



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

PORTAL VERTICAL PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA  
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA  
TECNOLOGÍA DEL ESTADO SUCRE (FUNDACITE-SUCRE)  
(Modalidad: Pasantías de Grado)

LUIS MANUEL ZORRILLA VELÁSQUEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, 2013

PORTAL VERTICAL PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA  
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA  
DEL ESTADO SUCRE (FUNDACITE-SUCRE)

APROBADO POR:

---

Profa. Alejandra Galantón  
Asesora Académica

---

Lcdo. Carlos Pinto  
Asesor Industrial

---

(Jurado)

---

(Jurado)

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

Mis padres Urmenia Velásquez de Zorrilla e Isnaldo Zorrilla, por ser mi ejemplo y brindarme el apoyo necesario para cumplir mis metas.

Mi hermana Felicmar Zorrilla, hermano Reinaldo J. Zorrilla y hermano Isnaldo J. Zorrilla, a Elluz A. Castellar, a todos por su apoyo, comprensión y creer en mí.

Mis tías y tíos, Maria Zorrilla, Gisela Velásquez, Tito R Velásquez, Julio Zorrilla, Luis B. Velásquez, por motivarme a seguir adelante.

Mis primos, demás tíos y tias, amigos y a todas esas personas queridas que no están físicamente, Luis A. Zorrilla, Tito R. Velásquez, Luisa Zorrilla, pero jamás saldrán de mi corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a:

Mis amigos y compañeros más cercanos Víctor Romero, Henry Salazar, Richard Velásquez, Francisco Carrión, Rosa Vásquez.

Mis asesores institucionales Lcda. Ariana Andrade y posteriormente al Lcdo. Carlos Pinto por su disposición permanente y apoyo incondicional durante el desarrollo de este trabajo.

Mi asesora académica Prof. Alejandra Galantón por sus recomendaciones y ayuda.

Todo el personal que labora en FUNDACITE Sucre, sobre todo a: Daniela Vargas, Odalys Mundaray, Dollis Ramos, Yosmaure Espinoza, Mariosly Ramírez, Jesús Noriega, Euclides Serra, Glen García Marcano, Felipe Martín, Asdrúbal Duarte y Frank Pereda, por todo su apoyo en el desarrollo del presente trabajo de grado.

Todos los que colaboraron conmigo para el logro de esta meta.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
LISTAS DE TABLAS .....	VII
LISTAS DE FIGURAS .....	VIII
RESUMEN .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN .....	4
Planteamiento del problema.....	4
Alcance y limitaciones.....	7
Limitaciones.....	8
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA .....	9
MARCO TEÓRICO .....	9
Antecedentes de la investigación.....	9
Antecedentes de la organización.....	10
MARCO METODOLÓGICO.....	19
Metodología de la investigación .....	19
Metodología del área aplicada .....	20
CAPÍTULO III. DESARROLLO .....	26
ITERACIÓN I.....	26
Formulación del sistema Web.....	26
Planificación del sistema Web.....	36
Modelado del sistema Web.....	40
Construcción del sistema Web.....	44
Despliegue del sistema Web .....	46
Producto obtenido de la Iteración I.....	49
ITERACIÓN II .....	50
Formulación del sistema Web.....	51
Planificación del sistema Web.....	54
Modelado del sistema Web.....	58
Construcción del sistema Web.....	67
Despliegue del sistema Web .....	75
Productos obtenidos de la iteración II.....	75
ITERACIÓN III.....	76
Formulación del sistema Web.....	76
Planificación del sistema Web.....	77
Modelado del sistema Web.....	77
Construcción del sistema Web.....	80
Despliegue del sistema Web .....	81
Productos obtenidos en la Iteración III .....	81
ITERACIÓN IV.....	81
Modelado del sistema Web.....	82

Construcción del sistema Web.....	82
Despliegue del sistema Web .....	85
Productos obtenidos de la Iteración IV .....	85
CONCLUSIONES .....	87
RECOMENDACIONES.....	89
BIBLIOGRAFÍA .....	90

## LISTAS DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Perfiles de usuarios del sistema Web.....	30
Tabla 2. Listas de objetos de contenidos y sus operaciones .....	31
Tabla 3. Funcionalidades que proporciona la <i>WebApp</i> a los usuarios finales .....	33
Tabla 4. Listados de requisitos no funcionales. ....	33
Tabla 5. Hitos.....	37
Tabla 6. Plan de la primera iteración .....	38
Tabla 7. Plan de la segunda iteración .....	39
Tabla 8. Ambientes operativos en los cuales se visualizó la aplicación Web .....	49
Tabla 9. Refinamiento del objeto de contenido .....	53
Tabla 10. Riesgos identificados durante el desarrollo del de la aplicación Web.....	57
Tabla 11. Definición de los objetos de contenidos para el caso de uso Administrar portal Web.....	60
Tabla 12. Definición de los objetos de contenidos para el caso de uso Gestionar viáticos .....	60
Tabla 13. Definición de los objetos de contenidos para el caso de uso Gestionar vehículos .....	61
Tabla 14. Contenido presente en el portal vertical .....	61
Tabla 15. Descripción de las operaciones para la clase de análisis seguridad.....	62
Tabla 16. Identificación de los métodos de la clase noticia.....	64
Tabla 17. Descripción de las operaciones para la clase de análisis vehículo .....	64
Tabla 18. Descripción de las operaciones para la clase de análisis viáticos.....	64
Tabla 19. Diseño de contenido para el caso de uso Administración del portal vertical .....	65
Tabla 20. Diseño de contenido para el caso de uso Gestionar control y solicitud de viáticos .....	66
Tabla 21. Diseño de contenido para el caso de uso Gestionar control y solicitud de vehículos .....	67
Tabla 22. Revisión de la prueba de contenido .....	69
Tabla 23 Resultado de la prueba de interfaz a la versión de prueba del sistema Web.....	71
Tabla 24. Resultado de la prueba de interfaz a la versión final del sistema Web.....	83

## LISTAS DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Flujo de datos de <i>Codeigniter</i> . .....	16
Figura 2. Notación de los casos de usos. ....	19
Figura 3. Caso de uso del portal vertical. ....	34
Figura 4. Caso de uso “Gestionar control y solicitud de viáticos”. ....	35
Figura 5. Caso de uso “Gestionar control y solicitud de vehículos”. ....	35
Figura 6. Plan de fases del sistema Web.....	36
Figura 7. Formato físico establecido para la pantalla inicio de sesión. ....	41
Figura 8. Formato de interfaz la página principal de los módulos administrar servicios del portal, control de viáticos, control de vehículos, cuentas y consultar estadísticas. ....	42
Figura 9. Pantalla principal para ingresar al sistema interno. ....	44
Figura 10. Jerarquía de usuario.....	59
Figura 11. Error de contenido del formulario de noticias, no debería aparecer el código de la misma. ....	70
Figura 12. Error de contenido del menú principal del módulo de vehículos, faltan los acentos.....	70
Figura 13. Error de contenido del menú principal del módulo de vehículos, faltan los acentos.....	71
Figura 14. Error de contenido del menú principal de los módulos, faltan los acento de las palabras viáticos, vehículos y electrónico. ....	71
Figura 15. Error de navegación al introducir una cédula repetida.....	74
Figura 16. Error de navegación al buscar una cédula en solicitud de viáticos. ....	75
Figura 17. Diseño de interfaz de la página principal del portal vertical.....	78
Figura 18. Representación de la arquitectura de WebApp, Modelo-Vista-Controlador (MVC). ....	80
Figura 19. Error de contenido en el formulario ingreso. ....	82
Figura 20. Error de contenido en el formulario de administración de viáticos, formato de fechas y el acento en la palabra descripción.....	83
Figura 21. Error de contenido encontrado en el mensaje de información emitido por el sistema en el formulario descargar y su distribución. ....	83

## RESUMEN

Se desarrolló un portal vertical para la gestión de la información de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Sucre (FUNDACITE-SUCRE) utilizando la metodología de Ingeniería Web propuesta por Pressman (2006), la cual consta de las fases de formulación, planificación, análisis, diseño, construcción de páginas, pruebas y evaluación del cliente. Se realizaron cuatro (4) iteraciones para alcanzar el objetivo propuesto para la aplicación Web. La primera iteración se basó en la fase de formulación del sistema donde se realizó todo el levantamiento de la información de la situación actual, para determinar por qué era necesario el portal vertical, se identificaron un conjunto de metas que debía cumplir el sistema, los usuarios que lo utilizarían, se fijó el ámbito del esfuerzo de desarrollo que permitió delimitar el sistema; como resultado de esta iteración se obtuvo el prototipo de interfaz el cual les permitió a los usuarios finales tener una visión de cómo sería la aplicación. La segunda iteración se centró en la fase de planificación en la cual se definieron las actividades a realizar en cada una de las fases y el tiempo necesario para su realización; como resultado de esta iteración se obtuvo la versión de prueba de la aplicación la cual implicaba el manejo de la gestión de la información del portal vertical para la Fundación. La tercera iteración estuvo centrada en la fase de modelado donde se establecieron los formatos de interfaz, la representación del diseño de los objetos de contenido, la arquitectura del sistema, las rutas de navegación e interfaz de usuario de la aplicación, como resultado de esta iteración además de la arquitectura del sistema se obtuvo una versión de la aplicación Web mejorando la funcionalidad del sistema, de gestión de seguridad e implementado la administración de la información que manejaría el sistema Web. La cuarta iteración se centró en la fase de construcción en la cual se implementaron todas las funcionalidades faltantes de la aplicación, se realizaron las pruebas a la aplicación Web; como producto se obtuvo la versión final de la aplicación, versión que involucra todos los requisitos propuestos en el desarrollo, también se estableció la fase de despliegue donde se instaló, probó y empaquetó el sistema; es de acotar que los resultados de esta iteración fueron los manuales de instalación y de usuario. El sistema fue desarrollado bajo la tecnología de Modelo-Vista-Controlador (MVC) basado en el *framework CodeIgniter 1.2*, también se utilizó el *framework EXTJS 3.3* y el manejador de base de dato fue *PostgreSQL 8.4*.

## INTRODUCCIÓN

Internet, es un sistema mundial de redes de computadoras, mediante el cual los usuarios pueden intercambiar información y mantener comunicación directa con otros usuarios. Físicamente, Internet usa gran parte de los recursos actualmente existentes en las redes de telecomunicaciones, siendo uno de los más importantes la World Wide Web (WWW). La WWW, es el universo de información accesible a través de Internet, una fuente inagotable del conocimiento humano, que mediante un explorador o browser puede acceder a sitios o portales Web.

En los primeros días de la WWW, los “sitios Web” consistían en un conjunto de archivos de hipertexto ligados que presentaban información mediante texto y gráficos limitados. Conforme el tiempo pasó, apareció el lenguaje de marcado HTML (Hypertext Markup Language), utilizado para la construcción de páginas Web, para describir su estructura y contenido; este aumentó al desarrollar herramientas, como XHTML, XML, JavaScript, entre otros; que permitieron a los ingenieros Web ofrecer capacidades de cálculos junto con información, es así como nacieron los sistemas y aplicaciones basados en Web (*WebApps*). En la actualidad, las *WebApps* han evolucionado en sofisticadas herramientas de computación que no sólo proporcionan funciones por sí mismas al usuario final, sino que también se han integrado con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocio (Pressman, 2006).

Un portal Web, es una *WebApps* que agrupa comunidades virtuales, ofrece a sus usuarios diversos productos y servicios, además, está diseñado para el manejo de alto volumen de información (Colmenares, 2003).

Los portales Web se clasifican según el tipo de contenido, suelen diferenciarse en: portales horizontales y portales verticales. Los primeros, están diseñados para contener información sobre diversos temas y están destinados a una amplia audiencia. Los portales verticales son sitios Web que proveen de información y servicios a un sector o

industria en particular. Es el equivalente industrial específico de los portales generales de la Web, pero en este caso, la cobertura de sus contenidos se centra en un tema o área concreta. Estos portales son los que habrán de captar parte de los usuarios que los portales horizontales ya no son capaces de atender. Su capacidad estriba en su posibilidad de profundización en los contenidos específicos que ofertan y en sus servicios personalizados (García y Saorín, 2006).

Los portales verticales se han convertido en una forma sofisticada de ofrecer servicios e información a este mundo cambiante. Ellos buscan situarse como un poderoso medio de comunicación para consolidar, personalizar y presentar información, servicios y productos de manera rápida, eficiente y económica. Por todo esto, organizaciones, empresas e instituciones se identifican cada día más con las ventajas que estos sitios ofrecen; tal es el caso de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del estado Sucre, (FUNDACITE-SUCRE), una Institución con personalidad jurídica propia adscrita al Ministerio del Poder Popular de la Ciencia y la Tecnología e Innovación (MPPCTI). Es una institución que se orienta, principalmente, a contribuir al desarrollo mediante la integración de las capacidades, expectativas y necesidades de todos los sectores del Estado.

Dentro de las funciones que esta organización lleva a cabo se pueden mencionar: promover el desarrollo y transferencia de la ciencia y la tecnología planificando proyectos y actividades socializadoras, incrementar la cultura tecnológica promoviendo el uso del software libre en función de alcanzar la soberanía tecnológica, formular y tramitar proyectos de redes socialistas de innovación productivas creando planes estratégicos para los productores, mantener el inventario actualizado de las necesidades y capacidades en ciencias, tecnología e innovación, y, en función de ellas, formular, ejecutar y hacer seguimiento a los componentes sectoriales correspondientes a los planes de ámbito nacional, regional, estatal y local. Como apoyo a estas funciones, la Fundación ofrece de una prima por gastos de viajes y servicio de transporte, a sus empleados con el fin de inspeccionar el desarrollo de dichas funciones, como lo

establece el manual interno de Normas y Procedimientos de Asignación de Viáticos y Pasajes.

