

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL CONTROL DE ACCESOS, VENTA Y
REGISTRO DE BOLETERÍA DEL AUDITORIO LUÍS A. CALVO DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, UTILIZANDO APLICATIVOS
TÉCNICOS DE DESARROLLO WEB**

JOSÉ ÁNGEL BAGAROZZA RUIZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA
BUCARAMANGA**

2014

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL CONTROL DE ACCESOS, VENTA Y
REGISTRO DE BOLETERÍA DEL AUDITORIO LUÍS A. CALVO DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, UTILIZANDO APLICATIVOS
TÉCNICOS DE DESARROLLO WEB**

JOSÉ ÁNGEL BAGAROTTA RUIZ

**Proyecto de Grado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

**Director:
ENRIQUE TORRES LÓPEZ
Ingeniero de Sistemas**

**Co-Director:
HÉCTOR NIÑO QUIÑONEZ
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA
BUCARAMANGA**

2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a Dios, a mis padres, a mis hermanos, a mi familia, a mi compañera de todos estos años y al grupo MACONDO; A Dios porque siempre me ha dado su bendición en cada paso que doy, protegiéndome, siendo mi guía y dándome fortaleza para continuar; A mis padres, quienes nunca han perdido las esperanzas en mí, siendo mí constante apoyo. A mis hermanos por brindarme su compañía en este proceso; A mí compañera sentimental, “Mi Citico”, dueña de mis sueños, que ha vivido conmigo esta larga lucha y ser el motivo que alienta mis metas; Al grupo MACONDO quien me permitió terminar de formarme como persona integral, convirtiéndose en una gran experiencia de vida, de gratos momentos y en mí otra gran familia.

Muchas Gracias a todos por apoyarme el triunfo es de todos. Los amo de todo corazón.

José Angel Bagarozza Ruiz

AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo de Grado es un esfuerzo producto de la lucha de muchos, en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dándome ánimo, acompañándome en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Es por ello que doy gracias primero que todo a Dios, que con su gran amor nos brinda sus bendiciones, sabiduría y gran comprensión, a la Universidad Industrial de Santander, en especial a la escuela de Ingeniería de Sistemas UIS y a sus profesores, porque a lo largo de estos años me formaron como persona de alta calidad ética, política y profesional, además me permitieron ampliar mis conocimientos y conocer personas que han marcado mi vida convirtiéndose en otra familia que me apoyo en este largo camino.

Quiero dar las gracias especialmente a la División de Sistemas de Información y en especial al Ingeniero Enrique Torres López, por brindar todo el apoyo y conocimientos necesarios para superar todos los obstáculos que se presentaron a lo largo de este proyecto, gracias por su paciencia y ayudarme a materializar esta idea; A la Dirección Cultural y a todos sus integrantes, en cabeza del Director Cultural, gracias por la confianza depositada y por el apoyo.

Gracias a mi familia y a mi compañera de luchas “Mi Citico” por su apoyo incondicional, acompañamiento y espera a lo largo de este tiempo, sin ellos no hubiera sido posible.

Quiero hacer extensiva mi gratitud al Grupo de Música y Danzas Afrocolombianas MACONDO de la Universidad Industrial de Santander, a su director y mentor, Nicolás “Colacho” Mestre y amigos, que fueron testigos de este esfuerzo, que con sus palabras de ánimo siempre me impulsaron a la consecución de este objetivo.

Gracias a todos ellos por el conocimiento adquirido, las experiencias vividas, los lazos de amistad creados y los momentos compartidos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.1 ANÁLISIS SITUACIONAL DEL ESPACIO PROBLEMA	22
1.1.1 Organización y Coordinación de Eventos Culturales y Artísticos	22
1.1.2 Alquiler ó Préstamo de Escenarios Artísticos	22
1.2 OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO	23
2 JUSTIFICACIÓN	26
2.1 IMPACTO Y VIABILIDAD	27
2.1.1 Impacto	27
2.1.1.1 A nivel de investigación científica el proyecto permite	27
2.1.1.2 A nivel de la práctica operativa el proyecto permite	28
2.1.1.3 A nivel social el proyecto permite	29
2.1.2 Viabilidad	29
3 OBJETIVOS	31
3.1 OBJETIVO GENERAL	31
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
3.3 ALCANCES Y CONSIDERACIONES	32
3.3.1 Alcances	33
3.3.2 Consideraciones	33
4 MARCO TEORICO	34
4.1 REDES DE ORDENADORES	34
4.2 LA WORLD WIDE WEB	36
4.3 TENDENCIAS ACTUALES PARA LAS APLICACIONES EN INTERNET	37
4.4 JAVA	41
4.4.1 El entorno de desarrollo de java	40
4.4.2 El compilador de java	41
4.4.3 Java virtual machine (JVM)	41

4.5	JAVASCRIPT	43
4.5.1	Características Principales de JavaScript	43
4.6	DESARROLLO DE APLICACIONES WEB	45
4.6.1	Características De Las Aplicaciones Web	46
4.6.2	Seguridad De Las Aplicaciones Web	48
4.7	LA CRIPTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA BASE DE LA SEGURIDAD	49
5	ESTADO DEL ARTE	50
5.1	PRODUCTOS	52
5.2	PORTALES EN INTERNET	53
6	PROPUESTA DE DESARROLLO	56
6.1	METODOLOGÍA	56
6.1.1	Modelo De Desarrollo En Cascada	58
6.1.1.1	Definición de Etapas del Modelo en Cascada	60
6.2	LENGUAJE DE MODELADO	63
7	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	66
7.1	FASE DE ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE REQUISITOS	66
7.2	FASE DE DISEÑO	67
7.2.1	Módulo Administrador	68
7.2.2	Módulo Taquilla	68
7.2.3	Módulo de Consulta Web	69
7.3	FASE DE CODIFICACIÓN	69
7.4	FASE DE PRUEBAS E IMPLEMENTACION	71
7.4.1	Pruebas Unitarias	72
7.4.2	Pruebas de Integración	72
7.4.2.1	Para el Usuario Administrador	73
7.4.2.2	Para el Usuario Vendedor	74
7.4.2.3	Para el Usuario Público	74
7.5	FASE DE INSTALACIÓN	75
7.5.1	Formación y Capacitación del Personal	76

7.6	FASE DE MANTENIMIENTO	76
7.7	DOCUMENTACIÓN	77
8	RESULTADOS OBTENIDOS	78
9	CONCLUSIONES	79
10	RECOMENDACIONES	82
	BIBLIOGRAFÍA	85
	ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla1. Principales Diagramas UML	66
Tabla 2. Documentos del modelo en Cascada	79
Tabla 3. Resultados Obtenidos	80

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1. Organigrama de la Dirección Cultural	21
Figura 2. Mapa del Auditorio Luis A. Calvo	22
Figura 3. Modelo Cliente/Servidor	39
Figura 4. JRE de Java	40
Figura 5. Elementos de la plataforma de java	43
Figura 6. Arquitectura Multicapa de una Aplicación Web	47
Figura 7. Actividades Principales de un Ciclo de Vida	61
Figura 8. Modelo de desarrollo en cascada	62

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Especificación de requisitos Software (ERSO)

Anexo B. Documento de Diseño de Software

Anexo C. Documento de Prueba Producto Software

Anexo D. Documento de Manual de Usuario

Nota: Estos documentos se encuentran en carpeta adjunta de nombre anexos, en CD. Solicitar en Biblioteca UIS.]

RESUMEN

TITULO:

HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL CONTROL DE ACCESOS, VENTA Y REGISTRO DE BOLETERIA DEL AUDITORIO LUIS A. CALVO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UTILIZANDO APLICATIVOS TÉCNICOS DE DESARROLLO WEB*

AUTOR:

BAGAROZZA RUIZ, JOSÉ ANGEL**

PALABRAS CLAVES:

Procesos, arquitectura software, Luis A. Calvo, modelo, sistema informático, ingeniería del software.

DESCRIPCIÓN:

La identificación, selección, actualización e institucionalización de procesos en una organización, se constituyen en una herramienta de fortalecimiento y coordinación en el desarrollo de sus actividades. Dado el interés de la Dirección Cultural, en mejorar la calidad como empresa de servicios al interior de la Universidad y convencidos de la importancia de construir una imagen positiva y acorde con el cumplimiento de su misión y alcance de su visión, manifiesta el deseo por mejorar la calidad de algunos procesos como lo es específicamente el control y venta de boletería para los eventos que se realizan en el auditorio Luis A. Calvo de la UIS. Por esta razón resulta estratégico caracterizar y modelar una arquitectura software, que permita identificar y abstraer los elementos claves para la construcción de la herramienta informática que soportará estos procesos de la Dirección Cultural. Este trabajo de grado, presenta la identificación de procesos estratégicos, primarios y de apoyo de la Dirección Cultural y plantea la realización de una herramienta software fundamentada en las necesidades encontradas en la identificación de dichos procesos y que brinda una solución a estas. Los principios metodológicos para la realización del presente trabajo de grado, están soportados en las técnicas y estándares de la Ingeniería del Software, sus metodologías, acompañamiento y estrategias necesarias para el buen desarrollo del producto final.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Enrique Torres López, Ingeniero de Sistemas. Codirector: Héctor Niño, Ingeniero de Sistemas. Codirector: Luis A. Mejía, Director Cultural UIS.

ABSTRACT

TITLE:

SOFTWARE TOOL FOR ACCESS CONTROL, SALES AND TICKETING REGISTRATION LUIS A. CALVO AUDITORIUM INDUSTRIAL DE SANTANDER UNIVERSITY TECHNICAL APPLICATIONS USING WEB DEVELOPMENT*.

AUTHOR:

BAGAROTTA RUIZ, JOSÉ ANGEL **.

KEY WORDS:

Processes, software architecture, Luis A. Calvo, model, computer science system, engineering of software.

DESCRIPTION:

The identification, selection, updating and institutionalization of processes in an organization, are a tool for strengthening and coordination in the development of their activities. Given the interest of the Cultural direction, on improving the quality as a provider to the inside of the University and convinced of the importance of building a positive image consistent with the fulfilment of its mission and scope of his vision, it expressed a desire to improve the quality of some processes as it is specifically the control and sale of tickets for events held at the auditorio Luis A. Calvo of the UIS, for this reason it is strategic to characterize and model architecture software, that allows to identify and abstract the key elements for the construction of a computer tool that will support these processes of Cultural direction. This degree work, presents the identification of strategic, primary processes and Cultural management support and raises the realization of a software tool based on the requirements found in the identification of these processes and provides a solution to these. The methodological principles for the realization of the present degree, are supported in the Software engineering standards and techniques, methodologies, and strategies to support the successful development of the final product.

* Bachelor Thesis** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director Enrique Torres López, Ingeniero de Sistemas. Codirector: Hector Niño, Ingeniero de Sistemas. Codirector: Luis A. Mejía, Director Cultural UIS.

GLOSARIO

HeSoft-LAC: Herramienta Software para el control de accesos, venta y registro de boletería del auditorio Luis A. Calvo.

Aplicación Web: Conjunto de componentes, entre programas, documentos, páginas WEB, procesos, etc.; que soportan las necesidades de procesamiento de información de la empresa aprovechando la tecnología INTERNET.

Arquitectura: Es la estructura y organización fundamental de un sistema, formada por sus componentes y las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán y los principios que orientan su diseño y evolución. IEEE STD 1471:2000.

Diagrama: Es una representación gráfica de una colección de elementos del modelo, construida a menudo como un gráfico conexo de arcos (relaciones) y de vértices (otros elementos modelo).

Estrategia: En un proceso regulable; es el conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Una estrategia por lo general abarca los objetivos, las metas, los fines, la política y la programación de acciones de un todo organizacional o individual.

HTML: Lenguaje para marcado de hipertexto. Lenguaje para estructurar documentos a partir de texto en World Wide Web. Este lenguaje se basa en etiquetas (instrucciones que le dicen al texto como deben mostrarse) y atributos (parámetros que dan valor a la etiqueta).

Ingeniería del Software: Es una aproximación sistemática, disciplinada y cuantificable aplicada al desarrollo, operación y mantenimiento del software; esto es, la aplicación de ingeniería de software. IEEE STD Glosario.

Internet: Red global de redes de ordenadores cuya finalidad es permitir el intercambio libre de información entre todos sus usuarios. Con Internet se pueden enviar mensajes, programas ejecutables, ficheros de texto, consultar catálogos de bibliotecas, pedir libros y hacer compras.

Modelo: Es una representación, en cierto medio, de algo en el mismo medio u otro. Retoma los aspectos importantes de lo que se está representando desde un punto de vista y simplifica u omite el resto.

JSP: Lenguaje de programación utilizado para crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML entre otros tipos de documentos, JSP es similar a PHP pero usa el lenguaje de programación Java.

Informix: Gestor de base de datos creado por Informix Software Inc. Incluye un RDBMS basado en SQL, un lenguaje de cuarta generación y juegos de herramientas para la inclusión del SQL en programas de aplicación.

Requerimientos: Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo. (2) una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal. IEEE STD Glosario.

Servidor: Equipo que ofrece servicios en una red. En el World Wide Web, el servidor es el equipo que ejecuta el programa de servidor web que corresponde a las peticiones del protocolo http, proporcionando páginas web. También conocido como Host.

SQL: Simple Query Language, SQL es un lenguaje usado para crear, manipular, examinar y manejar bases de datos relacionales.

TCP/IP: Transfer Control Protocol/Internet Protocol. Paradigma de red que permite la comunicación de sistemas en todo el mundo como una sola red, Internet. Desarrollado por la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency; Agencia de proyectos avanzados de investigación de defensa) a finales de la década de los 70's. TCP corresponde a la capa de transporte del modelo OSI (Modelo de referencia OSI) y ofrece la transmisión de datos, e IP corresponde a la capa de red y ofrece servicios de data gramas sin conexión.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language), es una notación estándar para el modelado de objetos del mundo real, como un primer paso en el desarrollo de una metodología de diseño orientada a objetos. Su notación unifica las notaciones de tres metodologías de análisis y diseño orientados a objetos: Grady Booch, Object-Modeling Technique (OMT), y Jacobson.