Este trabajo ha sido organizado en tres (3) capítulos como se especifica a continuación:

#### Capítulo I. Presentación

Está formado por el planteamiento del problema, donde se describe la situación problemática que motivó este trabajo de investigación; el alcance, el cual establece lo que el sistema será capaz de hacer y las limitaciones, que son los inconvenientes u obstáculos presentes durante el desarrollo de la investigación.

#### Capítulo II. Marco de referencia

Está conformado por dos secciones principales: el marco teórico, presenta los fundamentos teóricos necesarios para soportar la investigación, describiendo los antecedentes de la investigación y la organización, además del área de estudio e investigación, en el cual está enmarcado el trabajo propuesto. El marco metodológico, presenta la metodología aplicada para elaborar la solución al problema planteado.

#### Capítulo III. Desarrollo

Se presentan los resultados del uso de la metodología propuesta, aplicando paso a paso la metodología escogida, la programación, la descripción de la base de datos, los diagramas, así como también el diseño de pantallas y reportes que dan una idea de la estructura del sistema desarrollado. Además, se describe la documentación del sistema, a través del manual de usuario, y se muestran las pruebas y procedimientos aplicados al sistema para determinar posibles fallas del mismo.

Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas en el desarrollo del trabajo y las recomendaciones para mejorar el desempeño del sistema realizado. Además se presenta la bibliografía consultada para complementar las bases de la investigación.

## **CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el estado Sucre (FUNDACITE-SUCRE), es un ente adscrito al Ministerio del Poder Popular de la Ciencia y la Tecnología e Innovación (MPPCTI), tiene como misión contribuir al desarrollo nacional, estatal y local, fortaleciendo el sistema de ciencia, tecnología e innovación, mediante la integración de las capacidades, expectativas y necesidades de todos los sectores de la sociedad del estado Sucre, fomentando procesos participativos y autogestionados (Parejo y Brito, 2004).

Los portales verticales se han convertido en una forma sofisticada de ofrecer servicios e información a este mundo cambiante. Ellos buscan situarse como un poderoso medio de comunicación para consolidar, personalizar y presentar información, servicios y productos de manera rápida, eficiente y económica. Por todo esto, organizaciones, empresas e instituciones se identifican cada día más con las ventajas que estos sitios ofrecen; tal es el caso de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del estado Sucre, (FUNDACITE-SUCRE), una institución con personalidad jurídica propia adscrita al Ministerio del Poder Popular de la Ciencia y la Tecnología e Innovación (MPPCTI). Es una institución que se orienta, principalmente, a contribuir al desarrollo mediante la integración de las capacidades, expectativas y necesidades de todos los sectores del Estado.

Dentro de las funciones que esta organización lleva a cabo se pueden mencionar: promover el desarrollo y transferencia de la ciencia y la tecnología, planificando proyectos y actividades socializadoras, incrementar la cultura tecnológica, promoviendo el uso del software libre en función de alcanzar la soberanía tecnológica, formular y tramitar proyectos de redes socialistas de innovación productivas, creando planes estratégicos para los productores, mantener el inventario actualizado de las necesidades y capacidades en ciencias, tecnología e innovación, y, en función de ellas, formular,

ejecutar y hacer seguimiento a los componentes sectoriales correspondientes a los planes de ámbito nacional, regional, estatal y local. Como apoyo a éstas actividades, la Fundación ofrece a sus empleados una prima por gastos de viajes y servicios de transporte, como lo establece el manual interno de Normas y Procedimientos de Asignación de Viáticos y Pasajes.

Según el levantamiento de información preliminar, se identificó una serie de factores que inciden de forma negativa en el logro de las metas previstas por la Institución y, por ende, en el cumplimiento rápido y efectivo de estas labores, entre éstos se pueden mencionar:

Grandes volúmenes de documentos (fichas, afiches y planillas impresas) relacionados con los diferentes cursos y solicitudes que se ofrecen en las coordinaciones de Telemática e Innovación Tecnológica, Administración y Dirección Ejecutiva, los cuales dificultan el manejo de la información, debido a que son almacenados en archivos para su resguardo, posterior consulta y control por las respectivas secretarías de dichas coordinaciones, resultando tedioso el acceso a éstos y agotando espacio físico en estas coordinaciones.

Falta de mecanismos para registrar y obtener información acerca de noticias, eventos, enlaces, descargas, galerías de imágenes (así como su respectiva categorización) y generación de reportes, de manera íntegra, rápida y segura. Aunque, actualmente, se cuenta con un sistema manejador de contenidos (CMS, Content Management System), el cual es una interfaz que fue desarrollada por una empresa externa (actualmente sin vínculo con la Institución), que les permite la publicación de noticias y eventos; es importante destacar que esta empresa no cedió el código fuente ni la documentación de la aplicación que permita la creación y administración de su contenido, así como la inserción de requerimientos según las nuevas exigencias institucionales, tales como: el proceso de inscripción y control de usuarios, recolección de datos en línea, estadísticas de visitas, administración de imágenes y archivos, un sistema de filtros en la gestión del

portal, creación de un servicio de correo electrónico, creación de módulos configurables y generación automática de códigos.

Se dificulta el proceso de mantener actualizada la información de los viáticos, especialmente su otorgamiento, debido a que cuando el empleado hace una solicitud, ésta debe estar firmada por el responsable de la dependencia y luego transferida a la oficina de Dirección Ejecutiva, donde se verifican los datos del empleado. Ésta recibe la solicitud y en caso de contar con el presupuesto, se realiza una orden de viático remitiéndola a la oficina de Administración para procesar los cálculos correspondientes o emitir un oficio en caso contrario. Todo este procedimiento provoca altos costos en materiales de oficina, debido a que se realiza mediante planillas y, en muchas ocasiones, no se cumple con el tiempo de respuesta establecido en el reglamento, que dicta un máximo de dos días para liberar el pago de la solicitud en caso de ser aceptada. Así mismo, no existen procesos de generación de reportes semanales, mensuales, trimestrales, entre otros, esto trae como consecuencia que el servicio de viáticos no sea eficiente, debido a que no hay mecanismos de control y seguimiento automatizado.

No existen mecanismos de seguimiento y control del servicio de transporte, tales como: solicitudes del servicio, reclamos por rechazos y reportes personales y de dependencias (semanales, mensuales, trimestrales). Con respecto a la solicitud y control de vehículos, este servicio se realiza por medio de una planilla, la cual es transferida a la dirección ejecutiva y si el vehículo está disponible, se le asigna a la Coordinación solicitante, en caso contrario se emite un oficio de rechazo, produciendo generalmente, altos costos en materiales de oficina.

FUNDACITE-SUCRE ha determinado que los problemas descritos anteriormente se traducen en un aumento de gastos y una reducción progresiva de su capacidad de respuesta, por lo tanto, se propuso el desarrollo de un portal vertical que permita presentar la información actualizada, controlar de forma eficiente la distribución de la información e incorporar el desarrollo de las funcionalidades: solicitud y control de

viáticos y vehículos, con la finalidad de agilizar y mejorar los procesos de recopilación, procesamiento y respuesta de la información relacionada con las actividades que se realizan en la Institución en pro de consolidar las metas previstas.

## **ALCANCE Y LIMITACIONES**

### **Alcance**

La aplicación Web fue desarrollada para apoyar las actividades llevadas a cabo por los departamentos de Telemática e Innovación Tecnológica, Administración y Dirección Ejecutiva de FUNDACITE-SUCRE.

La aplicación Web permite:

Difundir a través de la Web las noticias, eventos, proyectos, programas, investigaciones en general e información de interés para la comunidad en general.

Ofrecer a los usuarios registrados del sistema interno información acerca del tipo de usuario al que pertenece, fecha de último acceso al sistema.

Generar reportes trimestrales, semestrales y anuales.

Generar Estadísticas Gráficas mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

Mostrar a los usuarios del sistema interno los datos relacionados con los distintos proyectos, noticias y eventos que se encuentren registrados, tales como datos de participantes que integran los equipos de trabajo, impacto social y seguimiento de los mismos.

Serán establecidos correos electrónicos para cada funcionario de la Fundación, con esto se pretende que los afiliados puedan, a través del portal, dirigirse a cada uno de ellos.

## **Limitaciones**

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se encontraron las siguientes limitaciones:

La falta de un manual de procedimientos para conocer cómo se llevan a cabo los procesos relacionados con la solicitud y control de vehículos, representó un retraso en el levantamiento de información y, por consiguiente, en el avance de las siguientes fases del desarrollo de la aplicación Web.

La organización de los elementos del portal Web no puede ser modificada desde el asistente.

Registrar y consultar la cancelación de órdenes de pago directas o contra compromisos.

Consultar disponibilidad presupuestaria.

## CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

### MARCO TEÓRICO

#### Antecedentes de la investigación

Luego de aplicar la técnica de revisión de la documentación, se encontró que actualmente existen distintas aplicaciones Web bajo términos de licencia GPL que permiten al usuario la gestión de la información como lo son *Joomla*, *Wordpress*, *Drupal*, *Made Simple*, entre otros. Estos sistemas están orientados a la gestión de contenidos, que permiten a un individuo o una comunidad de usuarios publicar y manejar artículos informativos; pero abarcando estos aspectos de manera muy general y poco amigable, además de poseer limitaciones en la opciones para personalizar las funciones de los usuarios, no poseen una documentación completa y llegan a tener problemas de seguridad; además de obviar las necesidades de la organización y naturaleza estética del contenido, entre otros factores.

Es de hacer notar que en Venezuela, existen varios proyectos nacionales donde las Fundaciones han utilizado las nuevas tecnologías hacia el desarrollo de aplicaciones Web. Estas aplicaciones son de tipo informativas y están orientadas a servicios, se encuentran en Internet, poseen entrada y salida de datos almacenados, además, son aplicaciones ejecutables independientemente de la plataforma cliente, con la finalidad de difundir contenidos y permitir el intercambio de recursos de información.

Por otra parte, en el país existen diversas instituciones que impulsan el desarrollo de aplicaciones basadas en Web que permiten facilitar las tareas que estas realizan en cada una de sus dependencias. La coordinación de informática de FUNDACITE-Mérida cuenta con la fábrica de software libre (FSL), la misma está integrada por un equipo de desarrolladores cuyo propósito es analizar y desarrollar sistemas de información bajo plataforma Web para instituciones gubernamentales a nivel regional y nacional, en la actualidad cuenta con 21 proyectos. Esta iniciativa surge en el segundo trimestre del año

2004 en el marco de varios proyectos que se dirigen hacia la promoción del desarrollo de software de calidad en el país.

En la actualidad, FUNDACITE-SUCRE impulsa el desarrollo de aplicaciones Web bajo software libre para dar apoyo a las actividades administrativas de los proyectos y programas que tiene a cargo, entre los que se encuentra el presente trabajo.

### **Antecedentes de la organización**

FUNDACITE-SUCRE, es una institución con personalidad jurídica propia, duración ilimitada, patrimonio propio y capacidad para realizar los actos que conllevan al logro de su objeto, adscrita al Ministerio del Poder Popular de la Ciencia y la Tecnología e Innovación (MPPCTI). Es una institución que se orienta, principalmente, a contribuir al desarrollo mediante la integración de las capacidades, expectativas y necesidades de todos los sectores del Estado.

Para el 2002, la Fundación pasa a ser adscrita al MPPCTI, de acuerdo con lo previsto en el Decreto Presidencial N° 1.869, de fecha 11 de julio de 2002, publicado en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.487, de fecha 18 de julio de 2002. En consecuencia, FUNDACITE-SUCRE forma parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sus fines y actividades, se rigen de conformidad con la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus reglamentos, en concordancia con las disposiciones de la Ley Orgánica del Estado de la Función Pública y el Decreto Presidencial N° 677, del 21 de junio de 1985, y con las demás normas vigentes que le fueren aplicables.

FUNDACITE-SUCRE tiene como misión impulsar el desarrollo integral de los procesos de producción del conocimiento científico y desarrollo tecnológico, su difusión y utilización en la sociedad sucrense, mediante la elaboración de políticas y diseños estratégicos en ciencia y tecnología, promoción, desarrollo y fomento de nuestro talento humano. Para ello se cuenta con la necesaria participación del sector científico

académico, productivo, empresarial y gubernamental, para así transformar el aparato productivo del estado Sucre y, por ende, mejorar la calidad de vida de sus pobladores, su productiva, competitividad y proyección nacional.

La Fundación cuenta entre su ramificación, con una Presidencia y una Dirección Ejecutiva, que representan la parte gerencial de la Institución, encargados de evaluar y monitorear el cumplimiento de metas y acciones planteadas en cada proyecto. Subordinados a éstos, se encuentran tres coordinaciones operativas con funciones determinadas en sus áreas y destinadas a ejecutar sus correspondientes planes operativos anuales en cada uno de sus proyectos, tal como se mencionan a continuación:

La Coordinación de Divulgación y Socialización de la Ciencia se encarga comunicar temas de ciencia al público juvenil. Actualmente se destacan los programas: Cuenta Ciencias, el cual promueve la lectura de material científico en los jóvenes de educación media y diversificada; ¡Piénsalo! y ¡Conócelo!, pioneros en la enseñanza temprana de las ciencias, la matemática y la lengua castellana; Subvenciones, apoya la investigación, proporcionando subvenciones en las áreas de ciencia y tecnología.

La Coordinación de Telemática e Innovación Tecnológica se encarga de los programas de investigación y desarrollo tecnológico, como lo son: la Academia de Software Libre, orientada a formar recurso humano técnicamente calificado en el desarrollo y utilización de herramientas en software libre; el Centro de Desarrollo en Software Libre, fomenta el desarrollo de aplicaciones bajo estándares abiertos, a través de instituciones de educación superior y la administración pública; el programa Innovadores, promueve y estimula la inventiva regional, para dar respuesta a necesidades socio-productivas específicas; además esta coordinación se encarga de brindar soporte técnico a los Infocentros y Alcaldías Digitales.

La Coordinación de Desarrollo Endógeno se encarga de estimular el desarrollo regional mediante las Redes Socialistas de Innovación Productiva, el cual busca potenciar las vocaciones productivas de las localidades.

Considerando los aspectos generales del proyecto, éste se ubica en el marco de aplicaciones Web, ya que consiste en un conjunto de componentes como: programas, módulos, páginas Web, procesos, entre otros, que permiten tanto la generación automática de contenido como el procesamiento de datos para satisfacer las necesidades de información de ésta. A continuación, una serie de aspectos teóricos enmarcados dentro del marco teórico:

#### Portal Web

Es el encargado de ofrecer al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a una serie de recursos y de servicios, entre los que suelen encontrarse buscadores, foros, compra electrónica, entre otros (Xpress Hosting, 2010).

#### Portal horizontal

Conjunto de páginas Web dirigidas a todo tipo de público y donde se puede conseguir información o servicios sobre gran cantidad de temas. Los portales horizontales más populares en Panamá son Latinol y Latinsite, y ambos también ofrecen el servicio de correo electrónico de sitio Web (*Webmail*).

#### Portal vertical

Sitio Web especializado en proveer información y servicios para un determinado sector productivo (construcción, industrias, entre otros). Son los principales motores de las relaciones comerciales electrónicas entre empresas y también se le conoce como vortal.

#### Bases de datos

Una base de datos es un conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y

acceso de una forma estándar. La información se organiza en campos y registros. Un campo se refiere a un tipo o atributo de información, y un registro, a toda la información sobre un individuo (Microsoft Corporation, 2003).

Es una estructura de computadora integrada, compartida que aloja un conjunto de datos para el usuario final, es decir, hechos en bruto interesantes para el usuario final o metadatos. Los metadatos describen las características de los datos y las relaciones que vinculan a aquellos que están incluidos en la base de datos. En cierta forma, una base de datos se parece a un archivero electrónico bien organizado (Rob, P. y Coronel, C., 2004).

### Sistemas de información

Es una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnologías, integrados entre sí, con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los gerentes de la empresa (Whitten et al., 1996).

### UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje para especificar, visualizar; construir y documentar los artefactos de los sistemas software, así como para el modelado del negocio y otros sistemas no software (Larman, 2003).

UML se ha convertido en la notación visual estándar de facto y de iure para el modelado orientado a objetos. Comenzó como una iniciativa de Grady Booch y Jim Rumbaugh en 1994 para combinar las notaciones visuales de sus dos populares métodos (Larman, 2003).

UML fue adoptado en 1997 como estándar por el OMG (Object Management Group, organización que promueve estándares para la industria), y continúa siendo refinado en nuevas versiones (Larman, 2003).

### Sistema gestor de bases de datos

Consiste en un conjunto de datos interrelacionados entre sí y en un conjunto de programas para tener acceso a esos datos. El objetivo principal de un sistema gestor de bases de datos es proporcionar un entorno que sea tanto conveniente como eficiente para las personas que lo usan para la recuperación y almacenamiento de información (Silberschatz et al., 2006).

### Datos

Es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica etc.), un atributo o una característica de una entidad. El dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero si recibe un tratamiento (procesamiento) apropiado, se puede utilizar en la realización de cálculos o toma de decisiones.

### Información

Es un conjunto organizado de datos procesados, que contribuyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

### Servidor

Es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.

También se puede definir como una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final.

## Servidor Web

Es un programa que está diseñado para transferir hipertextos, páginas Web o páginas HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música. El programa implementa el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) que pertenece a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.

El Servidor Web se ejecuta en un ordenador manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador Web) y que responde a estas peticiones adecuadamente, mediante una página Web que se exhibirá en el navegador o mostrando el respectivo mensaje si se detectó algún error.

## Framework

En términos generales, es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

En el desarrollo de software, un *framework* es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. Cabe destacar que en la mayoría de los *framework* usan la arquitectura MVC (*Model-View-Controller*) Modelo Vista Controlador.

## *CodeIgniter*

Es un conjunto de herramientas para gente que construyen aplicaciones Web usando *PHP*. Su objetivo es permitirle desarrollar proyectos mucho más rápido que lo que podría hacer si escribiera código desde cero, al proveer un rico conjunto de bibliotecas

para tareas comúnmente necesarias, tanto como una interfaz sencilla y una estructura lógica para acceder a esas bibliotecas. *CodeIgniter* le permite enfocarse creativamente en su proyecto al minimizar la cantidad de código necesario para una tarea dada.

Diagrama de Flujo de la *Codeigniter*

El siguiente gráfico ilustra como los datos fluyen a través del sistema:

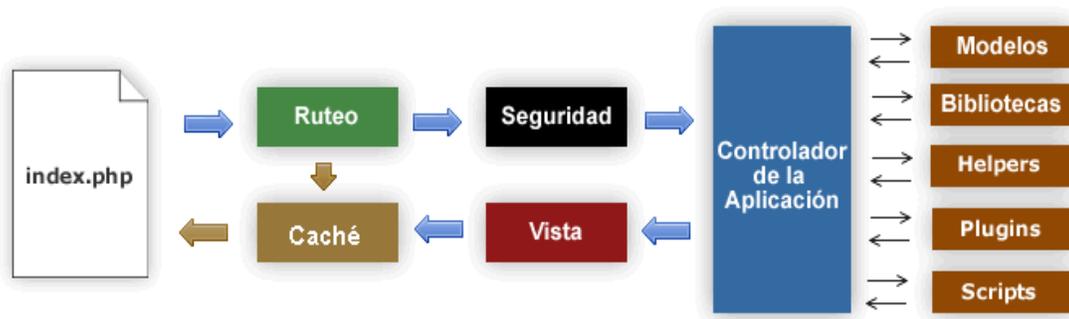


Figura 1. Diagrama de Flujo de datos de *Codeigniter*.

## ExtJS

Es un *framework* de *javascript*, es decir una estructura definida o una herramienta para facilitar el trabajo al crear páginas o aplicaciones Web, que sirve crear páginas con contenido dinámico, aplicaciones cliente-servidor, animar componentes de páginas Web, Se puede complementar con *Java*, *PHP*, entre otros.

## Arquitectura MVC

La arquitectura de modelo-vista-controlador (MVC) es uno de varios modelos de infraestructura *WebApp* sugeridos para desacoplar la interfaz del usuario de la funcionalidad y el contenido de información de la *WebApp*. El modelo (a veces llamado "objeto modelo") contiene todo el contenido específico de la aplicación y la lógica de procesamiento, e incluye todos los objetos de contenido, el acceso a fuentes de datos/información externas y toda la funcionalidad de procesamiento que son específicos de la aplicación. La vista contiene todas las funciones específicas de la interfaz y habilita la presentación del contenido y la lógica de procesamiento, e incluye todos los objetos de contenido, acceso a fuentes de datos/información externas ya toda la funcionalidad de

procesamiento requerida por el usuario final. El controlador gestiona el acceso al modelo y a la vista y coordina el flujo de datos entre ellos (Pressman, 2006).

En una *WebApp*, "la vista la actualiza el controlador con datos provenientes del modelo con base en la entrada del usuario" (Pressman, 2006).

### Clase

Encapsula los datos y las abstracciones de procedimientos requeridos para describir el contenido y el comportamiento de alguna entidad del mundo real. Dicho de esta manera, una clase es una descripción generalizada (por ejemplo, una plantilla, un patrón o un plano de trabajo) que describe una colección de objetos similares (Pressman, 2006).

### Objetos

Es la unidad básica de construcción, para conceptualización, diseño o programación, son instancias organizadas en clases con características comunes. Estas características comprenden los atributos y procedimientos, denominados operaciones o métodos (Graham, 1994).

Es una instancia de una clase específica. Los objetos heredan los atributos y operaciones de una clase (Pressman, 2006).

### Métodos

También llamados operaciones y servicios, proporcionan la representación de uno de los comportamientos de una clase (Pressman, 2006).

### Atributos

Es una colección de valores de los datos que describen una clase (Pressman, 2006).

## Mensaje

Los objetos las clases y sus instancias se comunican a través del paso de mensajes. Esto elimina la duplicación de datos y garantiza que no se propaguen los efectos de los cambios en las estructuras de datos encapsuladas dentro de objetos sobre otras partes del sistema. A menudo, los mensajes se realizan como llamadas a funciones (Graham, 1994).

## Encapsulamiento

Las estructuras de datos y los detalles de la realización de un objeto se hallan ocultos de otros objetos del sistema. La única forma de acceder al estado de un objeto es enviar un mensaje que haga que uno de los métodos se ejecute (Graham, 1994).

## Casos de uso

En primer lugar, algunas definiciones informales: un actor es algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), sistema informatizado u organización; por ejemplo, un cajero. Un escenario es una secuencia específica de acciones e interacciones entre los actores y el sistema objeto de estudio; también se denomina instancia de caso de uso. Es una historia particular del uso de un sistema, o un camino a través del caso de uso; por ejemplo, el escenario de éxito de compra de artículos con pago en efectivo, o el escenario de fallo al comprar debido al rechazo de la transacción de pago con la tarjeta de crédito (Larman, 2003).

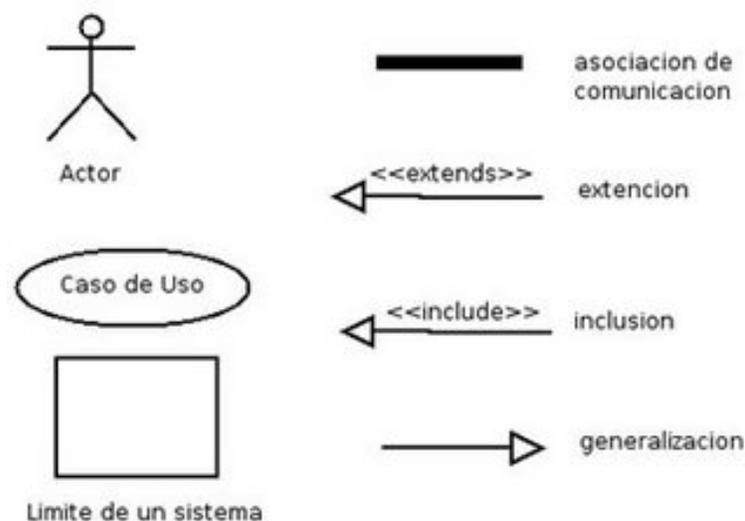


Figura 2. Notación de los casos de usos.

Los casos de usos son documentos de textos, no diagramas, y el modelo de caso de uso es, sobre todo, una acción de escribir texto, no dibujar. Sin embargo, UML define un diagrama de caso de uso para ilustrar los nombres de casos de uso y actores, y sus relaciones (Larman, 2003).

## MARCO METODOLÓGICO

### Metodología de la investigación

#### Forma de investigación

La forma de investigación es aplicada, la cual consiste en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas, ya que comprende el estudio de las actividades que se realizan en FUNDACITE'SUCRE y de tipo descriptiva porque trabaja sobre las realidades del hecho y comprende la descripción, análisis e interpretación de la naturaleza actual y del funcionamiento y composición de procesos que realiza el equipo de trabajo del programa (Tamayo y Tamayo, 2002).

Técnicas para la recolección de datos

Para la recopilación de la información necesaria para el desarrollo de este trabajo se utilizaron las siguientes técnicas:

Entrevistas no estructuradas, se realizarán para reunir información proveniente de personas o grupos que serán usuarios de la aplicación Web (Senn, 1992), estas entrevistas serán dirigidas al personal que labora en la Institución. Observación directa, por medio de ésta, se busca información de primera mano, sobre la forma como se efectúan las actividades en la organización (Senn, 1992), esta observación estará orientada a descubrir la manera en la cual se realizan los procesos referentes del portal Web de la Institución. Revisión de material bibliográfico, esta tendrá como propósito ayudar a comprender el sistema, así como apoyar al desarrollo de la investigación, serán revisados los manuales de usuario, libros y bibliografía disponible en Internet.

### **Metodología del área aplicada**

Para la elaboración del sistema se empleó como guía metodológica el Proceso de Ingeniería Web propuesto por Pressman (2006), constituido por seis fases, las cuales se ejecutan de forma iterativa e incremental, a lo largo de todo el ciclo de desarrollo. Las fases y actividades del proceso son:

#### Formulación de la aplicación Web

Es una actividad de recopilación de requisitos que involucra al cliente y describe el problema que la aplicación debe resolver con el aprovechamiento de la mejor información disponible. Se identifican las metas y objetivos a lograr con el desarrollo de la aplicación; además, se identificaron las categorías de usuarios y los escenarios en donde participan.

Identificación de las metas. Las metas que identifican una aplicación Web, se dividen en dos categorías: informativas y aplicables. Las metas informativas indican la intención de proporcionar el contenido y/o información específica para el usuario final y las metas aplicables indican la habilidad de realizar una tarea dentro de la aplicación.

Comunicación con los clientes. Esta actividad se realiza empleando mecanismos para el levantamiento de información a cada una de las personas pertenecientes a un perfil de usuario definido, logrando así una evaluación de requisitos más manejable.

Definición de las categorías de usuario. Esta actividad se realiza argumentando que la complejidad de la aplicación es directamente proporcional al número de categorías de usuarios del sistema, donde estas son identificadas al obtener el objetivo global de cada usuario con la aplicación, sus antecedentes y pericia en relación con el contenido y funcionalidad de la aplicación y las características que estos desean que cumpla la aplicación.

Desarrollo de los casos de uso. Los casos de uso describen cómo interactúa con la aplicación una categoría de usuario específica para lograr una acción específica. Obteniendo con estos una guía importante de la aplicación y los detalles necesarios para crear un modelo de análisis efectivo.

#### Planificación de la aplicación Web

Consiste de una definición de tareas y un calendario de plazos respecto al periodo proyectado para el desarrollo de la aplicación Web. Describe las tareas técnicas que deben realizarse, los riesgos probables, los recursos que serán requeridos y los productos del trabajo que han de producirse. También identifica el ámbito de esfuerzo en el desarrollo de la aplicación.

Establecimiento del ámbito. El objetivo de establecer el ámbito de una aplicación Web, es determinar los datos a procesar, las funciones que deben ser implementadas, la evaluación de todas las interfaces externas y la factibilidad del proyecto.