INTRODUCCION

La Dirección Cultural es una unidad de la Universidad Industrial de Santander (UIS) que tiene como misión facilitar los procesos de construcción del conocimiento en la Universidad, poner en contacto el saber común de sus miembros para producir un diálogo con el resto de la sociedad y brindar espacios para el desarrollo de los individuos con una actitud creadora, crítica, participativa y de aceptación de la diferencia en función de una identidad social y cultural, con valores éticos, estéticos y profesionales, fomentando el sentido de pertenencia y responsabilidad social¹.

Actualmente, esta dependencia, se encuentra frente al reto de satisfacer los altos estándares de calidad en servicio, que requiere para proyectarse como un Centro Cultural Universitario, que ofrezca una gestión de la más alta calidad en servicios culturales y lidere el desarrollo cultural a nivel regional y nacional.

Como parte de este reto, la Dirección Cultural a través de un proceso reflexivo ha detectado una serie de falencias relacionadas principalmente con la administración de los eventos y de más procesos que giran en torno a los mismos, los cuales se llevan de manera manual y con el soporte de auxiliares que realizan la labor de manera centralizada y un tanto aislada. Así mismo, se han identificado algunos puntos críticos que hacen menos eficiente las labores y actividades a nivel estratégico y operativo, las cuales están asociadas a aspectos como²:

- Determinar e identificar necesidades y expectativas de los beneficiarios.
- Formular planes de acción, programas y proyectos culturales.
- Alquiler o préstamo de Escenarios Artísticos.

¹ Misión Dirección Cultural Universidad Industrial de Santander.

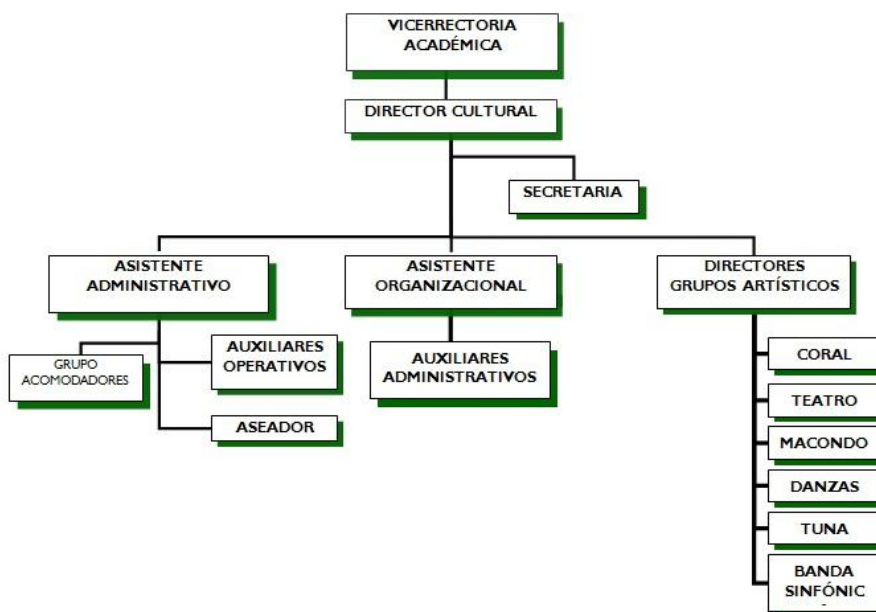
² Plan de mejoramiento de la política cultural, creado para satisfacer el ámbito cultural exigido.

- Organización y coordinación de eventos culturales y artísticos.
- Formación integral de la Comunidad Universitaria.
- Monitorear y evaluar el plan de acción anual, programas y proyectos.
- Medir el desempeño del proceso a través del cumplimiento de indicadores de gestión y actividades de seguimiento.
- Mejorar continuamente el proceso mediante la aplicación de acciones correctivas, preventivas y de mejora.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del esquema organizacional de la Dirección cultural (Ver figura 1) se puede observar que es una unidad adscrita a la vicerrectoría académica, donde solo se puede identificar un asistente organizacional que apoya la gestión del director, para el desarrollo de certámenes institucionales, convenios culturales y que a su vez, vela por el buen desempeño de dichos eventos y trata de llevar la bitácora de trabajo en lo que a la boletería se refiere.

Figura 1. Organigrama de la Dirección Cultural

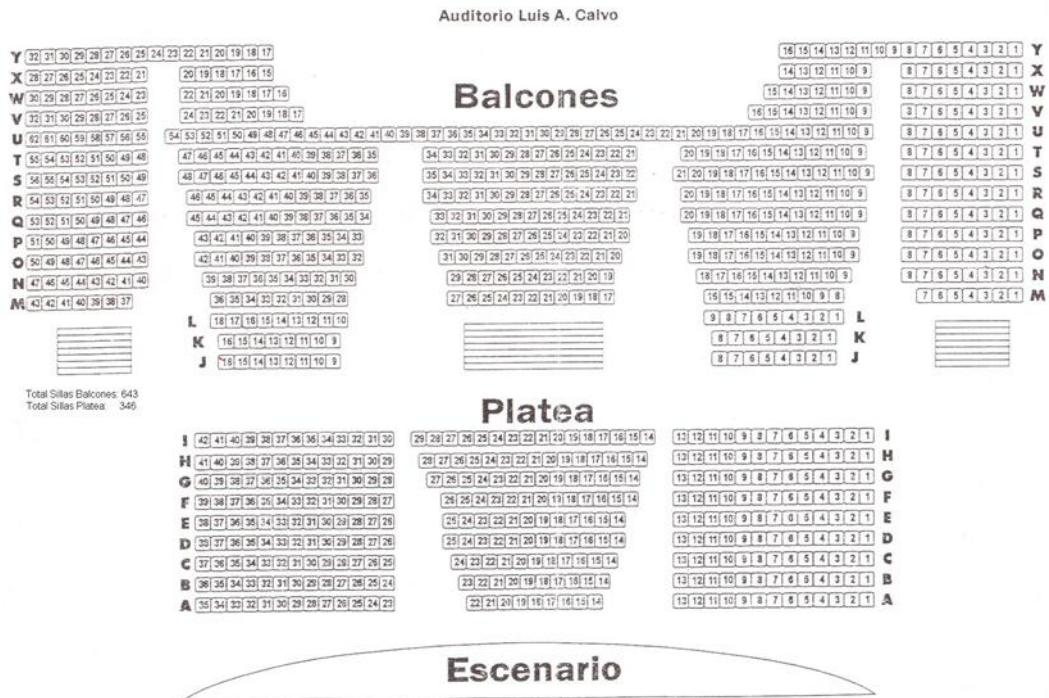


Fuente: Esquema organizacional de la Dirección Cultural UIS.

El proceso de venta de boletería en el auditorio Luís A. Calvo, desde sus inicios, es llevado a cabo de una forma manual, en la cual la asignación de localidades (silletería) se realiza con la ayuda gráfica de un mapa del auditorio(Ver Figura 2) hecho en papel, que posee diversas convenciones (códigos para las sillas) y distribuciones (Balcones como regiones de diferente color), hechas especialmente

para diferenciar y facilitar rápidamente la localización de cualquier asiento por parte del taquillero, además del control que lleva éste, de los lugares vendidos y disponibles.

Figura 2. Mapa del Auditorio Luis A. Calvo



Fuente: Documentación y políticas del manejo del auditorio Luis A. Calvo, suministradas por el asistente organizacional de la Dirección Cultural.

El cuadro de caja se hace también de forma manual (no apoyado por software) día a día, durante la duración total de cualquier evento.

1.1 ANALISIS SITUACIONAL DEL ESPACIO PROBLEMA

Dependiendo a quien se preste el servicio, los procesos a seguir son³:

1.1.1 Organización y coordinación de eventos culturales y artísticos.

Este procedimiento se inicia con la recepción de la propuesta, evaluación y asignación de recursos a los proyectos aprobados; y su posterior perfeccionamiento y legalización de los convenios de apoyo. Así mismo incluye la supervisión y seguimiento a los proyectos.

Las actividades que se realizan en el proceso de administración de un evento son:

- Recepción de la propuesta de un evento
- Evaluación y aprobación de la propuesta.
- Selección y asignación de los recursos.
- Elaboración del cronograma de actividades (publicidad, mercadeo, promoción, venta de boletas, logística) en caso de que el evento así lo requiera.
- Ejecución del evento.
- Evaluación del evento.

1.1.2 Alquiler o préstamo de escenarios artísticos

Este procedimiento se inicia con la recepción de solicitudes escritas que formulan unidades académicas administrativas, entidades públicas o personas jurídicas o naturales de carácter privado, para la realización de eventos o actividades de carácter cultural, académico, institucional o de beneficio social; y finaliza con la

³ Definidas según las políticas de las direcciones, que son organismos de apoyo de las actividades académicas, adscritas a la vicerrectoría académica y que Cumplen funciones gerenciales de servicios especializados, como son: coordinación, fomento y asesorías de las funciones básicas de la academia. Son centros generadores de ingresos y egresos, con identificación contable y presupuestal, y cumplen funciones de programación, ordenación y control de los gastos de los fondos a cargo.

devolución de los espacios a la Dirección Cultural, después de la realización de los eventos.

Las actividades que se realizan en este proceso son:

- Recepción de la solicitud, verificación en el calendario de la disponibilidad de espacios, fechas y horarios
- Clasificación del tipo de evento a realizarse.
- Selección y asignación de los recursos que serán utilizados en el evento.
- Aprobación ó rechazo de la solicitud.
- Dar respuesta al interesado.
- En caso de respuesta positiva:
 - Programación del evento en el Calendario de eventos.
 - Entrega de documentos para comunicar y legalizar la realización de evento.
 - Elaboración de oficio comunicando el evento.
 - Disposición técnica y logística del evento.
 - Publicidad, mercadeo, promoción y venta de boletas, en caso de que el evento así lo requiera.
 - Ejecución del servicio técnico y apoyo logístico durante el desarrollo del evento.
 - Desmontaje y retiro de equipos y ayudas audiovisuales.
 - Evaluación del evento.
 - Registro de la Actividad.

1.2 OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO

Después de presentar y analizar completamente el proceso de venta de boletería para un determinado evento en el auditorio Luís A. Calvo de la Universidad industrial de Santander, se tiene una noción clara de cómo funcionan los procedimientos junto con las funciones y actividades que realizan los actores

involucrados, detectando de esta forma, posibles oportunidades para el mejoramiento del servicio y desempeño desde la organización del evento hasta la venta de boletería en taquilla.

Anteriormente la manipulación de la boletería y su venta se manejaban de una forma *no-sistematizada*; como consecuencia, el proceso de la venta de boletería presentaba múltiples falencias como:

- *Pérdida de tiempo*, ya que la asignación de localidad(es) a determinado cliente demanda un tiempo considerable, comprendido entre la búsqueda en el mapa de la silla disponible y la respectiva marcación de que dicha silla está ahora vendida.
- *Registro contable erróneo*, que sucede cuando al final del día o al final de la temporada, el taquillero debe contabilizar y registrar el número de boletas vendidas, sus respectivos valores según ubicación y tipo de cliente: Todo esto sin mencionar, que el auditorio o la empresa organizadora del espectáculo, maneja funciones de abono y descuentos especiales, convirtiendo entonces la tarea del taquillero, en una labor tediosa y delicada para el cuadro de caja final.
- *Imposibilidad de recolectar información*, pues el proceso actual de venta, no permite guardar datos de clientes, necesarios para los controles estadísticos que son soporte en la gestión de calidad que lleva a cabo la División Cultural y para análisis en la toma de decisiones.
- *Errores de venta*, algunas veces se ha presentado la venta de la misma ubicación (repetición de la venta), por descuido y complejidad del mismo proceso, el taquillero olvida marcar una silla ya vendida. Por otro lado, el

otro punto de venta autorizado también trabaja con la misma ayuda visual del plano del auditorio, recordando que no es más que un dibujo impreso en una hoja (Ver Figura 2) y que permite repetir los errores mencionados.

- *Pérdida de clientes*, es una consecuencia de las anteriores, y ocurre por la falta de una mejor atención, que brinde una satisfacción al cliente a la hora de comprar su boleta o consultar sobre un evento, empañando un poco las políticas institucionales de proyección cultural y las políticas de extensión en cuanto a la parte de proyectar la imagen de la Universidad Industrial de Santander se refiere.

- Desconocimiento de la comunidad en general de los eventos programados en el auditorio Luis A. Calvo, ya que actualmente aunque se haga referencia de los eventos en la página de Dirección Cultural⁴, no se brinda una información más detallada de la venta de la boletería ó disponibilidad de sillas de un evento en específico.

Estas falencias son detectadas por la Dirección Cultural, evidenciándose en la disminución de la eficiencia en las labores y actividades a nivel tanto operativo como estratégico, impidiendo así, la prestación de un servicio de la más alta calidad.

Lo anterior se constituye en el inicio hacia el desarrollo de una investigación para analizar y diseñar una herramienta software que soportada en ambiente Web provea el mecanismo para realizar el control y seguimiento del proceso de venta de boletería y así, se dé una solución que le permita al auditorio Luís A. Calvo tener un soporte sistematizado en los procesos que apoyan el cumplimiento de los objetivos de cada evento a realizar.

⁴ www.cultural.uis.edu.co

2 JUSTIFICACIÓN

En el mundo actual de los negocios se hace indispensable contar con procesos eficientes y eficaces encerrados en un marco de calidad total que deriven en el mejoramiento de todos los productos y servicios que el mercado ofrece.

Pensando en ello, la Dirección Cultural de la Universidad Industrial de Santander, organización que opera como una empresa de servicios al interior de la Universidad, manifiesta el interés por mejorar la calidad de algunos procesos como lo es el control y venta de boletería en el auditorio Luís A. Calvo de la UIS.

La presencia de empresas que ya están utilizando el sistema de venta de boletería por Internet y el surgimiento de productos software hechos específicamente para el control y venta de localidades en auditorios y teatros, muestra la necesidad de estar a la altura y nivel de competitividad, aprovechando de paso el potencial de desarrollo de software con el que cuenta la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS.

La Ingeniería de Sistemas ofrece las herramientas suficientes para aplicar procesos de búsqueda e interpretación de la información necesaria, para el desarrollo de herramientas informáticas que den solución a las necesidades presentes en cualquier proceso.

El desarrollo e implementación de esta aplicación tiene como objetivo final suplir el requerimiento de la Dirección Cultural, de contar con una interfaz gráfica que realice el control de ingresos por venta en taquilla, la asignación de sillas y que disminuya los costos que se producen al imprimir el 100% de las boletas imprimiendo sólo al momento de la compra el número de boletas requeridas. Además, generar informes con cifras y estadísticas que sirvan como soporte al mejoramiento de la administración tanto del auditorio como de la Dirección Cultural.

En este contexto y dado el interés mostrado por la Dirección Cultural y la División de Servicios de Información, es factible canalizar y materializar dicho interés, unificando los esfuerzos y estableciendo mecanismos que permitan mejorar la calidad de algunos procesos como lo es la comercialización de boletería.

Teniendo en cuenta las ventajas y los beneficios que trae realizar este proyecto en el auditorio Luís A. Calvo, la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática y la Universidad en general, deben apoyar el desarrollo de este tipo de nuevas aplicaciones, que tienen como objetivo final suplir las necesidades de determinados usuarios/clientes y mejorar la calidad de algunos procesos de forma eficiente y segura mediante la implantación de un Software íntegro y confiable.

2.1 IMPACTO Y VIABILIDAD

Se considera que el proyecto tiene impacto en diferentes niveles los cuales se describen a continuación y que a su vez se cuenta con los recursos necesarios que permiten plantear la solución de una problemática al interior de la universidad.

2.1.1 Impacto

Los 3 niveles donde el proyecto tiene un impacto más sobresaliente son:

2.1.1.1 A nivel de investigación científica el proyecto permite:

- Generar espacios a los docentes y estudiantes de la institución, para realizar y llevar a cabo proyectos y trabajos de investigación en temas actuales como lo son las ventas y adquisición de boletas, fortaleciendo la capacidad investigativa de la UIS, y que a su vez permitan realizar la transferencia de conocimiento a los sectores: académicos, productivos y sociales, con la incorporación de las nuevas tecnologías.

- Con el desarrollo de este trabajo de grado, la Universidad, y en particular la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, contribuye y apoya la formación de jóvenes investigadores, brindándoles la oportunidad de realizar trabajos de investigación con proyección social, puesto que plantean soluciones puntuales a problemáticas encontradas en la Universidad con ayuda de aplicativos web que permiten crear desarrollos dinámicos para tal fin.
- Reafirmar que el trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas, se convierte en un instrumento y mecanismo ideal, para verificar y validar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera adicionando la imprescindible adquisición de nuevos conocimientos que son necesarios para el desarrollo de aplicaciones web, que permitan la comunicación entre el cliente y la herramienta desarrollada y lograr suplir las necesidades de la Dirección Cultural UIS.

2.1.1.2 A nivel de la práctica operativa el proyecto permite:

- Facilitar a los posibles usuarios de la aplicación un mejor control de la información de interés concerniente al auditorio Luís A. Calvo y su proceso de control y venta en taquilla.
- Utilizar una aplicación que permite la optimización del proceso de venta e información de disponibilidad de localidades en el auditorio de eventos programados; permitiendo de esta manera mostrar un incentivo para el desarrollo de más componentes y/o nuevas aplicaciones haciendo posible que la universidad este a la vanguardia en la utilización de software y de nuevas tecnologías, para la mejora en los procesos de sus diferentes dependencias y demás auditorios.

- Aumenta el desempeño de los trabajadores en taquilla, teniendo en cuenta el apoyo para el desarrollo de sus actividades ofrecidas por el sistema.

2.1.1.3 A nivel social el proyecto permitirá:

- Alcanzar la eficiencia y eficacia, en un marco de calidad total, que derive en el mejoramiento de todos los productos y servicios ofrecidos por la Dirección Cultural y en especial el auditorio Luís A. Calvo.
- Mejorar la atención al cliente y lograr un mayor nivel de satisfacción que se refleje en el aumento de los mismos. Estimular la demanda traerá como beneficio mayor competitividad en el mercado por parte de la Dirección Cultural.

2.1.2 Viabilidad

- Para la realización de este proyecto se utilizarán herramientas de desarrollo como el lenguaje Java, JSP, la Base de Datos INFORMIX y el servidor de desarrollo de la División de Sistemas de Información.
- Se tiene a disponibilidad de las salas y equipos del edificio de tecnologías CENTIC de la universidad así como también de las instalaciones de la Dirección Cultural, para su utilización en desarrollo, pruebas e investigación en general.

- Se contará con la asesoría especializada por parte de la División de Servicios de Información, en la prestación de servicios, capacitación y manejo de información, como apoyo al desarrollo de la aplicación.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, desarrollar e implantar la Herramienta Software para el control de accesos, venta y registro de boletería del auditorio Luís A. Calvo de la Universidad Industrial de Santander, utilizando aplicativos técnicos de desarrollo Web.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los procesos existentes en la Dirección Cultural de la Universidad Industrial de Santander UIS para la parametrización de la información necesaria para el manejo de la Herramienta Software a desarrollar.
- Definir y asignar los roles de los diferentes usuarios de la herramienta software, de acuerdo al esquema de seguridad definido por la División de Servicios de Información de la Universidad Industrial de Santander UIS y de los procesos que se realizan en la Dirección Cultural.
- Diseñar e implementar los componentes de la herramienta software para el control de accesos y venta de boletería en las taquillas del auditorio Luís A. Calvo de la Universidad Industrial de Santander. Los módulos a desarrollar serán:

Módulo *Administrador*, desde el cual se podrá realizar funciones tales como:

- Programar los eventos.
- Definir los precios de cada localidad, descuentos y pases especiales.
- Especificación de sillas privadas no disponibles para la venta.
- Habilitar la generación de boletas pre-impresas en taquilla.

- Consultar la disponibilidad de boletería y estadísticas de acceso.
- Creación y modificación de usuarios: asignación de roles a los diferentes usuarios.
- Creación y modificación de los diferentes tipos de clientes.
- Consulta de flujo de caja.
- Consulta de asistentes a un evento específico.
- Generación de reportes necesarios solicitados por la Dirección Cultura

Módulo *Taquilla*, en el cual a través de una interfaz gráfica se simula la disposición de localidades y sillas del escenario; desde este módulo se podrá realizar:

- Registro del proceso de apertura de caja.
- Venta de boletas para una función. Cada venta tiene asignado un tipo de cliente, la localización y la silla, desplegándose así: el precio, la forma de pago y el descuento asignado al tipo de cliente.
- Generación e impresión de la boleta.
- Cierre y cuadro de taquilla.

Módulo de *consulta Web*, desde el cual se podrá ver a través de Internet, la información general de todos los espectáculos, la silletería disponible para cada uno de ellos y sus respectivos precios.

3.3 ALCANCES Y CONSIDERACIONES

El desarrollo de la Herramienta software para el control de accesos, venta y registro de boletería del auditorio Luis A. calvo, utilizando aplicativos web presenta los siguientes alcances y consideraciones.

3.3.1 Alcances

Para el desarrollo del software se deben tener en cuenta los siguientes alcances:

- Se implantará la herramienta software para beneficio único de la Universidad Industrial de Santander, específicamente para el auditorio Luís A. Calvo.
- La aplicación a desarrollar será un software a la medida, exclusivamente para las necesidades del auditorio Luís A. Calvo.
- La Herramienta Software será de tipo concurrente, es decir, uno o más taquilleros podrán estar vendiendo boletas al mismo tiempo en diferente taquilla (cabe acordar que hay dos taquillas en las instalaciones del auditorio así como también unos puntos por autorizados por fuera del campus universitario).

3.3.2 Consideraciones

Para el desarrollo del software se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los sitios seleccionados para la venta de boletería deben contar con la infraestructura informática necesaria para la prestación adecuada de este servicio.
- El cliente sólo podrá adquirir la boleta en los puntos de venta autorizados.
- No se permitirá la venta de boletas a través de Internet debido a las grandes implicaciones que surgen al manejar transacciones, números de cuentas y tarjetas de crédito por la red.

4 MARCO TEORICO

Con la introducción de Internet y de la Web en concreto, se han abierto infinidad de posibilidades en cuanto al acceso a la información desde cualquier sitio que disponga de los medios necesarios. Esto representa un desafío en el desarrollo de aplicaciones, ya que los avances en tecnología demandan cada vez aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas que permitan utilizar la Web.

Inicialmente la Web era simplemente una colección de páginas estáticas, documentos y demás, que podían consultarse o descargarse. El siguiente paso en su evolución fue la inclusión de un método para confeccionar páginas dinámicas que permitiesen que lo mostrado fuese dinámico (generado o calculado a partir de los datos de la petición). Dicho método fue conocido como CGI (Common Gateway Interface) y definía un mecanismo mediante el cual podíamos pasar información entre el servidor HTTP y programas externos⁵.

Además de la popular Internet, existen en la actualidad también, numerosas Intranets, es decir redes basadas en los mismos conceptos de hipertexto e hipermedia y en las mismas tecnologías que Internet, pero con un ámbito mucho más limitado. Por lo general, las Intranets se reducen al marco de una empresa, de una institución, de un centro educativo, entre otros. En general carecen de interés para otros usuarios del exterior, por el tipo de información que ofrecen, de ahí que esté orientada a un uso interno.

4.1 REDES DE ORDENADORES

Una red es una agrupación de computadores. Mediante una red, se posibilita el intercambio de información entre ordenadores de un modo eficiente y transparente. Según sea la estructura de dicha agrupación, el número de

⁵ LEMAY, Laura. Aprendiendo HTML para Web una semana. Editorial Prentice Hall.

ordenadores integrados en ella o según el alcance, se pueden establecer diferentes clasificaciones⁶ aquí se mencionan las más utilizadas:

- Red Local (LAN: Local Area Network): Es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios), con objeto de compartir recursos e intercambiar información. La red LAN es una red en su versión más simple y la velocidad de transferencia de datos en ella puede alcanzar hasta 10 Mbps (por ejemplo, en una red Ethernet) y 1 Gbps (por ejemplo, en FDDI o Gigabit Ethernet). Una red de área local puede contener 100, o incluso 1000 usuarios. Al extender la definición de una LAN con los servicios que proporciona, se pueden definir dos modos operativos diferentes: red "de igual a igual" (abreviada P2P), donde la comunicación se lleva a cabo de un equipo a otro sin un equipo central y cada equipo tiene la misma función y otra tipo "cliente/servidor", donde un equipo central le brinda servicios de red a los usuarios.
- Red de Área Extensa (WAN: Wide Area Network): Esta tipo de red puede unir centros dispersos en una zona geográfica muy extensa, en ocasiones por todo el mundo y su función fundamental está orientada a la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran ubicados a grandes distancias entre sí. Muchas WAN son construidas por y para una organización o empresa particular y son de uso privado, otras son construidas por los proveedores de Internet (ISP) para proveer de conexión a sus clientes, Hoy en día, internet brinda conexiones de alta velocidad, de manera que un alto porcentaje de las redes WAN se basan en ese medio, reduciendo la necesidad de redes privadas WAN, mientras que las redes privadas virtuales que utilizan cifrado y otras técnicas para generar una red dedicada sobre comunicaciones en internet, aumentan continuamente.

⁶ Redes de Computadoras 4 Edición - Andrew S. Tanenbaum, Capítulo 1.2 hardware de redes.

- Cabe resaltar que existen otras clasificaciones como lo son la Red de Campus (CAN: Campus Area Network) que es una red que une distintos edificios dentro de una zona geográfica menos extensa que la WAN, por ejemplo el campus de una universidad y donde usualmente todos los cables por los que circula la información son privados, la Red de Ciudad (MAN: Metropolitan Area Network), que se trata de una red que une distintos edificios dentro de un área urbana y en la transmisión de la información interviene ya una empresa de telecomunicaciones, que podría ser de ámbito local o regional.

Dentro de las redes existe la jerarquía y una estructuración donde unos ordenadores poseen unos derechos que otros no poseen (tienen accesos a archivos a los que otros no pueden acceder, los ordenadores con más jerarquía pueden controlar a los de menor rango, entre otros).

4.2 LA WORLD WIDE WEB

La World Wide Web (WWW) o simplemente Web, es el sistema de información más completo y actual, que une tanto elementos multimedia como hipertexto. De hecho, con mucha frecuencia la Web se utiliza como sinónimo de Internet. La WWW es el resultado de cuatro ideas o factores⁷:

- 1) La idea de Internet y los protocolos de transporte de información en que está basada.
- 2) La concepción de un sistema de hipertexto, extendida a la red.
- 3) La idea de programas cliente que interaccionan con programas servidores capaces de enviar la información en ellos almacenada. Para la Web, esto se hace mediante el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol).

⁷ Internet y la world wide web: guía visual ,vv.aa. , Marangraphics

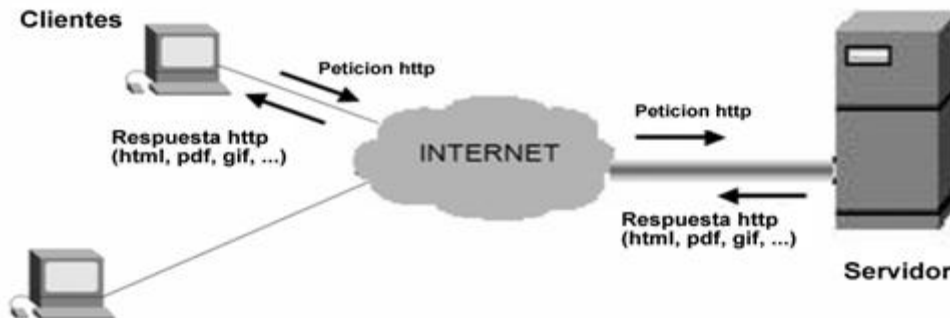
- 4) El concepto del lenguaje HTML (HyperText Markup Language), herramienta fundamental de Internet. Gracias al hipertexto, desde una página Web se puede acceder a cualquier otra página Web almacenada en un servidor HTTP situado en cualquier parte del mundo. Todo este tipo de operaciones se hacen mediante un programa llamado browser o navegador, que básicamente es un programa que reconoce el lenguaje HTML, lo procesa y lo representa en pantalla con el formato más adecuado posible.