Evaluación de riesgos. Consiste en una serie de pasos que ayudan a comprender y manejar los problemas potenciales, pueden ocurrir o no. Se centra en identificar los riesgos que pueden surgir durante el proceso de desarrollo, evaluar la probabilidad de que ocurra, estimar su impacto y hacer un plan de contingencia en caso de que se presente.

Desarrollar el plan de proyecto. Crear este plan implica crear una red de tareas que deben seguirse y controlarse a medida que progresa el proyecto, identificando también el esfuerzo estimado a lo largo de la duración prevista.

#### Modelado de la aplicación Web

Esta actividad abarca la creación de modelos que permite al desarrollador establecer requisitos técnicos de la aplicación Web. Abarca la especificación del contenido que tendrá la aplicación, las funciones que realizarán el usuario final y los comportamientos que exhibirá la aplicación conforme presente el contenido y realice las funciones.

Análisis de contenido. Se trata de la identificación del espectro completo del contenido que se va a proporcionar. En el contenido se incluyen datos de texto, gráficos, imágenes, video y sonido. En este tipo de análisis, también se identifican los modelos de datos.

Análisis de interacción. Este modelo se construye con los casos de uso, diagramas de secuencia y diagramas de estado para describir la “conversación” entre el usuario y la aplicación Web.

Análisis funcional. El modelo funcional aborda dos elementos de procesamiento de la aplicación: el funcionamiento observable respecto al usuario y las operaciones dentro de las clases de análisis que implementan comportamientos asociados con la clase.

Análisis de configuración. Se efectúa una descripción detallada del entorno y de la infraestructura donde reside la aplicación.

#### Diseño de la aplicación Web

Permite crear un modelo que pueda valorarse en calidad y mejorarse antes de que se genere el contenido y el código, se involucra a los usuarios finales y se realicen las pruebas. Este modelo abarca temas de diseño de contenido, estética, arquitectura, interfaz, navegación y nivel de componentes.

Diseño de la interfaz. Describe la estructura y organización de la interfaz del usuario. Incluye una representación de la plantilla de la pantalla y la aplicación de algunos principios y directrices de diseño de interfaz.

Diseño estético. Describe la “apariencia y la percepción” de la aplicación, incluyendo esquemas de color, tamaño del texto, fuentes y ubicación, uso de gráficos, plantillas de las pantallas, relaciones estéticas, entre otros.

Diseño del contenido. Define la plantilla y la estructura de todo el contenido que se presenta como parte de la aplicación; además, establece las relaciones entre los objetos de contenido y sus funcionalidades.

Diseño arquitectónico. Identifica la estructura hipermedia global para la aplicación y abarca tanto la arquitectura del contenido como la de la aplicación. Los estilos arquitectónicos para el contenido incluyen estructuras lineales, en retícula, jerárquica y red. La arquitectura de la aplicación describe una infraestructura que permite a cada categoría de usuario lograr sus objetivos.

Diseño de componentes. Desarrolla la lógica de procesamiento detallada que se requiere para implementar los componentes funcionales de la aplicación Web.

Diseño de navegación. Para establecer este tipo de diseño, se debe precisar: la semántica de la navegación para los diferentes usuarios con el propósito de establecer los niveles de acceso al contenido y a otros servicios y la mecánica o sintaxis de navegación; entre otras muchas opciones se encuentran los enlaces basados en texto, iconos, botones y metáforas gráficas.

#### Generación de páginas de la aplicación Web

Esta es una fase de construcción se hizo uso de las herramientas automatizadas para la creación de la aplicación Web. También se llevó a cabo una serie de tareas de codificación y realización de pruebas que conducen al software operativo, listo para entregarlo al usuario final.

#### Despliegue de la aplicación Web

Esta actividad engloba la entrega, soporte y retroalimentación. Es aquí donde la aplicación se configura para su ambiente operativo, se entrega a los usuarios finales y luego termina con un periodo de evaluación.

Pruebas de interfaz de usuario. Ejecuta los mecanismos de interacción que permiten que un usuario se comunice con la aplicación y valide los aspectos estéticos de la interfaz. El objetivo es descubrir errores que resulten de mecanismos de interacción mal implementados u omisiones, inconsistencias o ambigüedades en la semántica de la interfaz.

Pruebas de contenido. Tienen por finalidad descubrir errores tanto semánticos como sintácticos que afecten la precisión del contenido o la forma en la que se presenta al usuario final.

Pruebas de configuración. Intentan descubrir los errores o los problemas de compatibilidad específicos de un ambiente particular de cliente o de servidor, con la finalidad de encontrar errores asociados con cada posible configuración.

Pruebas de navegación. Estas se realizan para garantizar que se identifican y corrigen los errores que impiden el completar un caso de uso, examinando exhaustivamente los diagramas de navegación y casos de uso para hallar vínculos mal asignados y problemas con carga errónea de los archivos.

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO**

Para el desarrollo de la aplicación Web que se propuso, se siguió la metodología descrita en el capítulo anterior, y con el marco de trabajo iterativo incremental, resultando en 4 iteraciones que se detallan a continuación.

### **ITERACIÓN I**

Esta iteración abarcó principalmente el estudio de las metas del sistema Web y la recopilación de requisitos necesarios para el desarrollo de la *WebApp*, así como también la comunicación con los clientes, con el propósito de determinar los requerimientos y necesidades que son indispensables para el desarrollo del sistema Web, realizar un prototipo de la aplicación Web que fue presentado al final para que fuese evaluado por el usuario final con la finalidad de refinar el producto. Esta iteración tuvo mayor énfasis en la iteración de formulación por lo que en las otras iteraciones el esfuerzo fue menor.

#### **Formulación del sistema Web**

En esta fase se estudió la situación actual que presenta la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado Sucre (FUNDACITE-SUCRE), con el objetivo de determinar los requerimientos y necesidades que son indispensables para el desarrollo del Portal Vertical. Se suministraron un conjunto de preguntas que se formularon y se respondieron al comienzo de la etapa de formulación y una investigación detallada de cómo funcionaban las actividades desempeñadas para obtener los datos necesarios para el buen funcionamiento del sistema, y así formular el problema existente y plantear una solución basada en Web. Para hacer dicho planteamiento se debió responder una serie de interrogantes:

#### Metas del sistema Web

Para la identificación de las metas fue necesario realizar las siguientes tareas:

¿Cuál es la principal motivación para el sistema Web? La principal motivación del portal vertical es dar a conocer a través de la Web, organización y automatización de la información actualizada de los servicios prestados por FUNDACITE-SUCRE a la comunidad regional; permitir a las distintas coordinaciones y personal de la Fundación, consultar y proporcionar información necesaria para llevar a cabo, de manera más ágil, trámites inherentes de dichas coordinaciones y así mejorar la velocidad de ejecución y respuesta, produciendo un control adecuado en los cálculos y análisis estadísticos llevados dentro de la Institución.

¿Por qué es necesario el sistema Web? Es necesario un portal vertical que permita administrar y difundir a través de la Web la información referente a las diferentes actividades socializadoras, redes socialistas, promoción de la cultura tecnológica, planificación y seguimiento de proyectos y servicios prestados de FUNDACITE-SUCRE, controlar de manera eficiente la distribución de la información, actualizar permanentemente los registros de los servicios prestados y demás actividades de la organización, así como también, calcular la afluencia de usuarios al portal vertical; y de esta forma poder generar informes para analizar, apreciar y controlar los movimientos ocurridos en un determinado lapso comparándolo con lapsos anterior para ese mismo periodo y generar reportes estadísticos gráficos de las funciones que cumple dicha Fundación.

¿Quién va a utilizar el sistema Web? Los usuarios que utilizan el portal vertical son los distintos funcionarios que laboran en FUNDACITE-SUCRE y el personal de la Coordinación de Telemática e Innovación Tecnológica quienes serán los encargados de la administración de cuentas, los cuales controlan el acceso al sistema.

Metas informativas. La información y/o contenido específico que proporciona el sistema a los usuarios finales, está relacionada con:

Ofrecer a todos los navegantes o visitantes del portal, la posibilidad de dar a conocer al FUNDACITE-SUCRE, mediante la descripción de características propias, tales como: historia y definición, conformación, objetivos, servicios, estructura organizativa, teléfonos y reglamentos.

Mostrar a los usuarios del sistema interno información acerca de su interacción con el portal, como número de veces ingresadas, noticias, enlaces y eventos, según sea su definición del perfil.

Mostrar a los usuarios del sistema interno los datos relacionados con los distintos proyectos que se encuentren registrados, tales como datos de participantes que integran los equipos de trabajo, trayectoria de los proyectos y seguimiento de los mismos.

Ofrecer a los usuarios registrados del sistema interno información acerca del tipo de usuario al que pertenece, fecha de último acceso al sistema.

Generar reportes trimestrales, semestrales y anuales.

Generar estadísticas gráficas mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

Metas aplicables. Ofrecer a los usuarios la posibilidad de enviar comentarios o correos al equipo de trabajo y/o administradores del portal vertical.

Permitir a los usuarios del sistema interno administrar los datos referentes a noticias, eventos, proyectos, descargas, galería de imágenes, actividades socializadoras y demás recursos.

Controlar el acceso de los usuarios al sistema Web.

Permitir a los usuarios del sistema interno administrar, la información del equipo de trabajo, actividades realizadas y aportes recibidos, que serán mostrados en el portal sin que sea necesario la presencia del desarrollador Web.

#### Comunicación con los clientes

Se utilizaron mecanismos para el levantamiento de la información necesaria para el desarrollo de la aplicación Web, permitiendo determinar de mejor manera las necesidades existentes en FUNDACITE-SUCRE, para con ello establecer los requisitos de la aplicación. A continuación se describen los mecanismos utilizados en esta actividad:

La observación directa, con la cual se pudieron conocer las actividades de FUNDACITE-SUCRE, departamento de Administración, Dirección General y comprender mejor su funcionamiento, logrando así recoger los datos descriptivos de los procedimientos que se llevan a cabo en la elaboración de una solicitudes de viáticos y de vehículos.

Los cuestionarios, que permitieron reunir información acerca de las metas del sistema y fallas de sistemas anteriores, facilitando al responsable del proyecto apoyo a la investigación participar en el levantamiento de información, debido a la sencillez de esta herramienta y rapidez del registro de las respuestas.

La revisión del material bibliográfico disponible en Internet, manuales sobre solicitudes, viáticos, vehículos y leyes sobre las retenciones de pagos y devoluciones que se aplican normalmente al realizar estas solicitudes para definir, resolver, complementar y argumentar las bases y el desarrollo de la aplicación Web.

El empleo de entrevistas no estructuradas al personal técnico, administrativo y gerencial de la Fundación, con el propósito de reunir información general proveniente de personas interesadas en el nuevo sistema y de aquellas afectadas con el desarrollo de éste.

## Identificación de los perfiles de usuario

La aplicación Web desarrollada se orienta a diferentes tipos de usuarios, en la Tabla 1 se muestran los perfiles orientados a las funciones que puede ejercer cada uno.

Tabla 1. Perfiles de usuarios del sistema Web

<b>Usuario</b>	<b>Perfil</b>
Administrador	En este tipo de usuario entran los administradores del portal. Estos usuarios tienen como objetivo global utilizar la aplicación para gestionar la información necesaria de una manera rápida y precisa, lo que les permitirá llevar el control de las tareas y actividades que se realizan. De igual manera, tiene la posibilidad de administrar la información contenida en el portal de los proyectos.
Reportero	En este tipo de usuario entran los periodistas. Estos usuarios tienen como objetivo global utilizar la aplicación para registrar, modificar, eliminar, consultar y actualizar información necesaria sobre noticias, eventos y acontecimientos de una manera rápida y precisa, que les permitirá llevar el control de las tareas y de las actividades.
Desarrollador	Este tipo de usuario se corresponde con los integrantes del equipo de trabajo encargado de desarrollar el portal vertical en general, también tiene privilegios de consultar otro tipo de información administrativa del programa sin derechos a modificarla.
Usuario registrado del sistema interno del portal	Este usuario tendrá acceso al portal a través de una cuenta de usuario, podrá utilizar la aplicación para buscar y visualizar la información general, así como su información privada, realizar solicitudes y gestionar viáticos y vehículos y realizar reclamos. En este grupo entra toda la comunidad de empleados registrados que hacen vida en la Fundación.
Visitante o Usuario no registrado	Este tipo de usuario podrá tener acceso a información general del portal, información de interés público, noticias, eventos, proyectos, programas. No poseen privilegios y son manejados como visitantes.

## Análisis de la información recopilada

El objetivo de esta actividad consistió en desarrollar una lista de objetivos de contenido, operaciones que se aplican a los objetos de contenido dentro de una transacción de usuario específica, funciones (por ejemplo, informativa, computacional, lógica y orientada a la ayuda) que la *WebApp* proporciona a los usuarios finales y otros requisitos no funcionales, como se describe en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2. Listas de objetos de contenidos y sus operaciones

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Operaciones</b>
Publicaciones Informativas	Registrar las diferentes publicaciones informativas.  Buscar un registro en específico. Mostrar publicaciones informativas. Actualizar un registro en específico. Eliminar un registro en específico.
Descargas	Registrar las diferentes descargas. Buscar un registro en específico. Mostrar descargas. Actualizar un registro en específico. Eliminar un registro en específico.
Proyectos	Registrar los diferentes proyectos. Mostrar los listado de proyectos Buscar un registro en específico. Actualizar un registro en específico. Eliminar un registro en específico.
Gráficas	Generar gráficas.