Hoy en día pueden encontrarse Web relacionadas con cualquier área de la sociedad: Educación, Empresa, Negocios, Política, Música, Entretenimiento, Deportes y demás.

4.3 TENDENCIAS ACTUALES PARA LAS APLICACIONES EN INTERNET

En la actualidad, la mayoría de aplicaciones que se utilizan en entornos empresariales están construidas en una arquitectura cliente-servidor, en la cual uno o varios computadores son los servidores, que proporcionan servicios a un número mucho más grande de clientes conectados a través de la red como lo muestra la Figura 3. Los clientes suelen ser PCs de propósito general, habitualmente menos potentes y más orientados al usuario final. A veces los servidores son intermediarios entre los clientes y otros servidores más especializados.

Figura 3. Modelo Cliente/Servidor



Fuente: <http://eddiewebdotorg.wordpress.com/2012/09/19/modelo-cliente-servidor/>

Con el auge de Internet, la arquitectura cliente-servidor ha adquirido una mayor relevancia, ya que la misma es el principio básico de funcionamiento de la WWW, un usuario que mediante un browser (cliente) solicita un servicio (páginas HTML, entre otros) a un computador que hace las veces de servidor⁸.

Desde esa primera concepción del servidor HTTP como mero servidor de ficheros HTML, el concepto ha ido evolucionando en dos direcciones complementarias:

- Añadir más inteligencia en el servidor
- Añadir más inteligencia en el cliente.

Las formas más extendidas de añadir inteligencia a los clientes (a las páginas HTML) han sido JavaScript y las applets de Java. JavaScript es un lenguaje relativamente sencillo, interpretado, cuyo código fuente se introduce en páginas HTML. Las applets de Java tienen mucha más capacidad de añadir inteligencia a las páginas HTML que se visualizan en el browser, ya que son verdaderas clases de Java que se cargan y se ejecutan en el cliente.

De cara a estos apuntes tienen mucho más interés los caminos seguidos para añadir más inteligencia en el servidor HTTP. La primera y más empleada

⁸ LEMAY, Laura. Aprendiendo HTML para Web una semana. Editorial Prentice Hall.

tecnología ha sido la de los programas CGI (Common Gateway Interface), unidos a los formularios HTML.

4.4 JAVA

Es un lenguaje de programación desarrollado por Sun Microsystems, presentado en el año 1995 y desde entonces muy popular, ya que los programas de JAVA se pueden ejecutar en diversas plataformas con diferentes sistemas operativos, ya que se cumplió la promesa de ser un lenguaje independiente de la plataforma. Se buscó un lenguaje que permitiera programar una aplicación una sola vez que luego pudiera ejecutarse en distintas máquinas y sistemas operativos, objetivo que se logró utilizando un entorno de ejecución de los programas compilados denominado Java Runtime Environment (JRE), Ver Figura 4, totalmente gratuito.⁹

Figura 4. JRE de Java



Fuente: Fundamentos de Programación en Java, Jorge Martínez Ladrón de Guevara, Pag 2.

⁹ Fundamentos de Programación en Java, Jorge Martínez Ladrón de Guevara.

Existe una alternativa que Java ofrece a los programas CGI: los servlets, que son a los servidores lo que los applets a los browsers.

La ejecución de programas en Java tiene muchas posibilidades: ejecución como aplicación independiente, ejecución como applet, ejecución como servlet, entre otros. Un applet es una aplicación especial que se ejecuta dentro de un navegador o browser (por ejemplo Internet Explorer) al cargar una página HTML desde un servidor Web. El applet se descarga desde el servidor y no requiere instalación en el ordenador donde se encuentra el browser. Un servlet es una aplicación sin interface gráfica que se ejecuta en un servidor de Internet. La ejecución como aplicación independiente es análoga a los programas desarrollados con otros lenguajes.

Además de incorporar la ejecución como Applet, Java permite fácilmente el desarrollo tanto de arquitecturas cliente-servidor como de aplicaciones distribuidas, consistentes en crear aplicaciones capaces de conectarse a otros ordenadores y ejecutar tareas en varios ordenadores simultáneamente, repartiendo por lo tanto el trabajo. Aunque también otros lenguajes de programación permiten crear aplicaciones de este tipo, Java incorpora en su propio API estas funcionalidades¹⁰.

4.4.1 El entorno de desarrollo de java¹¹

Existen distintos programas comerciales que permiten desarrollar código Java. La compañía Sun, creadora de Java, distribuye gratuitamente el Java Development Kit (JDK). Se trata de un conjunto de programas y librerías que permiten desarrollar, compilar y ejecutar programas en Java.

¹⁰ Arquitecturas de Software para la plataforma empresarial de Java (J2EE). Centro de Innovación y Desarrollo Línea de Investigación en Ingeniería del Software – CIDLIS. Bucaramanga 2004. UIS.

¹¹ <http://www.javahispano.com>. Miguel Ángel García. Tutorial nivel básico-medio de JavaServer Pages.

Los IDEs (Integrated Development Environment), son entornos de desarrollo integrados. En un mismo programa es posible escribir el código Java, compilarlo y ejecutarlo sin tener que cambiar de aplicación. Estos entornos integrados permiten desarrollar las aplicaciones de forma mucho más rápida, incorporando en muchos casos librerías con componentes ya desarrollados, los cuales se incorporan al proyecto o programa. Como inconvenientes se pueden señalar algunos fallos de compatibilidad entre plataformas y ficheros resultantes de mayor tamaño que los basados en clases estándar.

4.4.2 El compilador de java

Realiza un análisis de sintaxis del código escrito en los ficheros fuente de Java. Si no encuentra errores en el código genera los ficheros compilados. En otro caso muestra la línea o líneas erróneas.

4.4.3 Java virtual machine (jvm)

La clave de Java consistió en desarrollar un código “neutro” el cual estuviera preparado para ser ejecutado sobre una “máquina hipotética o virtual”, denominada Java Virtual Machine (JVM). Es esta JVM quien interpreta este código neutro convirtiéndolo a código particular de la CPU o chip utilizado. Se evita tener que realizar un programa diferente para cada CPU o plataforma.

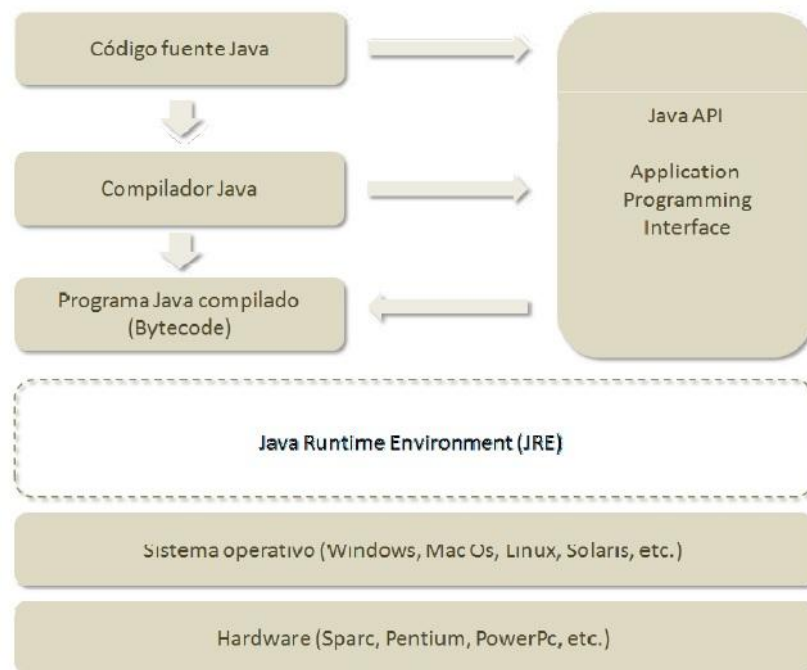
La JVM es el intérprete de Java. Tiene numerosas opciones entre las que destaca la posibilidad de utilizar el denominado JIT (Just-In-Time Compiler), que puede mejorar entre 10 y 20 veces la velocidad de ejecución de un programa.

Al programar en Java no se parte de cero. Cualquier aplicación que se desarrolle “cuelga o se apoya” en un gran número de clases preexistentes. Algunas de ellas las ha podido hacer el propio usuario, otras pueden ser comerciales, pero siempre hay un número muy importante de clases que forman parte del propio lenguaje.

Java incorpora muchos aspectos que en cualquier otro lenguaje son extensiones propiedad de empresas de software o fabricantes de ordenadores (ejecución remota, componentes, seguridad, acceso a bases de datos, entre otras). Por eso es un lenguaje ideal para desarrollo, porque incorpora todos estos conceptos de un modo estándar, mucho más sencillo y claro que con las citadas extensiones de otros lenguajes.

Sun la compañía creadora, describe el lenguaje Java como “simple, orientado a objetos, distribuido, interpretado, robusto, seguro, de arquitectura neutra, portable, de altas prestaciones, multitarea y dinámico”. La figura 5 muestra en resumen los elementos de la plataforma Java, desde el código fuente, el compilador, API de Java, los programas compilados Bytecode y el entorno de ejecución de Java. Este entorno de ejecución (JRE) y la máquina virtual (JVM) permiten que un programa compilado en Java se ejecute en distintos sistemas operativos¹².

Figura 5. Elementos de la Plataforma Java



Fuente: Fundamentos de Programación en Java, Jorge Martínez Ladrón de Guevara

¹² Fundamentos de Programación en Java, Jorge Martínez Ladrón de Guevara, Pag 4.

4.5 JAVASCRIPT

JavaScript (abreviado comúnmente "JS") es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript(lenguaje de tipos dinámicos ligeramente inspirado en Java y otros lenguajes del estilo de C, Soporta algunas características de la programación orientada a objetos mediante objetos basados en prototipos y pseudoclases)

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas, aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS). Su uso en aplicaciones externas a la web, por ejemplo en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayoritariamente widgets) es también significativo.

JavaScript se diseñó con una sintaxis similar al C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML¹³.

4.5.1 Características principales de javascript¹⁴

- **Imperativo y estructurado:** JavaScript soporta gran parte de la estructura de programación de C (por ejemplo, sentencias if, bucles for, sentencias

¹³ Introducción a JavaScript, Javier Euguíluz Perez,2009, /LibrosWeb.es.

¹⁴ Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript#Caracter.C3.ADsticas>

switch, etc.). Con un salvedad, en parte: en C, el ámbito de las variables alcanza al bloque en el cual fueron definidas; sin embargo en JavaScript esto no es soportado, puesto que el ámbito de las variables es el de la función en la cual fueron declaradas

- **Tipado dinámico:** Como en la mayoría de lenguajes de scripting, el tipo está asociado al valor, no a la variable. Por ejemplo, una variable x en un momento dado puede estar ligada a un número y más adelante, religada a una cadena.
- **Objetual:** JavaScript está formado casi en su totalidad por objetos. Los objetos en JavaScript son arrays asociativos, mejorados con la inclusión de prototipos. Los nombres de las propiedades de los objetos son claves de tipo cadena: `obj.x = 10` y `obj['x'] = 10` son equivalentes. Las propiedades y sus valores pueden ser creados, cambiados o eliminados en tiempo de ejecución
- **Evaluación en tiempo de ejecución:** JavaScript incluye la función `eval` que permite evaluar expresiones como expresadas como cadenas en tiempo de ejecución.
- **Funcional/Funciones de primera clase:** A las funciones se les suele llamar ciudadanos de primera clase; son objetos en sí mismos. Como tal, poseen propiedades y métodos, como `.call()` y `.bind()`.¹⁸ Una función anidada es una función definida dentro de otra. Esta es creada cada vez que la función externa es invocada. Además, cada función creada forma una clausura.

- **Prototipos:** JavaScript usa prototipos en vez de clases para el uso de herencia.²⁰ Es posible llegar a emular muchas de las características que proporcionan las clases en lenguajes orientados a objetos tradicionales por medio de prototipos en JavaScript.²¹.

4.6 DESARROLLO DE APLICACIONES WEB

Se puede definir Desarrollo web a la programación necesaria para construir una aplicación o sitio web, que suele dividirse en dos partes y que pueden estar conectadas, parte cliente y parte servidor que funcionan de forma independiente y con tecnologías distintas, sin embargo, muchas veces estas partes también interactúan y se puede hablar de la parte Cliente-Servidor, que involucran una combinación de procesos que con el uso de un navegador pueden realizar determinadas tareas o mostrar información contenida en bases de datos¹⁵. En el desarrollo software la definición inicial de una arquitectura permite analizar la efectividad del diseño con miras a conseguir los requisitos que debe cumplir el sistema; además, permite considerar las diferentes alternativas arquitectónicas en una fase del proceso de desarrollo donde los cambios en el diseño son relativamente fáciles¹⁶.

En la fase inicial del desarrollo del plan de proyecto, uno de los principales aspectos a considerar es la selección de la arquitectura que permita representar la estructura del sistema y la interacción de los componentes de la aplicación; debido a que el desarrollo de la herramienta software implica la construcción de una aplicación Web, la arquitectura que permite una mejor representación de su estructura global es la llamada “arquitectura de tres capas”.