Tabla 2. Continuación

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Operaciones</b>
Reportes	Generar los diferentes reportes.
Solicitudes de viáticos	Registrar las solicitudes viáticos. Buscar un registro en específico. Mostrar solicitudes aprobadas. Aprobar ó rechazar una Solicitud. Mostrar solicitudes rechazadas. Mostrar solicitudes aprobadas. Actualizar un registro en específico. Eliminar un registro en específico.
Cuentas de usuarios	Agregar cuentas de usuarios. Buscar cuentas. Actualizar cuentas de usuarios. Eliminar cuentas.
Gráficas	Generar graficas.
Reportes	Generar los diferentes reportes.
Solicitudes de vehículos	Registrar las solicitudes vehículos. Buscar un registro en específico. Mostrar solicitudes aprobadas. Aprobar ó rechazar una solicitud. Mostrar solicitudes rechazadas. Mostrar solicitudes aprobadas. Actualizar un registro en específico. Eliminar un registro en específico.

Tabla 3. Funcionalidades que proporciona la *WebApp* a los usuarios finales

<b>Funcionalidad</b>	<b>Descripción</b>
Mensajes de ayudas	El sistema le mostrará una serie de mensajes de ayudas, para que el usuario se oriente en el llenado de los distintos formularios del sistema, así como también para la manipulación de las diferentes opciones del sistema.
Reportes	El sistema le proporcionará al usuario una serie de reportes, como resultados de las operaciones que se realizarán dentro del sistema.
Gráficas	El sistema generará gráficas comparativas y de resultados de operaciones, que ayuden al usuario a comprender los resultados, y guiarlos en la toma de decisiones.
Privilegios	El sistema le permitirá que cada usuario que maneje el sistema tenga diferentes privilegios que van a corresponder al conocimiento y funcionalidad que el mismo desempeñe dentro del sistema.

Tabla 4. Listados de requisitos no funcionales.

<b>Requisito</b>	<b>Descripción</b>
Código abierto	El sistema estará desarrollado bajo software libre, lo que proporciona a los usuarios poder hacerles modificaciones para posibles adaptaciones y mejoras del sistema.
Postgresql-8.4.	Sistema gestor de base de datos <i>Postgresql</i> es <i>PgAdminIII</i> , lo que servirá para la manipulación y administración de los datos e información almacenada y solicitada.
<i>Framework</i>	El sistema estará desarrollado bajo dos <i>Framework</i> con programación orientados a objetos. Herramientas de licencias libres, el primero para la interacción con la Base de Datos y el segundo para el diseño de las páginas Web, llamados <i>CodeIgniter 1.2</i> y <i>Extjs 3.3</i> , respectivamente.
Rendimiento	El sistema le proporcionará resultados deseado efectivos para un buen rendimiento de todas las operaciones que se realizan en la aplicación Web.

Tabla 4. Continuación

Requisito	Descripción
Documentación	El sistema poseerá un manual explicativo sobre todas las funcionalidades del sistema.

Desarrollo de casos de usos

En esta actividad se elaboraron los diagramas de casos de uso, donde se muestra el diagrama del sistema a nivel contextual con la finalidad de describir la interacción de cada categoría de usuario con el *WebApp*. Los casos de usos se elaboraron con un alto nivel de abstracción y luego se fue detallando cada caso de uso, como lo muestran la Figuras 3, 4 y 5

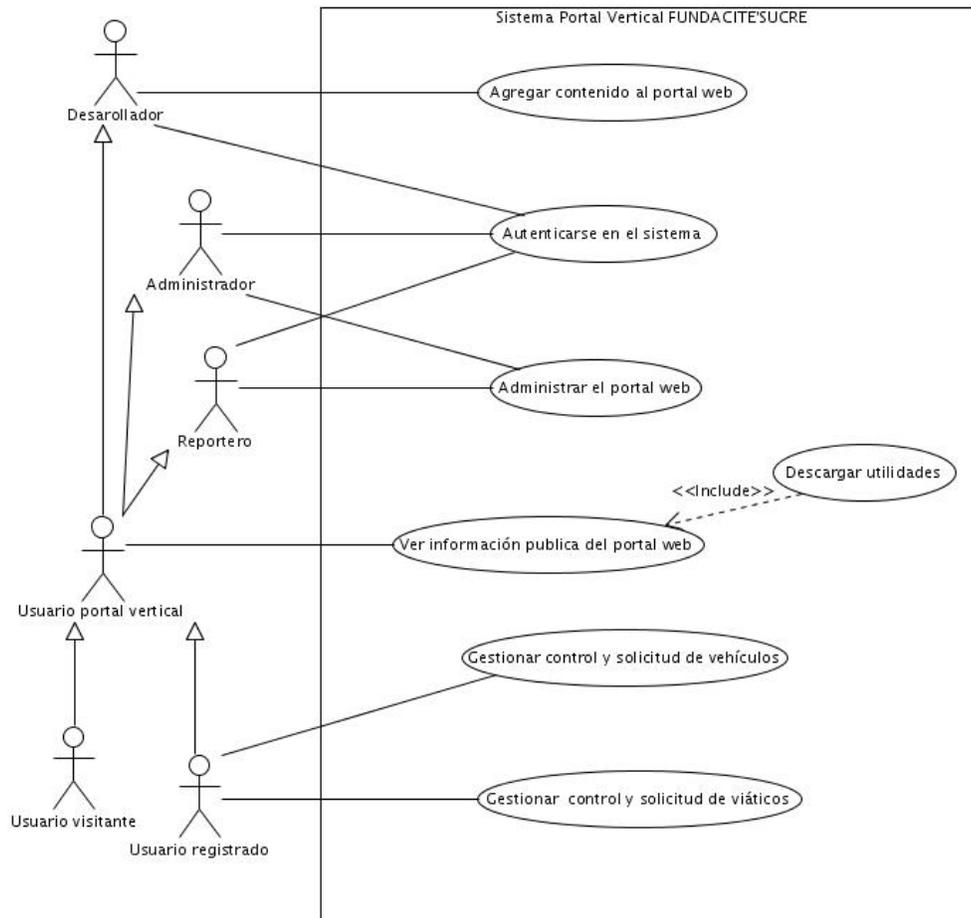


Figura 3. Caso de uso del portal vertical.

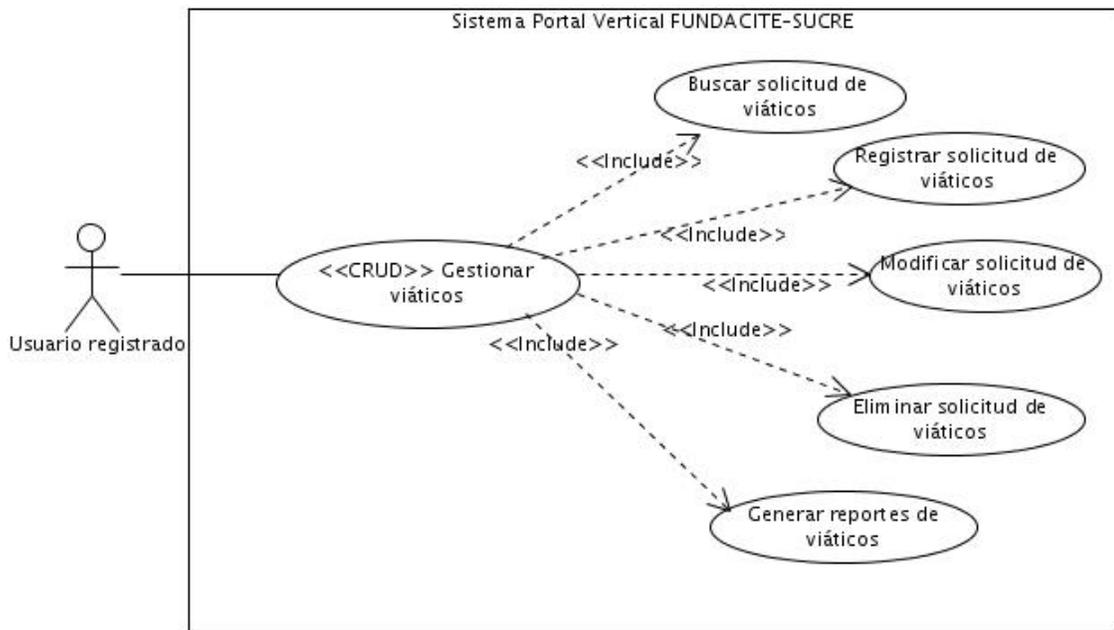


Figura 4. Caso de uso “Gestionar control y solicitud de viáticos”.

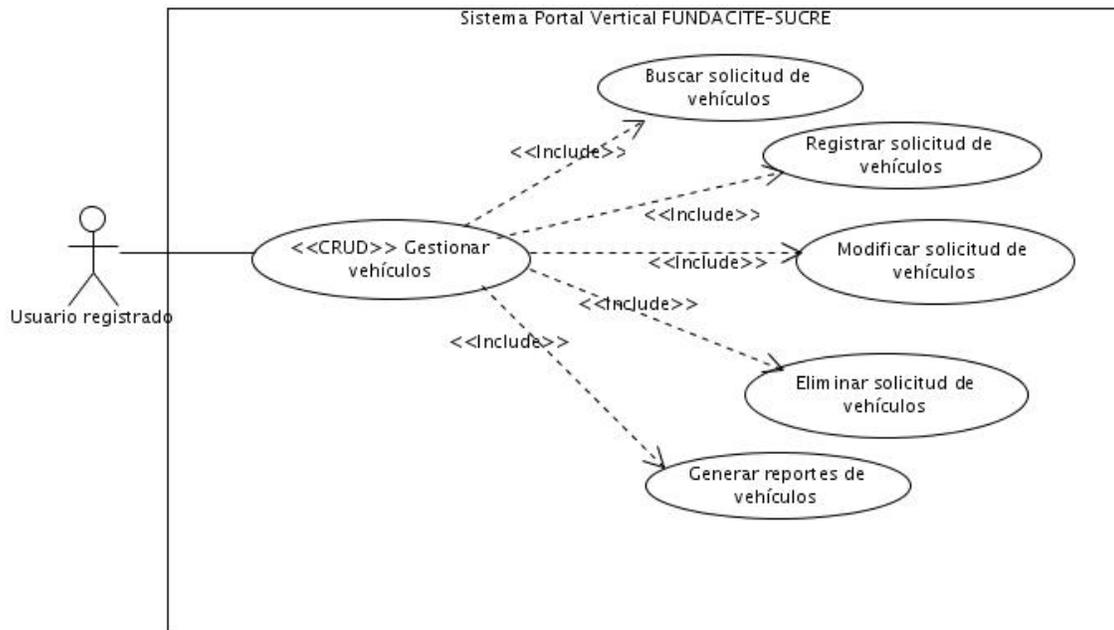


Figura 5. Caso de uso “Gestionar control y solicitud de vehículos”.

## Planificación del sistema Web

Una vez realizada la formulación e identificado los requisitos básicos del sistema, se debe definir un plan de iteraciones, seleccionando un conjunto de tareas a realizar en la primera y segunda iteración, esto permitirá generar el incremento de la aplicación.

### Plan del sistema Web

Entre las tareas realizadas en esta primera iteración se encuentran las siguientes:

Plan de fases. En esta fase se tomó como referencia el plan de fase utilizado por la metodología iterativa incremental propuesta por Roger Pressman (2006). El equipo de trabajo planificó el desarrollo de la aplicación Web aproximadamente con cuatro (4) iteraciones se alcanzará el objetivo final del proyecto, tomando en cuenta que cada iteración tiene una duración de seis (6) semanas aproximadamente. El siguiente gráfico (Figura 6) se muestra el plan de fases del sistema Web establecido para el desarrollo del portal vertical para la gestión de la información para FUNDACITE-SUCRE, donde se pueden apreciar los incrementos y productos obtenidos.

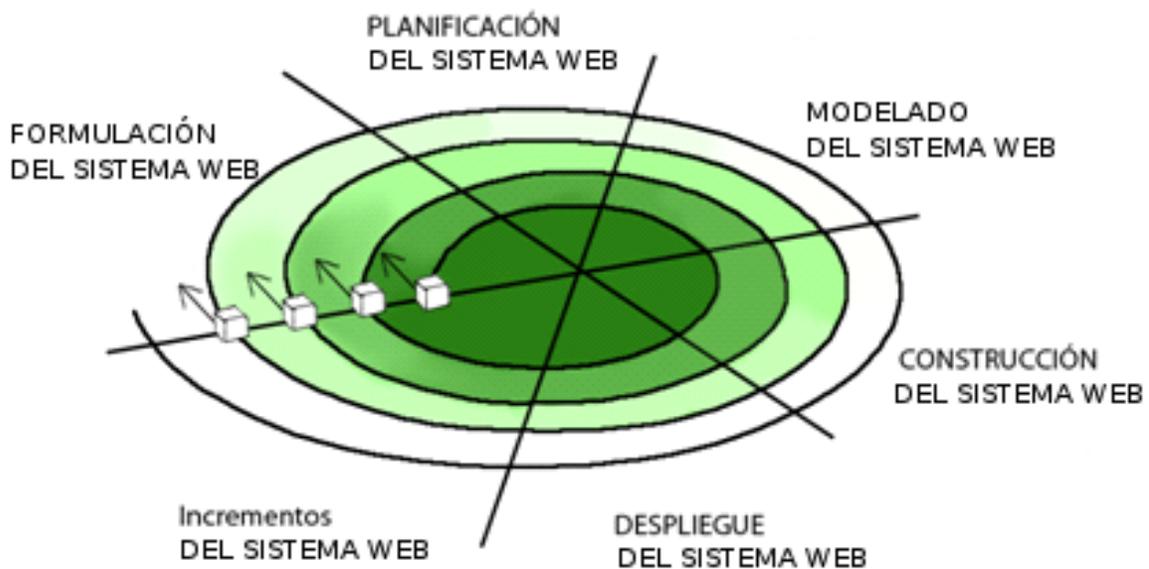


Figura 6. Plan de fases del sistema Web.

El Plan de desarrollo del sistema Web fue revisado antes del comienzo de cada iteración, comenzando por la primera iteración de la fase de Planificación. El plan de cada iteración fue realizado durante la iteración anterior, a excepción del primero que se llevó a cabo durante la misma iteración, junto con este Plan de desarrollo del sistema. Los sucesivos planes de iteración sirvieron para concretar las tareas correspondientes a cada una y para corregir cualquier desviación respecto al plan inicial.