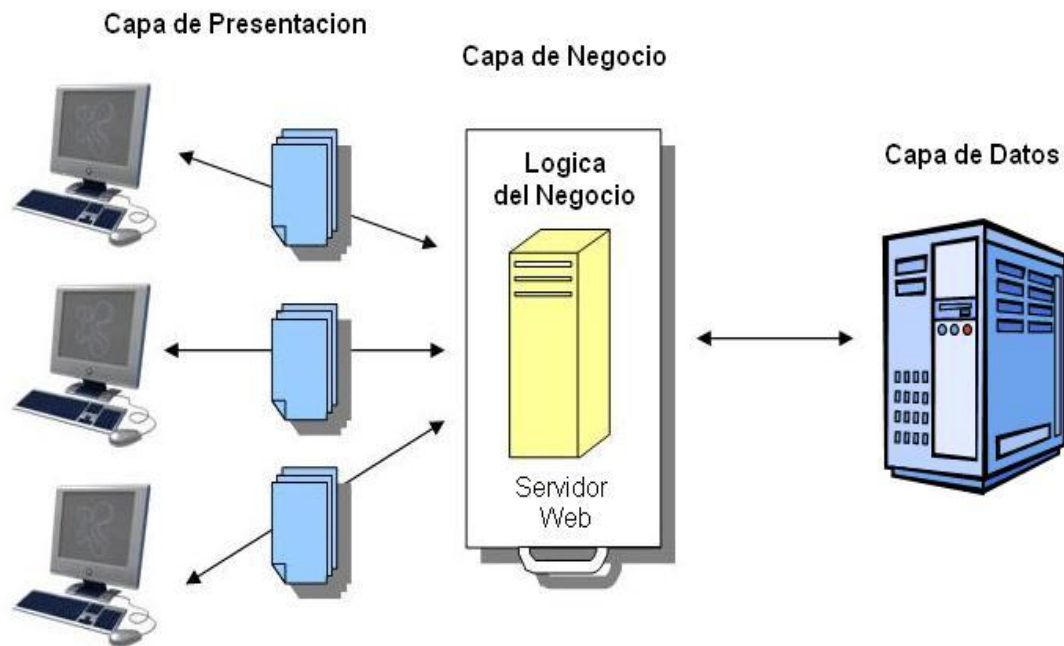
¹⁵ <http://idesweb.uaedf.ua.es/course> , Curso introducción a desarrollo Web

¹⁶ Desarrollo de Aplicaciones Web (manual avanzado) ,ralph moseley , anaya ,multimedia, 2007

4.6.1 Características De Las Aplicaciones Web

Generalmente se adopta una arquitectura para cada sistema de información, en función de sus ventajas e inconvenientes. Las arquitecturas más universales son: Monolítica, Cliente-Servidor y Arquitectura de tres niveles, siendo esta última una especialización de la arquitectura Cliente-Servidor donde se asegura una división clara de responsabilidades y hace que el sistema sea más mantenible y extensible. En este sentido las aplicaciones Web se han desarrollado sobre el concepto de arquitectura de tres niveles: interfaz de presentación, lógica de la aplicación y los datos (ver figura 6).

Figura 6. Arquitectura Multicapa de una Aplicación Web



Fuente: <http://vihzuzambrano.blogspot.com/2013/02/plataforma-web.html>,
Desarrollo de aplicaciones Web

Esta arquitectura está constituida básicamente por:

- La capa de presentación: está constituida por la aplicación cliente, esta capa encapsula la lógica de navegación y control de eventos de la interface.
- La capa de negocios: encapsula lógica de negocios. Los servicios de esta capa son encapsulados en tres tipos de componentes. Las entidades empresariales, que representan objetos que van a ser manejados o consumidos por toda la aplicación, estos podrían ser un modelo de objetos, datasets con tipo, estructuras de datos, que permitan representar objetos que han sido identificados durante el modelado. Los otros tipos de objetos son los componentes empresariales que contienen lógica de negocio, y en algunos casos al usar COM+¹⁷ son los objetos raíz que inician las transacciones.
- Finalmente se tiene la capa de acceso a datos: la cual contiene las clases que interactúan con la base de datos. Estas clases surgen como una necesidad de mantener la cohesión o clases altamente especializadas que ayuden a reducir la dependencia entre las clases y capas.

Así mismo, las aplicaciones Web deben ser diseñadas teniendo en cuenta los siguientes aspectos claves:

- La seguridad, como aspecto clave para asegurar la privacidad en el manejo de los datos que se transfieren desde lugares remotos al servidor como soporte a las transacciones
- La usabilidad, como rango en el cual un producto puede ser utilizado por unos usuarios específicos para alcanzar ciertas metas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto particular.
- La personalización, como la adaptación y anticipación de los sistemas a las necesidades de los usuarios.

¹⁷ El servicio de agrupación de objetos COM+ permite reducir la sobrecarga al crear cada objeto desde cero. Cuando se activa un objeto, se saca del grupo. Cuando se desactiva un objeto, se vuelve a colocar en el grupo, a la espera de una solicitud futura

Finalmente, es importante destacar que todas estas características deben estar presentes en las aplicaciones Web y que estas dependen en gran medida de las tecnologías utilizadas para su desarrollo.

4.6.2 Seguridad De Las Aplicaciones Web

El objetivo de una aplicación Web es convertirse, dentro de una organización, en una plataforma para prestar servicios a sus usuarios, y para ello, es necesario proporcionar el total respaldo y seguridad de la información; con lo cual debe centrar su seguridad en:

- Disponibilidad: Propiedad de los activos consistentes en que las entidades o procesos autorizados estén a disposición cuando se requieran.
- Autenticidad: Propiedad consistente en que una entidad es quien dice ser ó bien que garantiza la fuente de la que proceden los datos.
- Integridad: Propiedad consistente en que el activo de información no ha sido alterado de manera no autorizada.
- Confidencialidad: Propiedad consistente en que la información ni se pone a disposición, ni se revela a individuos, entidades o procesos no autorizados.
- Trazabilidad: Propiedad consistente en que las actuaciones de una entidad pueden ser imputadas exclusivamente a dicha entidad.

Dentro de la Universidad, y gracias a su interconexión, información de todo tipo (desde simples formularios HTML hasta complejas transacciones) es procesada y

almacenada constantemente, información que requiere medidas de seguridad que garanticen su confidencialidad, su integridad y el origen de los datos.

Es por esto que la aplicación Web:

- Debe conocer qué usuario está conectado y actuar según su perfil.
- Debe acceder a los datos de la Universidad para ofrecer información actualizada, confiable y real de acuerdo al perfil establecido.

El desarrollo de una "WebApplication" o aplicación Web bajo el estándar JavaScript y Java requiere de unos conocimientos que los desarrolladores de cualquier organización deben adquirir antes de lanzarse a desarrollar por primera vez.

4.7 LA CRIPTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA BASE DE LA SEGURIDAD

El objetivo de la criptografía es el de proporcionar comunicaciones seguras sobre canales inseguros, es decir, permitir que dos entidades, bien sean personas o bien aplicaciones, puedan enviarse mensajes por un canal que puede ser interceptado por una tercera entidad, de modo que sólo los destinatarios autorizados puedan leer los mensajes. La criptografía ha estado presente desde principios de la historia, "Criptografía Clásica", con algoritmos como: Rellenos de una sola vez, sustitución y transposición entre otros; Actualmente se conoce la "Criptografía Moderna", que se basa en las mismas ideas básicas de la criptografía tradicional, y el objetivo es hacer algoritmos de cifrado complicados y rebuscados. Pero la criptografía no es en sí la seguridad, sólo es la herramienta básica que utilizan mecanismos más complejos para proporcionar, además de confidencialidad, otros servicios de seguridad¹⁸.

¹⁸ Artículo de Seguridad: Criptografía. Penalva Ivars, Cristobal.

5 ESTADO DEL ARTE

Actualmente en Colombia, el control y la venta de boletería de un evento es manejado por algunos auditorios/teatros por medio de un Sistema de Información o una aplicación, y en otros casos, el proceso de venta de boletas es manejado por parte de los empresarios, a través de portales en Internet y una empresa externa que ofrece el servicio.

Nota:

Colombia había desaparecido del mapa de los grandes conciertos internacionales por razones de seguridad; Sin embargo, desde hace un par de años el país volvió a ingresar a la ruta de las giras que realizan por el mundo las principales estrellas de la música y los deportes.. Este boom de famosos de las artes o el deporte ha convertido la venta de boletería para espectáculos en un negocio muy atractivo, Jairo Eduardo Calderón, gerente de Ticket Express y uno de los pioneros en la venta de boletería, cuenta que luego de trabajar en el Teatro Nacional tuvo la idea de independizarse vendiendo las entradas a domicilio y después empezó a importar el papel de seguridad de Alemania para imprimir las boletas. Hace cerca de 10 años arrancó su principal competidor, Tuboleta, que logró capturar gran parte del mercado –hoy es líder–, gracias a que trajo un software especial para la venta de boletería. El último jugador en llegar al negocio es Primera Fila, una división de Cine Colombia, que arrancó en noviembre de 2012 y, además de manejar la boletería del Teatro Mayor Julio Mario Santo Domingo, también se ha encargado del Festival de Música de Cartagena y ahora tiene los Juegos Mundiales que se realizarán en Cali¹⁹.

¹⁹ Artículo revista Dinero ¡Que Boletas! : <http://m.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/que-boletas/178573>

Con este contexto del manejo y control de la venta de boletas de los eventos a nivel nacional y luego de analizar la forma en la que se viene manejando el control y venta de boletería para los diferentes eventos realizados en el auditorio Luís A. Calvo de la Universidad Industrial de Santander, se detectó primeramente que había una ineficiencia en el proceso y además que se tomaban muchos riesgos.

Al encontrar argumentos suficientes se le demostró a la División Cultural de que el desarrollo de una Herramienta Software trae demasiados beneficios: el manejo de una interfaz gráfica en taquilla que mejorará el proceso en cuanto a rapidez, seguridad y comodidad; reducción del gasto adicional generado al tener que imprimir el 100% de la boletería cuando en muchas eventos se vende un menor porcentaje, contando el software con la opción de impresión de boletas desde la misma sede. Por otro lado, evitar el riesgo de tener que transportar la boletería con la posibilidad de extravío o robo permitiendo así la falsificación.

Es una necesidad que urge satisfacer, ya que la agilidad y eficiencia por parte de los taquilleros mejorará el servicio prestado al público, lo cual generará una imagen positiva del servicio y atraerá más clientes.

La disminución de costos por concepto de impresión local de boletas es uno de los factores más importante a tener en cuenta, si se dispone de la opción de imprimir la boleta al instante en que el taquillero la vende, se está garantizando que solo se imprimirán las boletas que en realidad se venderán y no boletas de más, contribuyendo así con uno de los objetivos del plan ambiental institucional.

Este mecanismo es implementado hoy en día por la mayoría de auditorios en Colombia que poseen control de venta por software.

Otra modalidad de procedimiento es recurrir a portales de Internet especializados en la prestación del servicio de venta de boletería como lo hace tuboleta.com por citar un ejemplo.

Los beneficios más sobresalientes con la implementación de una Herramienta Software de este tipo son:

- Agilidad en manejo y tiempo a la hora de la venta de boletería.
- Control de flujo de efectivo.
- Disminución de costos por reducción de pérdidas y controles preventivos.
- Emisión controlada de boletas.
- Control de pases de cortesías y abonos.
- Estadísticas de ventas ó reportes necesarios.
- Toma de acciones de mercadeo de acuerdo a la venta de boletería.
- Mejora de los procesos de servicios internos.
- Seguimiento de comportamiento de usuarios y rendimiento en taquilla.
- Generación de consultas de disponibilidad de localidades en línea.

5.1 PRODUCTOS

Dentro de los productos software más conocidos en el mercado para administrar eventos en auditorios/teatros están:

- FAST TICKETING, es un sistema integrado que ofrece solución para programación de eventos culturales, venta de boletería en línea y control de accesos, permitiendo tener el control de ingresos por venta en taquillas. Este sistema permite la generación de boletería preimpresa y pases de cortesía, desde su misma sede.
- BOXXO, es un sistema de venta de boletas en lugares comerciales por medio de terminales -cajeros automáticos- que soportan transacciones con tarjetas débito y crédito, imprimiendo la boleta al instante por medio de impresión láser (boleta térmica de seguridad) adicionando un recibo. Este

sistema versátil, ha evolucionado al punto de ofrecer varios módulos según las necesidades que el cliente requiera (Boxxo Alianza, Boxxo Control, Boxxo Web, Boxxo Agente, Boxxo Vista, Boxxo Tátil)²⁰, convirtiéndose en una de los más completos y en Latinoamérica se conoce por la alianza que tiene con el portal web solotickets.com.

- INTERTICKET, ofrece soluciones integrales bajo los más altos parámetros de calidad, realiza planeación, responde con estrategias con el fin de asegurar una operación comercial exitosa, trabaja con aliados a nivel mundial; garantiza una integración total con las últimas tecnologías en dispositivos de acceso, tecnologías inalámbricas y otros avances de la industria.

5.2 PORTALES EN INTERNET

A continuación cabe mencionar algunas de las empresas Colombianas especializadas en la venta de boletería por Internet:

- TuBoleta.com²¹: Que es una marca registrada de TUBOLETA.COM, persona jurídica cuyo objeto social es la impresión y comercialización de entradas para eventos y espectáculos, así como la comercialización de productos y servicios a terceros.
- Ticketexpress.com²² : Empresa pionera en Colombia en la comercialización de boletería para espectáculos. Tiene experiencia apoyando en los más grandes eventos realizados en el país. Brindan acompañamiento a los eventos y asesoría constante para lograr el éxito esperado. Cuentan con gran posicionamiento y reconocimiento a nivel nacional.

²⁰ <http://www.boxxo.info/en/a-propos/>

²¹ <http://vive.tuboleta.com/>

²² <http://www.ticketexpress.com.co/site/>

- Colboletos.com²³ : Compañía dedicada a la comercialización de boletos para todo tipo de espectáculos en Colombia y es una de las elegidas por los empresarios para el control de la misma. Implementa el uso de nuevas metodologías y la evolución en los modelos de negocio soportados en la tecnología, el detalle en la planeación y el compromiso para con el público y el empresario.
- Ticketbis.com.co²⁴: presta a los usuarios un servicio consistente en la puesta a disposición a terceros poseedores de títulos que incorporen el derecho de acceso a eventos, sólo pone a disposición de los Usuarios un espacio virtual que les permite realizar transacciones mediante Internet consistentes en la compra o venta de boletas, mediante Internet, y un servicio de gestión de cobros y pagos.
- Primera Fila²⁵: Es uno de los últimos competidores en ofrecer sus servicios; Es una división de Cine Colombia dedicada a la venta de boletería de espectáculos y eventos públicos como conciertos, musicales, partidos de fútbol y otros acontecimientos deportivos, obras de teatro, festivales, entre muchos otros. ofrece una nueva opción para los colombianos, aportando sus 86 años de experiencia en la venta y manejo masivo de boletería, su infraestructura física y tecnológica, su ubicación en los centros comerciales de las principales ciudades del país y sus otros canales de venta, como ventajas al servicio de promotores y espectadores de eventos en el país.