Se ha considerado que todos los días de la semana serán días laborables a la hora de realizar la planificación del proyecto, ya que los fines de semana y los periodos vacacionales establecidos en el calendario de trabajo de FUNDACITE-SUCRE fueron utilizados para continuar con el desarrollo del proyecto.

Hitos alcanzables. Para cumplir el objetivo final del proyecto se planteó los siguientes hitos.

Tabla 5. Hitos

<b>Fases</b>	<b>Hitos</b>
Formulación del sistema Web	Establecer las metas del sistema Web. Recopilación de los requisitos del sistema Web. Identificación de los perfiles de usuario. Comunicación con los clientes. Desarrollo de los casos de uso.
Planificación del sistema Web	Plan de desarrollo de la aplicación Web. Ámbito del sistema Web. Evaluación de los riesgos.
Análisis de los requerimientos del sistema Web	Análisis del sistema Web. Prototipo de interfaz Arquitectura del sistema Web.

Tabla 5. Continuación

<b>Fases</b>	<b>Hitos</b>
Construcción del sistema Web	Producto final (aplicación Web).
Despliegue del sistema Web	Entrega y puesta en funcionamiento de la aplicación Web.

Plan de la primera iteración

A continuación se muestra la planificación del desarrollo de la primera iteración a nivel de actividades y tareas, especificando la duración de cada una de ellas en semanas.

Tabla 6. Plan de la primera iteración

<b>Actividades/tareas</b>	<b>Semanas</b>
Iteración I	6 sem.
Formulación de sistema Web	24 días
Cuál es la principal motivación para el sistema Web	2 días
Por qué es necesario el sistema Web	2 días
Quién va a utilizar el sistema Web	3 días
Metas informativas	3 días
Metas aplicables	3 días
Comunicación con los clientes y usuarios finales	2 días
Identificación de los perfiles de usuarios	3 días
Análisis de la información recopilada	2 días
Desarrollo de los casos de uso	4 días
Plan del sistema Web	4 días
Plan de fases	2 días
Plan de la primera iteración	2 días
Plan de la segunda iteración	2 días
Análisis del sistema Web	5 días
Prototipo de la interfaz	3 días
Análisis de configuración	3 días
Diseño del sistema Web	3 días
Diseño de la interfaz	3 días
Generación de las páginas Web	2 días
Selección de las tecnologías y herramientas de programación	2 días
Despliegue del sistema Web	2 días
Plan de pruebas	2 días
Producto obtenido de la iteración I	2 días
Evaluación del prototipo de la interfaz	2 días

### Plan de la segunda iteración

En la Tabla 7 se muestra la planificación del desarrollo de la segunda iteración a nivel de actividades, especificando la duración de cada una de ellas.

Tabla 7. Plan de la segunda iteración

<b>Actividades/tareas</b>	<b>Semanas</b>
Iteración II	6 sem.
Formulación del sistema Web	6 días
Revisión de las metas informativas	3 días
Revisión de las metas aplicables	2 días
Revisión de los objetivos del sistema Web	3 días
Revisión de la definición de las categorías de usuarios	2 días
Análisis de la información recopilada	5 días
Revisión de los casos de uso	4 días
Plan del sistema Web	6 días
Determinar el ámbito del sistema Web	2 días
Revisión del plan de la segunda iteración	2 días
Plan de la tercera iteración	2 días
Análisis del sistema Web	2 días
Revisión del prototipo de la interfaz	12 días
Revisión del análisis de configuración	2 días
Análisis de interacción	2 días
Análisis funcional	5 días
Análisis de contenido	4 días
Diseño del sistema Web	4 días
Revisión del diseño de la interfaz	1 días
Generación de las páginas Web	1 días
Codificación de las páginas Web	1 días
Despliegue del sistema Web	11 días
Revisión del Plan de pruebas	4 días
Pruebas de contenido	2 días
Pruebas de configuración	3 días
Pruebas de navegación	3 días
Prueba de interfaz	3 días
Productos obtenidos de la iteración II	2 días
Configurar el sistema operativo	2 días
Entrega del prototipo de la interfaz	2 días

## **Modelado del sistema Web**

### Análisis del sistema Web

Durante esta primera iteración se realizó el prototipo de interfaz con el objetivo de evaluar la aceptación de los usuarios finales sobre la organización de la información y el uso de colores e imágenes para el sistema Web. Además se realizó el análisis de la configuración del sistema Web para definir el hardware y software a utilizar y la ubicación de cada componente de software.

Prototipo de interfaz. Para el diseño de la interfaz de la aplicación Web se aplicaron algunos principios de diseño planteados por Bruce Tognozzi, citado por Pressman (2006), que permite que la interfaz sea intuitiva, ofrezca la información de forma agradable y atractiva, facilite la navegación y proporcione respuestas a medida que el usuario utilice la aplicación Web. Entre los cuales se encuentran:

Comunicación: la interfaz fue diseñada de manera que pueda comunicar al usuario el resultado de alguna actividad que haya realizado, donde está ubicado, el estado en el que se encuentra.

Consistencia: se establecieron fuentes, colores y elementos de navegación consistentes de tal manera que el usuario se adapte a la aplicación con facilidad.

Legibilidad: el tipo de fuente utilizada es legible para todos los usuarios.

Flexibilidad: la interfaz es flexible porque la navegación no es totalmente lineal, con la presencia del menú principal de cada módulo en la parte superior, el usuario podrá explorar la aplicación de manera aleatoria, igualmente la interfaz cuenta con la posibilidad de volver a la interfaz previa si el usuario ha elegido mal alguna opción.

Autonomía controlada: la aplicación está diseñada para que el contenido al que accede el usuario esté acorde con su perfil, y la navegación hacia áreas fuera de su alcance se controlen a través de la identificación de los usuarios.

Enfoque: la interfaz diseñada se enfoca principalmente en cuatro actividades principales para cada categoría de usuario (inicio, definiciones, procesos y reportes), evitando hacer mayor énfasis en información secundaria, para que no se pierda el sentido original de la aplicación y el usuario no se dirija a un contenido mal relacionado.

Una vez determinadas las directrices empleadas en el diseño de la interfaz, se procedió a establecer de manera general, el formato físico de todas las pantallas, tal como se muestra en las figuras 7 y figura 8, respectivamente:

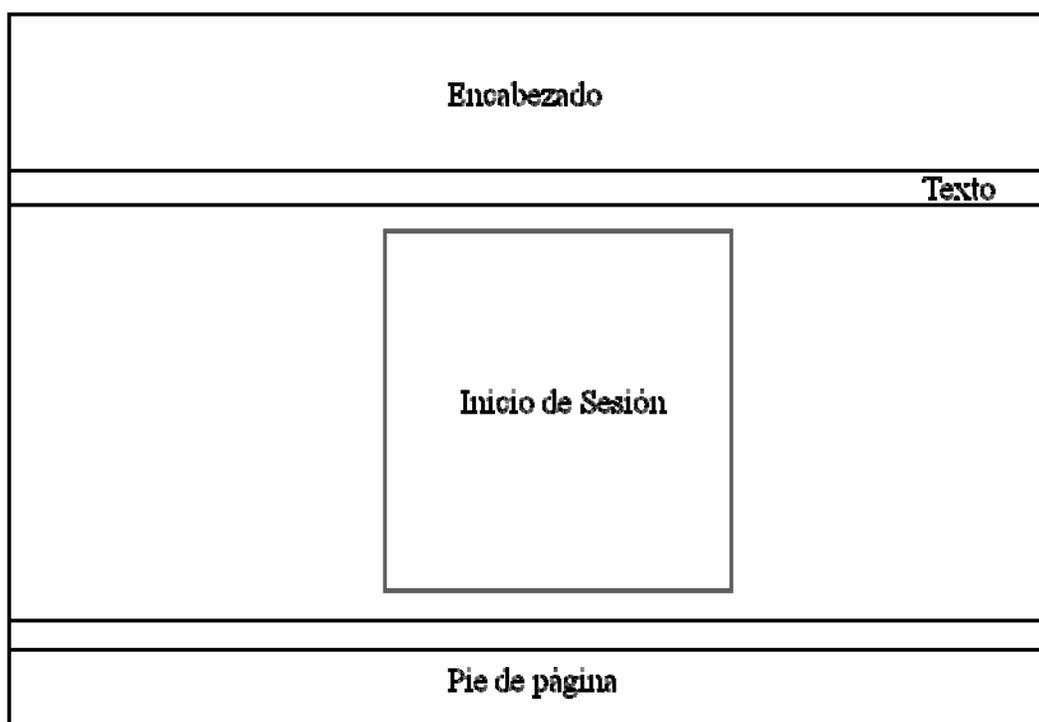


Figura 7. Formato físico establecido para la pantalla inicio de sesión.

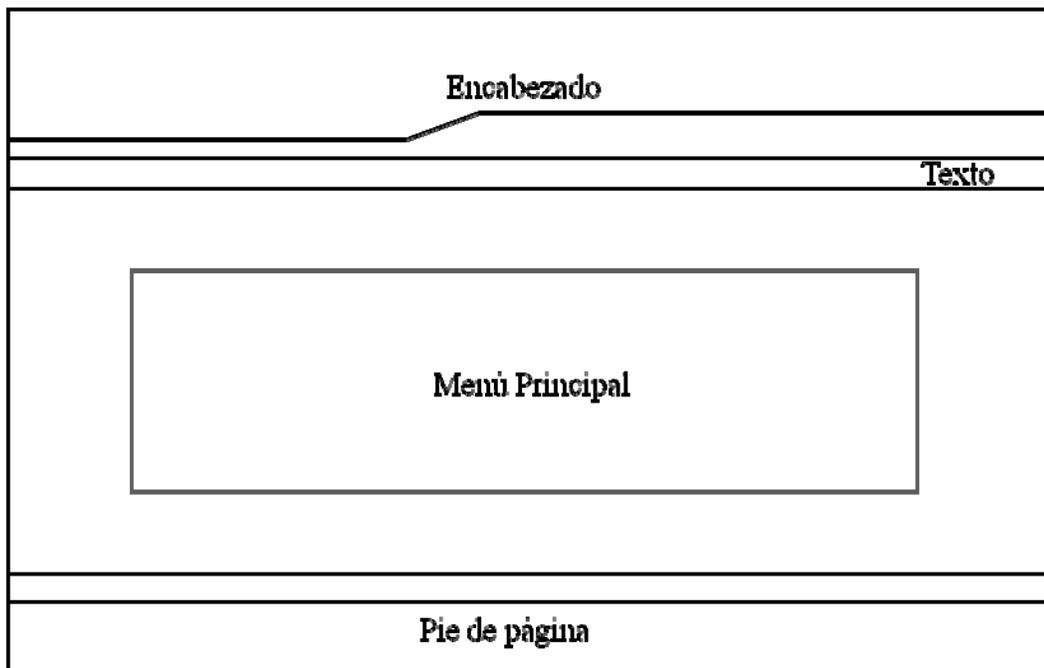


Figura 8. Formato de interfaz la página principal de los módulos administrar servicios del portal, control de viáticos, control de vehículos, cuentas y consultar estadísticas.

Análisis de configuración. Comprende la identificación de la infraestructura en donde residirá el sistema. Para cumplir con los objetivos establecidos, el sistema se apoyó en un equipo con las siguientes características de hardware y software: los requisitos mínimos para el *hardware* son: procesador *Intel P4* de 2.40 GHz, memoria RAM de 512 MB, disco duro de 80 GB y unidad de *CD-DVD/RW*. Dicho equipo se utilizará como servidor de los componentes Web y como servidor de base de datos. En cuanto a los componentes de *software* se emplearan los siguientes: sistema operativo *Debian GNU/LINUX 6.0* en su distribución llamada “*Squeeze*” para Intel x86 (“Arquitectura i386”), navegador Web *Iceweasel* y *Mozilla Firefox 3.*, *Google-Chrome 10.0*, servidor Web *Apache 2.2*, lenguaje de programación *PHP 5*, que provee la creación de *scripts*, el cual otorgan un carácter dinámico a las páginas Web, *framework EXTJS 3.3* para la creación de diseño de páginas Web, *framework CodeIgniter 1.2* para el desarrollo de la aplicación Web bajo el patrón de diseño MVC y Programación Orientada a Objetos, *PostgreSQL 8.4* como gestor de base de datos.

El diagrama de despliegue para describir el ambiente operativo del portal vertical para la gestión de la información de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del estado Sucre, se muestra en el Apéndice A.

#### Diseño del sistema Web

En esta iteración de esta actividad se realizó el diseño de interfaz que no es más que la descripción de la configuración y organización del contenido del sistema Web.

Diseño de interfaz. En esta fase se definió la estructura y organización de la interfaz de usuario, en la cual incluye, la descripción de las pantallas, la definición de los modos de interacción y la descripción de los mecanismos de navegación. Para la aplicación Web de FUNDACITE-SUCRE, se definió de la siguiente manera:

Las pantallas de la aplicación Web están diseñadas para mantener una correcta visualización en monitores con soportes para la resolución de 1024x768 píxeles, tomando en cuenta que los equipos de computación presentes en FUNDACITE-SUCRE mantienen dicha resolución.

La pantalla principal o de inicio de sesión del portal vertical, cuenta con una imagen elegida de la Institución, el formulario de inicio de sesión del sistema y de fondo una imagen apaisada de la misma.

Todas las pantallas contienen un encabezado que posee una imagen que representa el banner de la institución.

La pantalla principal de los módulos en la parte central izquierda se encuentra la información correspondiente al usuario que actualmente está conectado al sistema y un espacio donde se muestra una pequeña ayuda con respecto a las opciones que se manejan en el sistema; en la parte central superior se muestra información con respecto al sistema e institución y las opciones de los módulos seleccionados; y en la parte central

superior se encuentra un menú de opciones con imágenes representativas a cada módulo de la aplicación Web.