Adicionalmente se pueden mencionar otros sitios que además de ofrecer el servicio de venta de boletas se ocupan de la producción y la parte logística como: Solotickets Network: que se dedica a la investigación y el desarrollo de software especializados para pequeños, medianos y grandes sitios de entretenimiento,

²³ <http://www.colboletos.com/>

²⁴ <http://www.ticketbis.com.co>

²⁵ <http://www.primerafila.com.co/>

aportando soluciones flexibles y confiable; Maxiboletos.com: empresa Tiquetera y Productora de Eventos , que se compromete a satisfacer las necesidades de sus clientes de una manera segura, confiable y oportuna, a través de un enfoque de mejora continua en sus procesos.

6 PROPUESTA DE DESARROLLO

6.1 METODOLOGÍA

Todo proyecto software se desarrolla siguiendo un modelo bajo el cual interactúan procesos, métodos y herramientas que permiten obtener un producto final acorde con ciertas características establecidas inicialmente²⁶.

Para el desarrollo de la Herramienta Software para el Control y Venta de Boletería es necesario adelantar un estudio minucioso de las metodologías existentes, con el fin de elegir la más adecuada a las expectativas iniciales del proyecto (requerimientos iniciales, funcionalidad, riesgos y demás).

Recordando que metodología de desarrollo de software se describe como el conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental para el diseño de Sistemas de información, y que puede seguir uno varios modelos de ciclo de vida, que indiquen que se debe obtener a lo largo del desarrollo del proyecto²⁷, se presentan las metodologías de desarrollo software que se propusieron para la realización del proyecto²⁸:

- Desarrollo en cascada (modelo lineal o secuencial), proceso secuencial de desarrollo en el que los pasos de desarrollo son vistos hacia abajo (como en una cascada de agua) a través de las fases de análisis de las necesidades, el diseño, implantación, pruebas (validación), la integración, y mantenimiento

- Desarrollo en espiral (modelo en espiral), Se centra en la evaluación y reducción del riesgo del proyecto dividiendo el proyecto en segmentos más pequeños y proporcionar más facilidad de cambio durante el proceso de

²⁶PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del Software un Enfoque práctico. 5ª edición.

²⁷ Ingeniería de Software: Ciclos de Vida y Metodologías. Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes.

²⁸PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. McGraw Hill, 5ª edición.

desarrollo, así como ofrecer la oportunidad de evaluar los riesgos y con un peso de la consideración de la continuación del proyecto durante todo el ciclo de vida.

- Desarrollo rápido de aplicaciones (modelo DRA o RAD), es un modelo de proceso del desarrollo del software lineal secuencial que enfatiza un ciclo de desarrollo extremadamente corto. DRA es una adaptación a “Alta velocidad” en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes.
- Construcción de prototipos (prototipado) desarrollo evolutivo, se basa en la creación de prototipos o versiones incompletas del software a desarrollar. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar mucho dinero pues a partir de que este sea aprobado es que el desarrollador puede iniciar el verdadero desarrollo del software.
- Desarrollo incremental (modelo incremental), aplica secuencias lineales de manera escalonada conforme avanza el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce "incrementos" del software.
- Desarrollo basado en reutilización (modelo de ensamble de componentes), El desarrollo de software basado en componentes permite reutilizar piezas de código preelaborado que permiten realizar diversas tareas, conllevando a diversos beneficios como las mejoras a la calidad, la reducción del ciclo de desarrollo y el mayor retorno sobre la inversión.
- Modelo del proceso orientado a objetos, el sistema se organiza como una colección de objetos que interactúan entre sí y que contienen tanto estructuras de datos como un comportamiento. Esto se opone a la

programación convencional, en la cual las estructuras de datos y el comportamiento solamente están relacionadas de forma débil, ya que estos se enfocan principalmente a las funciones.

- Modelo en V, dice que las pruebas necesitan empezarse lo más pronto posible en el ciclo de vida. También muestra que las pruebas no son sólo una actividad basada en la ejecución. Hay una variedad de actividades que se han de realizar antes del fin de la fase de codificación. Estas actividades deberían ser llevadas a cabo en paralelo con las actividades de desarrollo, y los técnicos de pruebas necesitan trabajar con los desarrolladores y analistas de negocio de tal forma que puedan realizar estas actividades y tareas y producir una serie de entregables de pruebas

Luego de analizar estas opciones, se define la metodología de desarrollo en cascada (modelo lineal o secuencial) como la mejor alternativa para el desarrollo del proyecto.

6.1.1 Modelo de Desarrollo Cascada

Construir un producto software implica entender qué es necesario, diseñar el producto para que cumpla los requisitos, implementar el diseño usando un lenguaje de programación y comprobar que el producto cumple con los requisitos. Todas estas actividades se ven enmarcadas en un ciclo de vida, se llevan a cabo mediante la ejecución de un proyecto software y requiere un equipo trabajando de una forma coordinada; esto se puede resumir en la figura 7 que se muestra a continuación:

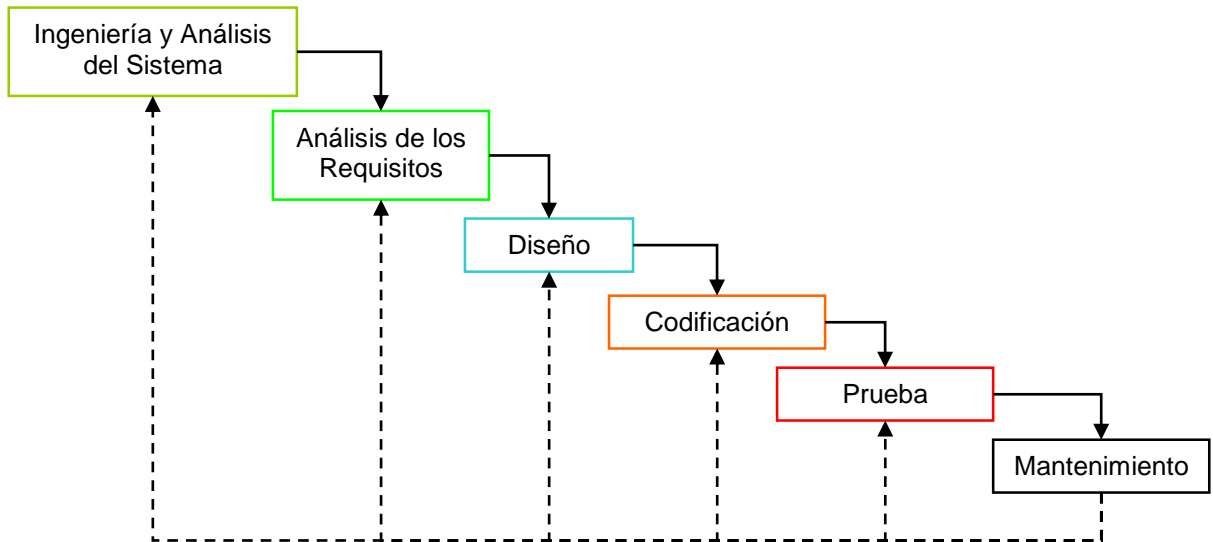
Figura 7. Actividades Principales de un Ciclo de Vida



Fuente: Ingeniería de Software: Ciclos de Vida y Metodologías. Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes

El modelo en cascada es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo se ve fluyendo hacia abajo (como una cascada) sobre las fases que componen el ciclo de vida, este enfoque metodológico ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo del software (ver figura 8).

Figura 8. Modelo de desarrollo en cascada



Fuente: <http://portal-ingenieriadesoftware.wikispaces.com/>

6.1.1.1 Definición de Etapas del Modelo en Cascada.

Como lo muestra la figura 8, el modelo en cascada nos presenta un ciclo de vida con sus etapas y en cada una de estas etapas se debe²⁹:

Ingeniería y Análisis del Sistema: Establecer los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando algún subconjunto de estos requisitos al software, debido a que el software es siempre parte de un sistema

Análisis de los requisitos del software: analizar las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge una memoria llamada SRD (documento de especificación de requisitos, que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos).

²⁹ PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. McGraw Hill, 5ª edición

Diseño: el diseño del software se enfoca en cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación. En esta fase surge un documento denominado SDD (Documento de Diseño Software, que contiene la especificación del diseño de la herramienta).

Codificación: traducir lo que se especifica en el diseño en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada la codificación puede realizarse mecánicamente.

Prueba: una vez que se ha generado el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

Mantenimiento: monitorear los cambios necesarios en caso de que el software los necesite después de entregado al cliente. Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos), o debido a que el cliente requiera ampliaciones funcionales o del rendimiento.

Luego de detallar el modelo de desarrollo en cascada, a continuación se presenta las características más relevantes por las cuales se escogió esta metodología para el desarrollo de este proyecto:

Este modelo presenta un bajo riesgo para desarrollos bien comprendidos o complejos utilizando tecnología conocida, además, la fase de análisis de riesgos es relativamente fácil, permite tener todo bien organizado y no se mezclan las

fases, es perfecto para proyectos que son rígidos y donde se conozcan muy bien los requerimientos, su planificación puede resultar sencilla y garantiza un producto de muy alta calidad³⁰. Sin embargo, para tener éxito con este modelo el proceso debe ser en todo momento disciplinado, planeado y gerenciado. La implementación debe proponerse hasta que los objetivos se hayan comprendido.

Se inicia analizando las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir, se descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, se desarrolla el código fuente y luego con los elementos, ya programados, se realiza el ensamble para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente antes de ser puesto en ejecución.

El modelo de cascada es aún el modelo basado en resultados más utilizado, a pesar de que es muy raro que los proyectos reales sigan el flujo secuencial que propone. Con frecuencia es difícil para el cliente establecer todos los requisitos de manera explícita y el cliente debe tener paciencia, pues una versión que funcione estará disponible cuando el proyecto esté muy avanzado. El proceso de creación del software es lento ya que debe pasar por el proceso de prueba y hasta que el software no esté completo no se opera. Esto es la base para que funcione bien.

NOTA: Existen variantes de este modelo; especialmente se destaca la que hace uso de prototipos y en la que se establece un ciclo antes de llegar a la fase de mantenimiento, verificando que el sistema final esté libre de fallos.

³⁰ Ing. Del Software Modelo Incremental /Modelo Cascada. Trejo Anthony, Rodriguez Robert

6.2 EL LENGUAJE DE MODELADO

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar sus diseños con el objetivo de comprender claramente el sistema. **UML** (Unified Modeling Language - Lenguaje de Modelado Unificado) será el lenguaje de modelado utilizado en el desarrollo del proyecto para tal fin, éste permite visualizar, especificar, construir y documentar la arquitectura de un sistema mientras que evoluciona a través del ciclo de vida de desarrollo de software³¹.

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema, también contiene construcciones organizativas para agrupar los modelos en paquetes, lo que permite a los equipos de software dividir grandes sistemas en piezas de trabajo; En resumen, UML permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela. Para ello, es importante que el idioma en el que estén las palabras y textos que aparezcan en tales modelos sea el propio de estas personas y para ello se vale de diagramas para representar un sistema en toda su extensión. Un diagrama es una representación gráfica de una colección de elementos del modelo, construida a menudo como un gráfico conexo de arcos (relaciones) y de vértices (otros elementos modelo). Los diagramas básicos de UML son:

³¹ El lenguaje Unificado de Modelado. BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James y JACOBSON, Ivar. Addison Wesley.

Tabla 1: Principales Diagramas UML

Diagrama UML ³²	Descripción	Vista
Diagrama de Despliegue	Diagrama estructural que muestra un conjunto de nodos y sus relaciones.	Estática
Diagramas de Casos de Uso	Diagrama estructural que muestra un conjunto de objetos de casos de uso y actores y sus relaciones. Estos diagramas son especialmente importantes en el modelado y organización del comportamiento de un sistema.	Estática
Diagramas de Actividades	Diagrama de comportamiento que muestra el flujo de actividades en un sistema y los objetos que actúan y sobre los que se actúa. Estos diagramas son significativos a la hora de modelar la función de un sistema, así como para resaltar el flujo de control entre objetos.	Dinámica
Diagrama de Objetos	Los diagramas de objetos son utilizados durante el proceso de Análisis y Diseño de los sistemas informáticos en la metodología UML. Se puede considerar un caso especial de un diagrama de clases en el que se muestran instancias específicas de clases (objetos) en un momento particular del sistema.	Estática
Diagramas de Clases	Diagrama estructural que expone un conjunto de clases, interfaces, y colaboraciones, así como sus relaciones. Estos diagramas son los más comunes en el modelado de sistemas orientados a objetos.	Estática
Diagramas de Paquetes	El paquete es un mecanismo de propósito general para organizar elementos de modelado en grupos. Se pueden emplear para presentar diferentes vistas de la arquitectura del sistema.	Estática
Diagrama de Secuencia	Es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos en un sistema según UML. Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso.	Dinámica
Diagrama de Colaboración	Es esencialmente un diagrama que muestra interacciones organizadas alrededor de los roles en una situación determinada, también llamados diagramas de comunicación, muestran explícitamente las relaciones de los roles.	Estática
Diagrama de Estado	Muestran los diferentes estados de un objeto durante su vida, y los estímulos que provocan los cambios de estado en un objeto. También ilustran qué eventos pueden cambiar el estado de los objetos de la clase.	Dinámica
Diagrama de Componentes	Muestran la organización de los componentes del sistema. Un componente se corresponde con una o varias clases, interfaces o colaboraciones.	Estática

Fuente: El lenguaje Unificado de Modelado. BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James y JACOBSON, Ivar. Addison Wesley, 1999

³² El lenguaje Unificado de Modelado. BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James y JACOBSON, Ivar. Addison Wesley, 1999

Sin embargo, los diagramas son independientes del método de diseño que se utilice, y por lo tanto del método de programación, garantizando una fácil interpretación del funcionamiento del software a nivel general y estructurado.

7 DESARROLLO DE APLICACIÓN

Para el desarrollo de esta herramienta, se toma como base la estructura del modelo secuencial o modelo cascada, por consiguiente el plan de trabajo para el desarrollo de la misma estará sujeto a las siguientes fases:

- Análisis y Definición de Requerimientos
- Diseño del Sistema
- Codificación
- Prueba e Implementación
- Mantenimiento

A continuación se especifican los objetivos generales y específicos que se han desarrollado en cada una de estas fases.