Las pantallas de las opciones de cada módulo; a diferencia de la pantalla principal de los módulos, sólo contienen en la parte izquierda el menú de opciones de cada modulo seleccionado y en la parte central el contenido del formulario corresponde a la opción seleccionada. Las figuras de los formatos de representación de contenido de las páginas principales del portal vertical se muestran en la Figura 9.

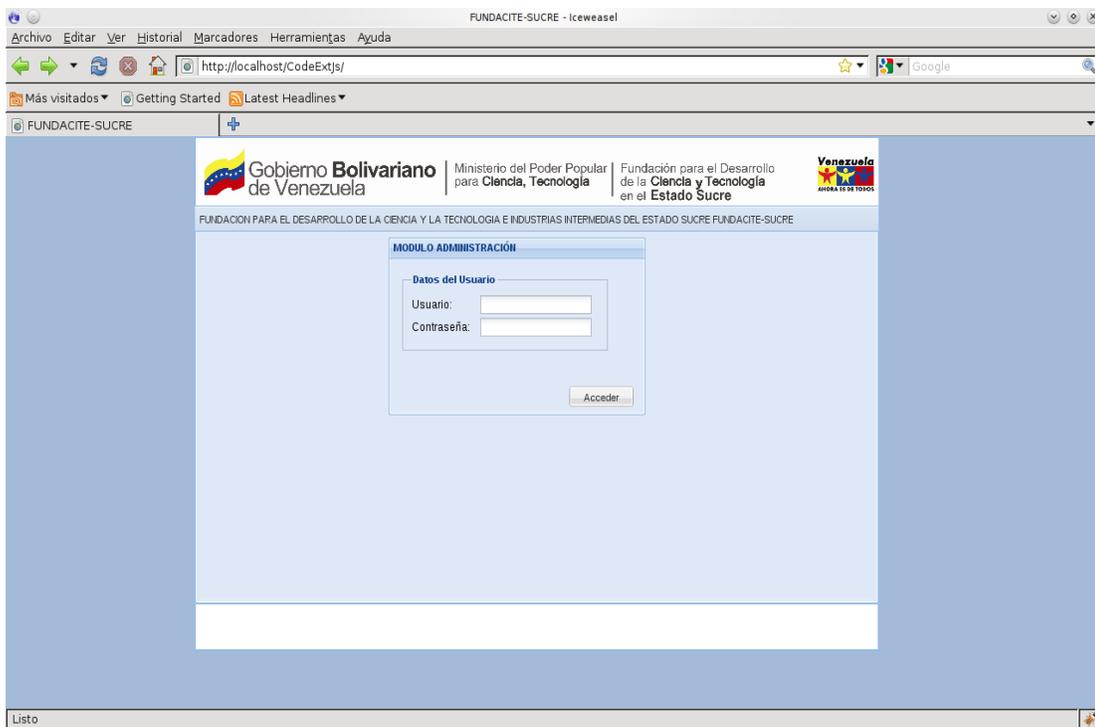


Figura 9. Pantalla principal para ingresar al sistema interno.

Los demás diseños de interfaces de la aplicación Web, en esta primera iteración, pueden apreciarse en el Apéndice B.

### **Construcción del sistema Web**

En esta fase de esta primera iteración se estableció un conjunto de herramientas y tecnologías de programación adecuadas para el desarrollo y control de versiones del

portal vertical para la Fundación; además también se realizó el plan de pruebas con el objetivo de que el usuario final pueda realizar el proceso de Validación y Verificación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.

#### Implementación de la aplicación Web

En esta actividad se realizó la siguiente tarea:

##### Selección de las herramientas y tecnologías de programación

La Fundación, proporcionó un *framework*, librerías y códigos para el desarrollo de la aplicación Web que no estaban adaptadas a la programación orientada a objetos

Tomando en cuenta de que el sistema está basado en el ambiente Web la Fundación proporcionó un *framework*, se logró apreciar que éste no correspondía ni proporcionaba el mecanismos de versiones ni mantenimientos durante el desarrollo para las exigencias de la aplicación Web, debido a esto se realizó un evaluación de varios marcos de trabajo (*framework*) que juntos a las tecnologías y herramientas de programación cumplieron las expectativas de programación para el portal vertical y sus funcionalidades, se seleccionaron las siguientes: *Apache 2.2* como servidor Web, lenguaje de programación *PHP 5*, *framework EXTJS 3.3* para la creación de diseño de páginas Web, *framework CodeIgniter 1.2* para el desarrollo de la aplicación Web bajo el patrón de diseño *MVC* y la Programación Orientada a Objetos, *PostgreSQL 8.4* como gestor de base de dato.

Por otro lado las herramientas seleccionadas fueron: *NetBeans IDE 6.9* y *QuantaPlus 5.4* como herramientas para la edición de las páginas Web y programación en el lenguaje de programación *PHP 5*, *Visual Paradigm for UML 7.1 Enterprise Edition 5.0* como herramienta para el modelado y diseño del sistema Web.

## **Despliegue del sistema Web**

### Pruebas del sistema Web

Se planteó un plan con la finalidad de identificar los componentes de la aplicación que serán probados; se definió estrategias de pruebas que se emplearán y los requisitos principales que serán sometidos a pruebas. Se hizo referencia al plan de prueba utilizado por la metodología *Unified Process for EDUcation* (UPEDU) como herramienta de partida para la creación del plan de pruebas empleado en el desarrollo de la aplicación Web.

Plan de pruebas. En esta actividad se formuló una serie de objetivos y alcances con el fin de planificar las pruebas a las que se someterá el portal Web a fin de corregir los posibles errores. Primero se propusieron los objetivos y luego los alcances.

#### Objetivos:

Identificar la información existente en el proyecto y componentes que deben ser probados.

Listar los principales requisitos a probar.

Definir las estrategias de pruebas que se aplicaran.

#### Alcance:

Pruebas de contenido.

Pruebas de interfaz.

Prueba de configuración.

Pruebas de navegación.

#### Requisitos para las pruebas

La siguiente lista identifica aquellos elementos (casos de usos, requisitos funcionales y no funcionales) que han sido identificados como objetivo de las pruebas y que serán sometidos a prueba durante el desarrollo del portal Web.

Iniciar sesión.  
Cerrar sesión.  
Administrar portal vertical.  
Gestionar Noticias  
Gestionar Eventos.  
Gestionar Descargas.  
Gestionar Enlaces.  
Gestionar Proyectos.  
Gestionar Encuestas.  
Gestionar Módulo de Viáticos.  
Gestionar Módulo de Vehículos.  
Gestionar Usuarios.  
Generar reportes.  
Generar gráficas.  
Verificación de la Interfaz.  
Validación de usuarios.  
Verificación de mensajes de errores.

Estrategia:

En esta sección se identificaron los distintos tipos de pruebas que serán efectuadas sobre el sistema Web, junto con sus técnicas.

Tipos de pruebas

Pruebas de contenido. En este tipo de pruebas se propuso con la finalidad de identificar y corregir errores sintácticos: tipográficos y/o gramaticales, en representaciones gráficas o de texto y errores semánticos: precisión de la información e integridad de la misma. Se emplearán verificadores de ortografías y gramática de la herramienta *OpenOffice Writer* y la revisión humana.

Prueba de interfaz. Este tipo de evaluación se centró en identificar errores, utilizando los principios de diseño para evaluar la interfaz, relacionados con la ejecución de un vínculo de menú, ingreso de datos en formularios, funcionalidad, despliegue del contenido, estilos empleados, entre otros ítems.

Los usuarios interactuarán con las distintas páginas Web que conforman la aplicación por el tiempo que fuese necesario para cada uno. Luego se les entregará la escala de estimación para que respondan los aspectos indicados y describieran sus impresiones y sugerencias de la aplicación.

Prueba de configuración. A través de estas pruebas se podrán identificar errores asociados a las configuraciones de distintos entornos de navegación, probando la aplicación en diferentes ambientes operativos, tales como: sistemas operativos, navegadores y resoluciones de pantalla; tanto del lado del cliente como del lado del servidor.

Los ambientes operativos seleccionados para la realización de las pruebas de navegación, resolución de pantallas y los sistemas operativos compatibles para la puesta en marcha del sistema Web, se identifican en la Tabla 8.

Tabla 8. Ambientes operativos en los cuales se visualizó la aplicación Web

<b>Ambientes Operativos</b>	<b>Descripción</b>
Sistemas Operativos	<i>Linux Debian Wheezy</i> <i>Linux Debian Squeeze</i> <i>Linux Ubuntu 10.0</i> <i>Microsoft Windows XP</i> <i>Microsoft Vista</i> <i>Microsoft Windows7</i>
Navegadores	<i>Mozilla Firefox 14.0</i> <i>Iceweasel 12.0</i> <i>Google-Chrome 20.0</i> <i>Epiphany 3.0</i>
Resoluciones de pantalla	800 x 600 pixeles 1024 x 768 pixeles

Pruebas de navegación. Estas pruebas garantizarán que todos los mecanismos de navegación tengan alguna funcionalidad asociada y que cada uno realiza la función que se desea. Para lograr esto se realizará una revisión de los vínculos presentes en la aplicación Web.

En esta iteración, después de haber realizado el plan de pruebas, se procedió a la entrega de un prototipo de interfaz de la aplicación Web, con la intención de que el usuario realice su evaluación.

### **Producto obtenido de la Iteración I**

Se entregó el prototipo de interfaz al usuario y surgieron las siguientes observaciones:

El banner del portal vertical debe ser modificado para agregarle la imagen de FUNDACITE-SUCRE.

El banner de la administración de la aplicación Web debe ser el banner cintillo del MPPCTII.

Con respecto al diseño y los colores en la administración interna del portal Web, el usuario quedó conforme.

Modificación del menú principal del portal vertical.

Mejorar la presentación de la página principal del portal vertical.

Mejorar la presentación de las funcionalidades del sistema interno.

Mejorar el inicio de sesión para el sistema interno.

Una vez realizada la evaluación por parte de los usuarios final, se procedió a realizar el incremento, tomando en cuenta los requerimientos del cliente, los cuales se pueden apreciar en el Apéndice C.

## **ITERACIÓN II**

Esta iteración abarcó principalmente una revisión cada una de las actividades que se realizaron durante la primera iteración, con el fin de adaptar y clarificar los requisitos del sistema, luego se centró en la fase de planificación y parte de la fase de modelado específicamente el análisis del sistema Web, de interacción, funcional y de contenido, por lo que el esfuerzo fue menor en las otras actividades. Se obtuvo como producto final de esta iteración la versión de prueba del sistema Web.

## **Formulación del sistema Web**

Se realizó una revisión de cada una de las actividades que comprende esta fase, las cuales se corrigieron a excepción de las tareas: ¿cuál es la principal motivación para el sistema Web?, ¿por qué fue necesario el sistema Web?, ¿quién va a utilizar el sistema Web?, la definición de las categorías de usuarios y comunicación con los clientes, las cuales permanecen tal cual como fueron descritas en la primera iteración debido a que no fue necesario realizar modificaciones.

Las actividades modificadas fueron las siguientes:

### Metas del sistema

En esta tarea se realizó una revisión de las tareas que se llevaron a cabo en la iteración anterior con el propósito de verificar todas las metas y objetivos de la aplicación Web.

Se determinaron nuevas necesidades para la administración del portal Web: el registro y control de las redes de innovación productivas que forman parte de un Programa de la Dirección General de Transferencia e Innovación Tecnológica y Científica del Ministerio para el Poder Popular de Ciencia y Tecnología, el cual busca potenciar las vocaciones productivas de las localidades. En ellas se identifica un núcleo de productores con aspiraciones de vincular su actividad productiva a las diferentes Instituciones de la localidad, de la región o del ámbito nacional; la administración y gestión de encuestas para el portal vertical y la generación de los reportes correspondientes a las nuevas funcionalidades.

Se anexaron nuevos objetivos al sistema Web que son: el control de los equipos de trabajo en las redes de innovación productiva que ingresan al Programa de Transferencia e Innovación Tecnológica y la generación de los reportes correspondientes a la nueva funcionalidad.

Revisión de las metas informativas. Entre las nuevas metas informativas identificadas están:

Mostrar a los usuarios registrados en el portal vertical información acerca de su interacción con el portal, como número de veces ingresadas según sea su definición del perfil.

Mostrar a los usuarios registrados en el portal vertical información acerca de los recursos registrados tales como: descargas y boletines especiales, según sea su definición del perfil.

Mostrar a los usuarios del sistema interno los datos relacionados con los distintos proyectos que se encuentren registrados, tales como datos de participantes que integran los equipos de trabajo, proyectos y seguimiento de los mismos.

Revisión de las metas aplicables. Las nuevas metas aplicables identificadas son:

Permitir a los visitantes del portal registrarse como usuarios oficiales.

Permitir a los usuarios del portal Web controlar la impresión de boletines especiales, así como también noticias y eventos y demás información de interés.

Ofrecer a los usuarios registrados del portal la posibilidad de enviar comentarios al equipo de trabajo de los diferentes programas, eventos y noticias.

Revisión de los perfiles de usuarios

Se agregó una nueva funcionalidad al usuario en la categoría de usuarios llamado “Usuario registrado del portal Web”, agregándole como funcionalidades acceso al portal a través de una cuenta de usuario, podrá utilizar la aplicación para buscar información noticias, eventos, proyectos, programas, redes socialistas de innovación productiva,

actividades socializadoras, descargar información, enviar comentarios al equipo de trabajo y proponer alternativas de trabajo del área de estudio. En este grupo entra toda la comunidad en general registrada.

#### Análisis de la información recopilada

En esta tarea se agregaron dos (2) nuevos objetos de contenidos, creando también nuevas operaciones, los objetos de contenido agregados son: “Redes de Innovación Productiva” y “Correo Interno”. En las siguientes tablas se describen los resultados obtenidos para cada objeto de contenido de la aplicación Web de FUNDACITE-SUCRE.