7.1 FASE DE ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

En esta fase se identifican y documentan los requerimientos exactos del sistema según las necesidades de los usuarios finales, para determinar todos los objetivos que debe cumplir el sistema.

En una serie de reuniones con los encargados de estos procesos en la oficina de Dirección cultural, desde la parte organizacional hasta los vendedores y usuarios que ya han tenido la experiencia de realizar eventos y coordinar sus actividades, se puede realizar:

- Análisis de la estrategia de venta utilizada por el auditorio.
- Análisis de la estructura jerárquica (cargos), sus relaciones y funciones (roles).
- Análisis del proceso objetivo, comprensión del ámbito de la información del software.

- El estudio de la plataforma y estándar exigido por la División de Servicios de Información de la UIS, para seleccionar la tecnología de desarrollo más adecuada para la aplicación software, al igual que el estudio del lenguaje de programación a utilizar.
- Recopilación del material bibliográfico de tipo académico y técnico como soporte al marco teórico del proyecto.

En esta etapa se trata de consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas, sin embargo, es muy común en el desarrollo software que al cliente se le escapen algunos requisitos que tendrán que ser tenidos en cuenta antes de terminar el producto final.

En esta etapa se genera el documento: Especificación de Requisito Software (ERSO)³³, Ver anexo A.

7.2 FASE DE DISEÑO

Luego de realizar el documento de análisis de los requisitos del software, se puede empezar a visualizar el diseño que la herramienta necesita para cumplir las necesidades que tiene la oficina de Dirección cultural, en cuanto a los procesos de gestión y creación de los eventos, las funciones que este maneja, los precios que cada una de las funciones debe tener, así como otros subprocesos que son necesarios para la realización de los mismo eventos (tipos de evento, formas de pago, clientes, usuarios, formas de pago, puntos ventas, entre otros).

A continuación se resumen las principales tareas de cada uno de estos módulos, pero el detalle de esta fase se puede observar en el Anexo B, correspondiente al Documento de Diseño del software³⁴.

³³ Documento: Especificación de Requisito Software, generada para el desarrollo de la Herramienta, ver Anexo A.

³⁴ Documento: Documento de Diseño del Software, generada para el desarrollo de la Herramienta, Ver Anexo B.

Los módulos propuestos con los cuales trabajaría la herramienta software, definiendo sus funciones específicas serían:

7.2.1 Módulo Administrador

En este módulo el usuario con Rol Administrador principal del sistema, a través de su interfaz web, es el encargado de parametrizar todas las variables a utilizar desde la creación del evento hasta su culminación, puede realizar las siguientes funciones principales:

- Programación inicial de los eventos.
- Definir y editar los precios de cada localidad, descuentos y pases especiales.
- Especificación de sillas privadas no disponibles para la venta.
- Consultar la disponibilidad de boletería y estadísticas de acceso.
- Creación y modificación de usuarios: asignación de roles a los diferentes usuarios.
- Creación y modificación de los diferentes tipos de clientes.
- Consulta de flujo de caja.
- Consulta de asistentes a un evento específico.
- Creación y modificación de formas de pago.
- Creación y modificación de Puntos de Venta.
- Generación de reportes necesarios solicitados por la Dirección Cultura

7.2.2 Módulo Taquilla

El usuario con Rol Vendedor, a través de una interfaz gráfica web que simula la disposición de localidades y sillas del escenario puede realizar las siguientes actividades:

- Registro del proceso de apertura de caja.

- Venta de boletas para una función. Cada venta tiene asignado un tipo de cliente, la localización y la silla, el precio según su ubicación, la forma de pago y el descuento asignado.
- Consultar la disponibilidad de boletería.
- Consultar los eventos programados.
- Generación e impresión de la boleta.
- Cierre de taquilla.

7.2.3 Módulo de Consulta Web

El usuario con Rol Público en su interfaz gráfica también puede ver a través de Internet:

- La información general de todos los espectáculos.
- La silletería disponible para cada uno de ellos y sus respectivos precios.

7.3 FASE DE CODIFICACIÓN

En esta fase se implementa el código fuente de la herramienta, basándose primordialmente en el Diseño del software que se planteó en la fase anterior, haciendo incansablemente las respectivas pruebas y ensayos para corregir errores que puedan presentarse durante la escritura del código y su compilación.

En primera medida se empezó con:

- La creación de la base de datos. (Tablas y tipos de datos para cada tabla a utilizar).
- Codificación de los componentes a usar por los usuarios.
- Codificación de las interfaces de usuarios.
- Creación de componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido, como por ejemplo:

tipos de fuentes, hojas de estilo y funciones primordiales.

Seguidamente se pasó a la codificación específica de:

- Archivo de conexión para acceder a la base de datos.
- Funciones de validación de los usuarios de la herramienta.
- Páginas utilizadas para cada uno de los requisitos con los que debe cumplir la herramienta.
- Creación de consultas a la base de datos que permitan, consultar, editar y actualizar la información manejada.
- Creación de funciones de validación, calendarios, fechas, entre otras.
- Codificación de los planos del auditorio Luis A. Calvo, dividiéndose en plateas (para la parte baja y más cercana al escenario) y Balcones(para las localidades de la parte alta del auditorio).
- Manejo de los eventos y sus funciones, precios, descuentos, tipos de cliente, tipos de evento, formas de pago.
- Fórmulas utilizadas para la venta y cálculo de los descuentos.
- Formato de la boleta a imprimir
- Reporte de informes, especificados por la oficina de Dirección Cultural

Las páginas que se crearon son basadas en HTML y la tecnología JSP, que permite crear aplicaciones dinámicas que se ejecuten en variados servidores web, ayudando su portabilidad a la hora de ejecutar las aplicaciones en múltiples plataforma (esto es heredado de JAVA).

Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis Java. Por tanto, las JSP se pueden escribir con el editor HTML/XML habitual. Para este proyecto se utilizó la herramienta Dreamwaver, que es es una aplicación destinada a la construcción, diseño y edición de sitios, vídeos y aplicaciones Web basados en estándares. Esta herramienta fue creada inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems), es uno de los programas más

utilizados en el diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas³⁵.

La herramienta cuenta con una carpeta “ Sitio Web “ que se ha denominada “LAC”, el cual posee las paginas JSP, que se desarrollaron para la herramienta “**HeSoft-LAC**” y el script de “arranque” de la base de datos, que posee la información general que necesita la herramienta para su inicial funcionamiento³⁶.

7.4 FASE DE PRUEBA E IMPLEMENTACIÓN

Como el desarrollo de la herramienta se hizo por módulos, se pudieron ir realizando pruebas que permitían reestructurar y modificar cada uno de ellos para cumplir con los requisitos analizados.

Una vez que se generó el código y se terminó el complemento Web, se comenzaron las pruebas diagnósticas del programa que arrojarían resultados globales del funcionamiento de todos los módulos trabajando al mismo tiempo.

La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas. Se debe comprobar que los distintos elementos programados del ciclo de vida del software verifican las propiedades y funciones establecidas en los requerimientos. “Verificar y Validar”, que las entradas definidas producen los resultados que realmente se requieren.

Basándose en lo sugerido por esta fase, se realizan dos tipos de pruebas:

³⁵ Primero Pasos con Dreamwaver, Dreamwaver 8, Macromedia, Inc.

³⁶ La Dirección Cultural ya tiene establecida información que se utilizó para llenar datos iniciales en la base de datos, entre ellos:

- Tipos de Clientes.
- Tipos de Eventos.
- Tipos de Formas de Pago.

7.4.1 Pruebas Unitarias:

En este tipo de pruebas se tomaron pequeñas piezas del software, tales como procedimientos, funciones, consultas y apartes de los módulos, que tienen una funcionalidad específica.

Dentro de estas pruebas se realizan:

- Pruebas de las diferentes consultas a la base de datos, utilizando el editor que brinda el gestor de la base de datos denominado BD-Informix. En estas pruebas se tuvieron en cuenta dos tipos de consultas: las consultas de conexión que funcionaron muy bien durante toda la prueba y las otras consultas fueron las más estructuradas, que hacen referencia a diferentes tablas, y que se requería para el buen funcionamiento de la herramienta.
- Se realizan pruebas a funciones globales utilizadas en la mayor parte de la herramienta, como lo son las funciones de validación de usuario, calendarios, validación de fechas y validación de ventas.
- Se realizan pruebas de referencia entre las páginas de un procedimiento específico en este caso, se optó por el de venta que es uno de los más complejos, consiguiendo que todas las referencias apunten a donde se quiere.

7.4.2 Pruebas Integración:

Una vez que las pruebas unitarias fueron concluidas exitosamente; se pasa a las pruebas de integración, con el fin de asegurar que el sistema completo, incluso los subsistemas que componen las piezas individuales grandes de la herramienta software funcionen correctamente al operar e inter-operar en conjunto.

El documento de Pruebas a Productos Software (ver Anexo C), se construye con el objetivo de proporcionar un instrumento útil que soporte la verificación funcional y estructural de la herramienta software para el control de accesos, venta y registro de boletería del auditorio Luis A. calvo de la universidad industrial de Santander, con los diferentes usuarios del sistema (Administrador, Vendedor y

Público), para ello se cuenta con la participación del Asistente Organizacional, los dos auxiliares encargados del Auditorio y la infraestructura requerida para la realización de las pruebas.

Estas pruebas se basan en:

- Verificar y validar que las entradas requeridas por la Herramienta, producen los resultados esperados.
- Verificar el correcto enlace entre páginas.
- La verificación y autenticación de los diferentes tipos de Roles
- Verificar la generación del menú correspondiente a cada uno de los Roles.
- Tiempo de respuesta de al usuario (en procesos y consultas).

Para definir más las pruebas de integración se plantean diferentes actividades según el tipo de usuario, y se muestran a continuación:

7.4.2.1 Para el Usuario Administrador

Por ser el usuario principal de la herramienta, ya que de él depende la correcta parametrización de las variables que se utilizan, se plantea la prueba con la creación de un evento que es lo que engloba el mayor número de variables, para ellos realiza:

- Ingreso al sistema con el Login y Password.
- Creación de usuarios
- Creación de Tipos de Eventos
- Creación de Tipos de Clientes
- Creación de Formas de Pago
- Creación de Eventos y funciones.

7.4.2.2 Para el Usuario Vendedor

Este usuario encargado principalmente de la venta, realiza pruebas correspondientes a:

- Ingreso al sistema con el Login y Password.
- Listar eventos disponibles.
- Vender boleta de un evento y función.
- Imprimir boleta
- Verificar venta, con el cambio de la silla en la interfaz de la herramienta.

7.4.2.3 Para el Usuario Público

Este usuario debe tener disponible la información general de los eventos programados, para ello las pruebas son:

- Ingreso al sistema con el Login y Password
- Listar eventos.
- Listar funciones
- Ver disponibilidad de boletas.

Nota: Estas pruebas se explican más detalladamente en el documento de pruebas del producto Anexo C.

El software obtenido se pone en producción. Se implementan los niveles software y hardware que componen el proyecto. La implementación es la fase con más duración y con más cambios en el ciclo de elaboración de un proyecto.

Durante la explotación de la Herramienta Software pueden surgir cambios, bien para corregir errores o bien para introducir mejoras. Todo ello se recoge en la documentación.

Una vez realizadas todas las pruebas necesarias para poner a punto la herramienta software se genera el Documento Manual de Usuario (Anexo D).

7.5 FASE DE INSTALACIÓN

Durante este proceso los desarrollos realizados son transferidos a su lugar de destino, inicializados, y, eventualmente configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

La instalación, dependiendo de la herramienta, puede consistir en una simple copia al disco rígido destino (casos raros actualmente); o bien, más comúnmente, con una de complejidad intermedia en la que los distintos archivos componentes del software (ejecutables, bibliotecas, datos propios, etc.) son descomprimidos y copiados a lugares específicos preestablecidos del disco; incluso se crean vínculos con otros productos, además del propio sistema operativo. Este último caso, comúnmente es un proceso bastante automático que es creado y guiado con herramientas software específicas (empaquetado y distribución, instaladores).

En este caso se debe:

- Planificar la instalación: Se hace la solicitud ante la División de Servicios de Información, para la creación de los espacios de la base de datos a manejar (conjunto de tablas que requiere la herramienta) , como, del espacio en un servidor para montar el sitio web o conjunto de páginas .JSP, que se desarrollaron para esta herramienta
- Montaje de la herramienta: Una vez recibida la respuesta de la División de Servicios de Información, se lleva el sitio web para que sea montado en el servidor asignado; Así como también, el script de la base de datos, para la creación de las tablas y datos iniciales con los que cuenta la herramienta
- Realizar las pruebas de aceptación: Con el sitio web ubicado en el servidor y la base de datos en estado funcional, se realiza un test de pruebas que verifique la buena interacción entre las partes, es decir, entre las páginas que maneja la herramienta software y la base de datos; Este inicia primordialmente comprobando que exista una buena conexión a la base

de datos a la través de la página “principal.jsp” del sitio; seguidamente comprobar la aceptación de los tres roles de usuarios que maneja la herramienta y finalmente realizando una de las funciones de cada uno de los usuarios para verificar la navegación del sitio y la no perdida de información en la base de datos.

Una vez realizada exitosamente la instalación del software, se pasa a la fase de producción (operatividad), durante la cual se espera que cumplan todas las funciones para las que fue desarrollado, es decir, es utilizado por los usuarios finales.

7.5.1 Formación Y Capacitación Del Personal

Antes de liberar la herramienta es necesario realizar la formación a los usuarios finales, apoyados en el documento de manual de usuario; Durante este proceso los usuarios finales tienen una asesoría especializada y enfocada en el buen uso del software por parte del desarrollador.

Estas indicaciones buscan explicar a los diferentes usuarios, todas las funcionalidades que le brinda la herramienta y así poder realizar un uso adecuado y al 100% de los beneficios ofrecidos por la misma.

7.6 FASE DE MANTENIMIENTO

Es bueno aclarar que la Herramienta Software está expuesta a sufrir cambios después de que se entregue al auditorio. Los cambios pueden ocurrir debido a modificaciones de procedimientos, nueva reglamentación, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos), o debido a que el auditorio requiera ampliaciones funcionales o del rendimiento, siendo este soporte técnico, una función delegada a la División de Servicios de Información de la UIS, que puede ser desarrollada por contar con toda la documentación requerida y que sirve de soporte a la herramienta software.

7.7 DOCUMENTACIÓN

Para una utilización efectiva de la herramienta software “**HeSoft-LAC**”, se debe proporcionar las instrucciones y guías necesarias acerca de su uso y de sus limitaciones, tanto al usuario, como a nuevos desarrolladores que necesiten realizar modificaciones a la misma herramienta. Por ello es fundamental planificar, diseñar, implementar, editar, producir, distribuir y mantener los documentos para los desarrolladores y los usuarios.

A continuación se muestran los documentos obtenidos al final del proyecto:

Tabla 2. Documentos del modelo en Cascada

Actividad	Documento Producido
Análisis y Definición de Requerimientos	SRD (Documento de Especificación de Requisitos)
Diseño del Sistema	SDD (Documento de Diseño del Software)
Codificación	Código del Programa (código fuente)
Prueba e Implementación	Reportes de prueba del Sistema, Manual de Usuario final, Sistema Final más la documentación
Mantenimiento	En caso de realizar cambios en un futuro, se deberán documentar

8 RESULTADOS OBTENIDOS

En la Tabla 3 se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos durante el desarrollo de la herramienta “**HeSoft-LAC**”:

Tabla 3. Resultados Obtenidos

Resultados Obtenidos
Análisis y parametrización de los procesos y variables necesarios para la ejecución de los eventos de la Dirección Cultural UIS
Un (1) documento con la especificación de requisitos software que de los procesos que implican los eventos de la dirección cultural UIS.
Diagramas de casos de uso, clases y actividades, que representen la parte estática y dinámica del modelado.
Definición de los roles de los diferentes usuarios de la herramienta software
Diseño de los componentes y creación de un documento de Diseño que soporta la Arquitectura de la Herramienta
Un (1) plan de pruebas que apoye el proceso de validación de la herramienta “HeSoft-LAC”.
Un (1) documento de Manual de usuarios, que brinda la formación del personal para el perfecto manejo de la herramienta “HeSoft-LAC”.
Participación y riesgos del autor de la propuesta en un proceso de investigación formativa, apoyado por la escuela de Ingeniería de sistemas e informática y la División de Servicios de Información UIS

9 CONCLUSIONES

Al terminar este trabajo de grado se logró articular, de manera sistemática, los conocimientos obtenidos a lo largo de la formación de pregrado y los adquiridos en el desarrollo de este proyecto, conocimientos que ayudaron para alcanzar cada uno de los objetivos específicos y poder satisfacer el objetivo principal que era el desarrollo de la herramienta, por esta razón, a continuación se especifican las conclusiones para cada uno de estos objetivos:

- Partiendo del objetivo principal planteado para este proyecto, se logró diseñar, desarrollar e implantar una herramienta software, denominada **“HeSoft-LAC”**, que permite el control de accesos, venta y registro de la boletería de los eventos desarrollados en el auditorio Luis A. Calvo, utilizando aplicativos técnicos web con tecnología JSP y HTML, con ayuda de la herramienta Dreamwaver, mejorando de manera considerable este proceso que anteriormente se realizaba de forma no-sistematizada (entendiendo por ello como apoyo de alguna herramienta informática) que implicaban pérdidas de tiempo, errores en la venta por marcación y cuadro de caja
- Al analizar los procesos que la Dirección cultural UIS, aplicaba para la consecución de los eventos, se obtuvieron todas las variables importantes involucradas para el desarrollo de los mismos. Algunas de estas variables ya estaban establecidas como lo eran los tipos de eventos que ya se manejaban para el auditorio, el tipo de cliente a los que los eventos estaban dirigidos (Comunidad UIS, Estudiantes y Particulares), las principales formas de pago y descuentos permitidos, las ubicaciones y las localidades (silletería) con las que cuenta el auditorio Luis A. Calvo,

convirtiéndose en la base para la creación de las primeras tablas de la base de datos.

- Se logró definir los roles ó usuarios que manejaran la herramienta, según la labor o rol desempeñado dentro de la misma: Rol Administrador, Rol Vendedor y Rol Público. Cada usurario cuenta con el control de ingreso que maneja el ámbito de la seguridad informática, es decir, el control de acceso al sistema se realiza mediante la identificación y autenticación de un “Login y un Password”, realizando una conexión que crea el inicio de una sesión de usuario que permite la comunicación entre cliente-servidor y asegura un intercambio de información sin pérdida de la misma a menos que se cierre esta sesión de manera abrupta, tiempo de inactividad superado ó cierra por parte del usuario.
- Se diseñaron e implantaron los componentes de la “**HeSoft-LAC**”, partiendo de los roles principales definidos, los cuales fueron:
 - ✓ Modulo Administrador: El cual permite al usuario Administrador, administrar la herramienta y hacer la paramertrización de todas las variables necesarias para que la herramienta funcione de manera óptima, desde la creación de usuarios hasta la creación de eventos y funciones.
 - ✓ Modulo Taquilla: El cual permite al usuario vendedor, a través de una interfaz gráfica que se simula la disposición de localidades y sillas del escenario, vender la silletería de cada uno de los eventos y funciones programadas por el Administrador.
 - ✓ Modulo Consulta Web: desde el cual se podrá ver a través de Internet, la información general de todos los espectáculos, la silletería disponible para cada uno de ellos y sus respectivos precios.

- El desarrollo de la herramienta “**HeSoft-LAC**”, permitió una notable mejora al proceso de ejecución y administración de los eventos y sus respectivas funciones, en cuanto al control y parametrización de todas las variables que para ello eran necesarias y que anteriormente solo eran llevadas como apuntes acordados en una reunión, sin llevar algún registro físico de ellos.
- En el mundo actual la información es un recurso muy valioso para todas las instituciones, convirtiéndose en uno de sus principales patrimonios, con la herramienta “**HeSoft-LAC**”, se ha permitido llevar un registro histórico de los datos que para la Dirección Cultural UIS se consideran de mayor importancia y que son útiles para la programación de sus eventos, el registro de sus clientes, la información de organizadores de otros eventos, los reportes obtenidos, entre otros, todos ellos se consolidan como una gran base de datos que ayudará a la toma de decisiones y manejo de las directrices de la oficina de Dirección Cultural UIS.
- Cada desarrollo lleva consigo una lógica y un objetivo muy concreto a conseguir, para el caso de la construcción de una Arquitectura software, no es recomendable la utilización de un método ágil, dado que se puede incurrir en la construcción empírica de modelos solo para obtener resultados a corto plazo. Las arquitecturas requieren del análisis concienzudo de cada una de sus fases, y la utilización de un modelo de desarrollo clásico permite seguir con rigurosidad cada fase de la evolución de la arquitectura a construir. No cualquier modelo de ciclo de vida sirve para cualquier tipo de desarrollo software.

10 RECOMENDACIONES

Luego del desarrollo de la herramienta “**HeSoft-LAC**”, se plantean las siguientes recomendaciones, que a futuro se consideran de gran apoyo y fortalecimiento de la misma:

- Dotar a la Dirección Cultural de la UIS de la infraestructura tecnológica necesaria que garantice el adecuado funcionamiento de la herramienta “**HeSoft-LAC**”.

- Se recomienda a la oficina de Dirección Cultural invertir en la compra de impresoras térmicas de recibos, ya sea de tipo económicas como los son la :
 - ✓ **EPSON TM-T20**³⁷: impresora térmica de recibos, económica y sencilla de usar, fácil de configurar y mantener, es compatible con todos los sistemas operativos actuales. Con el adaptador integrado de CA, el cable de CA, el cable de interfaz y el soporte para montaje en pared, es una solución para puntos de venta completa y lista para usar. Es una perfecta combinación de alta calidad y fiabilidad a un precio asequible. Este dispositivo imprime a una velocidad de 150 mm por segundo, lo que indica imprimir con rapidez y sin problemas ni retrasos, su consumo eléctrico es mínimo, lo que protege el medio ambiente y permite ahorrar energía y dinero sin que la calidad se vea afectada.
 - ✓ **EPSON TM-T88IV**³⁸: impresora térmica de diseño compacto y de altas prestaciones, ofrece impresiones rápidas y una gran fiabilidad, su impresión es rápida y versátil, es ideal para grandes volúmenes gracias a su velocidad máxima de 200 mm/seg (unos 50mm/seg más que la **TM-T20**). Es también capaz de imprimir fuentes suavizadas y escalables con una selección de

³⁷ Documentación de <http://www.epson.es/es/es/viewcon/corporatesite/products/mainunits/overview/9450>

³⁸ Documentación de <http://www.epson.es/es/es/viewcon/corporatesite/products/mainunits/overview/8907>

distintos tamaños, así como códigos de barras en vertical y apaisado. Además permite la impresión en dos colores para mejorar el aspecto de los recibos. Una de las principales mejoras que incorpora este modelo es la impresión en alta velocidad, tanto para texto como en modo gráfico. Ya no es necesario utilizar las fuentes internas de la impresora para imprimir a alta velocidad. Permite utilizar fuentes de Windows, enviar los códigos de barras y los logos desde su aplicación a través del driver y sin que la velocidad se vea por ello afectada. Ofrece una carga de papel sencilla y corte de recibos automático. También tiene incorporada una interfaz para cajón monedero.

O de tipo más profesional aunque más costosas como lo son:

- ✓ La Impresora de Etiquetas **Datamax S-Class Tickets**³⁹: Esta clase nos presenta varias referencias de impresoras que nos permiten una impresión de entradas profesional, que se han diseñado para ofrecer impresión de entradas de confianza en cualquier entorno. Presenta un resistente diseño metálico, junto con la reconocida tecnología de impresión térmica y dos opciones de configuración que hace que sea idónea para la impresión de entradas profesional. Presenta dos estilos: sobre el mostrador o bajo el mostrador, puertos de comunicaciones serie, paralelo y USB. La carga es rápida y sencilla, sin que la calidad y precisión de la impresión se vean afectadas. Alta resolución La opción de 12 puntos/mm permite imprimir imágenes y códigos de barras claros y nítidos.
- ✓ Tipo Boca: Es una marca garantizada de impresoras térmicas superiores, que opera con sus propios boletos tipo boca ó con cualquier otro boleto térmico de alta calidad. Es una de las soluciones en impresión más confiable y rentable, pero una de las más costosa.

³⁹ Documentación: <http://www.aidet.es/productos/impresoras-etiquetas-termicas/category/impresora-de-etiquetas-datamax-s-class-tickets.html>

- Se recomienda que se haga un mantenimiento periódico de la herramienta, que permita el desarrollo de nuevas versiones o mejoras, asociados a trabajos de grado o personal de la División de Servicios de información, que aumente el alcance de la herramienta “**HeSoft-LAC**”, y permita cubrir modificaciones que realice la oficina de Dirección Cultural en sus procesos, reglamentaciones, variables o cambios externos (sistema operativo o dispositivos periféricos).

- Se recomienda plantear y estudiar los convenios de transacciones que permitan brindar todas las medidas de seguridad y confianza a los usuarios, al realizar sus compras implementando políticas y certificados digitales que garanticen la fiabilidad de la operación en “On Line”, y que sean avalados por las políticas institucionales.

- Se recomienda a la Escuela de Ingeniería de Sistemas promover los servicios que pueden satisfacer las necesidades del mercado local y nacional, como por ejemplo tomar este modelo de desarrollo y aplicarlos a los demás auditorios y empresas que necesiten una herramienta Software a la medida de sus exigencias.

BIBLIOGRAFÍA

ANGULO MENDOZA, Deyanira y DÍAZ GÓMEZ, Angélica M. Plan de desarrollo estratégico dirección cultural: servicio al cliente. Proyecto de grado Ingenieros de Escuela de Estudios Industriales y Empresariales Ingeniería Industrial UIS. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander

ARQUITECTURAS de Software para la plataforma empresarial de Java (J2EE). Centro de Innovación y Desarrollo Línea de Investigación en Ingeniería del Software – CIDLIS. Bucaramanga 2004. UIS.

CICLO de vida. Proceso de desarrollo de sistemas de software, http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_para_el_desarrollo_de_software

DATE, C J. Introducción a los sistemas de Bases de Datos, Prentice Hall, 7ª Edición. 2001.

DAVID, M. Kroenk. Procesamiento de Bases de Datos: Fundamentos Diseño e Implementación, Prentice-Hall, México, 2003.

GARCÍA Miguel Ángel, Tutorial nivel básico-medio de Java Server Pages, <http://www.javahispano.com>.

ROMÁN PINILLA, Gloria Isabel, y GUTIÉRREZ LÓPEZ, Luz Elena Caracterización y modelado de la arquitectura del sistema informático, que soporte los procesos primarios y de apoyo relacionados con la gestión de actividades y eventos en la dirección cultural de la universidad industrial de Santander, Proyecto de grado Ingenieros de Sistemas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2005.

GÓMEZ GUTIÉRREZ, Juddy Alexandra y MIRANDA MERCADO, Oscar Aníbal, Prototipo software soportado en internet para la creación, administración y mantenimiento de sitios web dinámicos, orientado a grupos y centros de investigación de la universidad industrial de santander “gci – web. Proyecto de grado Ingenieros de Sistemas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2002.

GRECH, Pablo. Introducción a la Ingeniería: Un enfoque a través del diseño. Pearson Educación de Colombia, 1ª edición. Bogotá, 2001.

JACOBSON, Ivar. Booch Grady, Rumbaugh James. El Lenguaje Unificado de Modelado. Primera edición. Addison Wesley. España, 1999.

KENDALL, Kenneth, Kendall Julie. Análisis y diseño de Sistemas. 6 edición. Prentice Hall. México, 1997.

LEMAY, Laura. Aprendiendo HTML para Web una semana. Editorial Prentice Hall.

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. McGraw Hill, 5ª edición. Madrid, 2002. www.pressman5.com

SANCHO, Bobadilla Jesús, Sancho Hernández Adela. Comunicaciones y Bases de Datos con Java a través de ejemplos. Alfaomega, México, 2003.

SOTOMAYOR, Humberto. “Método y técnicas para un desarrollo de software de calidad”. Ingeniería en Sistemas Informáticos, Universidad Tecnológica Israel de Quito. Ecuador, 2004. <http://www.universidadisrael.edu.ec/metodologias.pdf>