Tabla 9. Refinamiento del objeto de contenido

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Operaciones</b>
Redes de innovación productiva	<p>Registrar los ingresos de los materiales.</p> <p>Buscar un ingreso en específico.</p> <p>Actualizar la información de los ingresos.</p> <p>Cargar toda la información de la red seleccionada.</p> <p>Mostrar los listados de las redes de innovación productiva.</p> <p>Eliminar un ingreso en específico de las redes de innovación productiva.</p>
Correo electrónico interno	<p>Registrar los correos</p> <p>Enviar los correos.</p> <p>Buscar un correo en específico.</p> <p>Eliminar un eliminar en específico.</p> <p>Actualizar la información de un correo en específico.</p>

Revisión de la definición de las categorías de usuarios

En esta tarea no fue necesario realizar ningún cambio, ya que las categorías de usuarios definidas en la primera iteración anterior cubren todas las expectativas de la aplicación Web en desarrollo.

Revisión de los casos de usos

Se llevó a cabo una revisión detallada de los casos de usos identificados en la primera iteración para modificar algunos de ellos porque no contemplaron ciertas funcionales. También se agregaron nuevos casos de usos que surgieron de los nuevos requerimientos obtenidos en esta iteración, los cuales pueden apreciarse en el Apéndice D.

### **Planificación del sistema Web**

En esta fase se determinó el ámbito del sistema Web, separando cada funcionalidad del sistema por módulos; se definió cuatro (4) módulos (seguridad, administración del portal Web, registro y control de viáticos, registro y control de vehículos) donde cada uno de ellos contiene las funcionalidades que se tomaron en cuenta para el desarrollo del portal vertical. También se realizó el plan de riesgo para comprender y manejar la incertidumbre de los problemas que pudieran ocurrir en este proyecto y por último se hizo una revisión del plan de la segunda iteración para su modificación y adaptación, y se creó el plan de la tercera iteración.

Plan del sistema Web

En esta iteración se realizaron las siguientes tareas:

Determinar el ámbito del sistema Web. El ámbito del proyecto describe las funciones y características que se entregan a los usuarios finales, los datos de entrada y salida, el contenido, así como también el desempeño, las restricciones y confiabilidad que acotan el sistema.

El sistema Web para FUNDACITE-SUCRE, consta de cuatro (4) módulos, que están dirigidos a los diferentes perfiles de usuarios existentes. Los módulos son los siguientes:

Seguridad, este módulo es de acceso restringido, solo el usuario “administrador” que puede tener acceso a la administración (guardar y eliminar) de las cuentas de usuarios que harán uso del sistema Web. A demás en este módulo se encuentra una opción común para todos los usuarios donde se puede solo modificar los datos personales de su cuenta y cambiar la contraseña.

Administración del portal Web, orientado a usuarios registrados y visitantes en general, de manera que permite conocer la información general de noticias y eventos relacionados con la Fundación, consultar los contenidos de los boletines especiales, revisar, descargar y conocer los enlaces, encuestas, proyectos y las redes de innovación socialistas productivas, enviar comentarios y sugerencias y obtener una cuenta de usuario formal del portal.

Por otro lado, la aplicación tiene un módulo de administración del portal, dirigido a los usuario “reportero” y “administrador”, que permite gestionar las noticias y eventos, enlaces de interés, encuestas, proyectos y redes socialistas de innovación productivas y descargas publicados en el portal, artículos de interés y recursos para descarga, y los contenidos de los boletines creados de manera digital e interactiva que se encuentran disponibles en el portal para los usuarios del mismo.

Los módulos control de vehículos y de viáticos los poseen solo la categoría de usuario, “usuario registrado del sistema interno del portal”. Las funcionalidades contenidas en estos dos módulos permiten llevar a cabo las solicitudes, control y seguimiento de cada una de las operaciones que se realizan para el préstamo de los vehículos adscritos la Fundación para el apoyo en las actividades de seguimientos y control de proyectos, talleres y eventos; así como también están contenidos los pagos de viáticos para

traslados de los empleados en las diferentes eventos, ya sean de ámbito regional o nacional.

#### Plan de riesgo

Una vez identificados los riesgos, se realizó una proyección de los mismos, también llamada estimación del riesgo. Haciendo uso de esta proyección se clasificó cada riesgo en dos formas: la posibilidad o probabilidad de que el riesgo sea real, y las consecuencias de los problemas asociados con el riesgo, en caso de que ocurra. El análisis aplicado a los riesgos fue cualitativo, pues se determinó utilizando técnicas basadas en experiencia, datos históricos, entre otras. Se realizaron cuatro pasos en el análisis de riesgo:

Establecimiento de una escala que refleje la posibilidad percibida de un riesgo.

Tomar notas de la precisión global de la proyección del riesgo de modo que no haya malas interpretaciones.

La finalidad de la realización de estos pasos fue considerar los riesgos de tal forma que condujeran al establecimiento de prioridades.

Finalmente se desarrollaron los planes de contingencia a seguir en caso de que el riesgo se vuelva una realidad.

En la Tabla 10 se presentan los resultados obtenidos una vez realizados los pasos mencionados anteriormente para la gestión de riesgos, en dicha tabla se definen los riesgos y su probabilidad de ocurrencia, impacto, estrategia de mitigación y un plan de contingencia a utilizar en caso de que ocurra el riesgo mencionado.

Tabla 10. Riesgos identificados durante el desarrollo del de la aplicación Web

<b>Riesgos</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Impacto</b>	<b>Estrategia de mitigación</b>	<b>Plan de contingencia</b>
El tiempo de comunicación con los clientes es más lento del esperado	15%	Marginal	Establecer en el calendario de ejecución fechas fijas de entrevistas con los usuarios finales y tratar de obtener las respuestas requeridas en el menor tiempo.	Realizar reuniones extraordinarias con los clientes y usuarios finales del sistema, para reajustar el tiempo que se empleará en la recolección de la información.
Falta de comprensión de los requisitos del sistema	25%	Crítico	Aplicar técnicas de recolección de datos como entrevistas y observación directa para aclarar los requerimientos.	Realizar nuevas entrevistas a los usuarios finales de tal manera que se redefinan los requerimientos del sistema.
Los usuarios finales se resisten al sistema	15%	Crítico	Involucrar a los usuarios finales en el desarrollo del sistema, pedir opiniones e ideas en el diseño de interfaces.	Realizar charlas de inducción y uso del sistema, crear ayudas en línea y manuales de usuario.
Los módulos complejos del sistema llevan más tiempo del esperado en el diseño.	40%	Crítico	Asignar tiempos de holgura apropiados para las áreas del sistema que no estén bien definidas.	Reajustar la planificación y dedicar mayor esfuerzo y número de horas a las áreas complejas.
El personal necesita tiempo para adaptarse a nuevas herramientas.	15%	Despreciable	Brindar al personal la posibilidad de realizar cursos y dedicar tiempo a documentarse sobre las herramientas a utilizar.	Solicitar ayuda a personal con experiencia en las herramientas para asesorar a los encargados del desarrollo del sistema.

Tabla 10. Continuación

<b>Riesgos</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Impacto</b>	<b>Estrategia de mitigación</b>	<b>Plan de contingencia</b>
La fecha límite del sistema estará muy ajustada	60%	Crítico	Establecer un plan de proyecto con tiempos de holgura adecuados e intentar en la mayor medida posible cumplir con el calendario definido.	Reacomodar el plan de proyecto, reasignar tiempos de holgura y cumplir a cabalidad el nuevo calendario definido.

#### Revisión del plan de la segunda iteración

En esta fase se realizó modificaciones en algunas tareas y se agregaron otras que se habían omitido, el resultado final se presenta en el Apéndice E.

#### Plan de la tercera iteración

Se realizó el plan de la tercera iteración, reflejando las actividades y tareas planificadas, el resultado de este plan de iteración que se muestra en el Apéndice F.

### **Modelado del sistema Web**

En esta iteración se realizó una revisión del prototipo de la interfaz y el análisis de configuración del portal vertical, tareas desarrolladas durante la primera iteración; además, como nuevas tareas, se definió la jerarquía de usuario, el análisis de contenido y funcional del sistema Web, con el objetivo de colaborar y establecer proyecciones de los productos obtenidos durante la construcción y pruebas, fases finales del método de Ingeniería Web.

### **Análisis del sistema Web**

Revisión del prototipo de interfaz. Esta revisión tuvo lugar a las observaciones realizadas por los usuarios finales, se estudiaron y modificaron asistiendo a las necesidades de estos; los resultados se presentan en el Apéndice G.

Nótese que se modificó la posición de la sección donde se ubican los módulos a la parte superior y el menú principal de cada módulo al lateral, tal cual como lo notificó el usuario final. Cabe destacar que todas las pantallas del sistema contienen estas modificaciones por igual.

Revisión del análisis de configuración. Se realizó las revisiones necesarias al análisis del configuración y no fue necesario realizar ningún cambio, ya que lo definido y ejecutado en la iteración anterior cubre todas las expectativas del sistema Web en desarrollo.

Definición de la jerarquía de usuario. Para la realización de esta, se usaron las categorías de usuarios anteriormente expuesta en la fase de la formulación. La finalidad de esta tarea es la de mostrar los niveles de jerarquía que existe dentro del sistema Web y en donde se encuentra cada categoría de usuario.

En la Figura 10 se puede visualizar la jerarquía de usuarios establecida para el portal vertical de FUNDACITE-SUCRE.

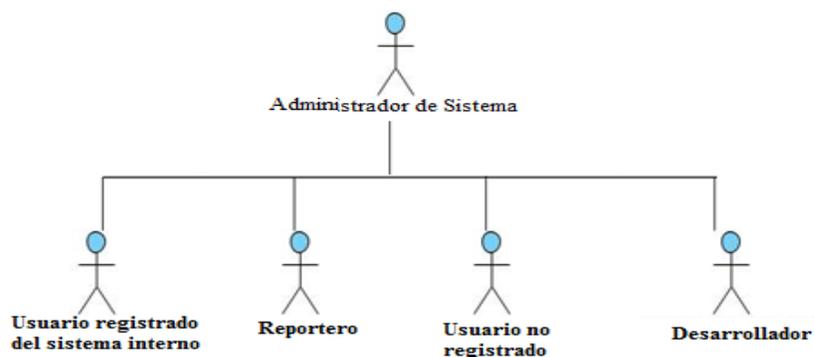


Figura 10. Jerarquía de usuario.

#### Análisis de contenido

Contiene los elementos estructurales que proporcionan una importante visión de los requisitos de contenido para la *WebApp*. Dichos elementos contienen objetos que se presentan como parte del sistema Web, además de incluir las clases de análisis.

Definición de los objetos de contenido. Los objetos de contenidos son extraídos mediante un examen gramatical de los casos de usos. Un objeto de contenido puede ser una descripción textual de un producto, un artículo que describa un evento noticioso, una fotografía, un video o audio, es decir cualquier cosa que forme parte del contenido que se presenta en la *WebApp*.

En las Tablas Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13, se presentan los objetos de contenidos presentes en el desarrollo del portal Web de FUNDACITE-SUCRE.

Tabla 11. Definición de los objetos de contenidos para el caso de uso Administrar portal Web

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Descripción</b>
Publicaciones oficiales	Se refiere a la información relacionada con el material publicaciones de noticias, eventos y demás temas, que se presenta el sistema Web.
Publicaciones periódicas	Corresponde a la información relacionada con el tipo de material publicaciones periódicas, que se presenta en el sistema Web.
Materiales descargables	Corresponde a la información relacionada con los materiales descargables, que se manejan en el sistema Web.

Tabla 12. Definición de los objetos de contenidos para el caso de uso Gestionar viáticos

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Descripción</b>
Solicitud	Se refiere a la información que se registra en el sistema Web para el registro de la solicitud de viático.
Reporte de solicitud	Corresponde a toda la información relacionada con el ingreso de la solicitud de viáticos en un mes, trimestre, semestre o año específico.
Gráfica de solicitud	Se refiere a imagen interactiva que se genera en la aplicación Web, relacionada con la información del control y solicitud de viáticos.

Tabla 13. Definición de los objetos de contenidos para el caso de uso Gestionar vehículos

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Descripción</b>
Solicitud	Se refiere a la información que se registra en el sistema Web para la el registro de la solicitud de vehículo.
Reporte de solicitud	Corresponde a toda la información relacionada con el ingreso de la solicitud de viáticos en un mes, trimestre, semestre o año específico.
Gráfica de solicitud	Se refiere a imagen interactiva que se genera en la aplicación Web, relacionada con la información del control y solicitud de viáticos.

#### Clases de análisis para la *WebApp*

Las clases de análisis se extraen al examinar cada caso de uso gramaticalmente. A continuación se presentan las clases de análisis identificadas en esta iteración al analizar los casos de uso “Administración portal vertical” presente en el desarrollo del portal Web de FUNDACITE-SUCRE, el resultado obtenido se puede visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 14. Contenido presente en el portal vertical

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Descripción</b>
Empresa	Origen y definición de la FUNDACITE-SUCRE.
Misión	Misión de FUNDACITE-SUCRE.
Visión	Visión de FUNDACITE-SUCRE.
Proyectos	Proyectos de FUNDACITE-SUCRE.
Descargas	Descargas y utilidades de FUNDACITE-SUCRE.
Contacto	Dirección, telefax, correo electrónico y envío de

Tabla 14. Continuación

<b>Objeto de contenido</b>	<b>Descripción</b>
	comentarios a la empresa.
Información	Datos de solicitudes y documentos de información requeridos por los empleados de FUNDACITE-SUCRE.
Usuario registrado	Acceso al sistema. Visualizar y actualizar estados de cuenta. Realizar y visualizar solicitudes de servicios. Descarga de información y programas. Registrar, eliminar y modificar servicios y usuarios. Obtener reporte de solicitudes y clientes. Cargar y eliminar información y programas,

#### Análisis funcional

El análisis funcional realizado consistió en la descripción textual de las operaciones de las clases de análisis. Estos métodos manipulan atributos de las clases a las que pertenecen y permiten que estas se involucren entre sí permitiendo la colaboración entre ellas con el fin de lograr un comportamiento deseado.

En la tablas 15, 16, 17, 18, se presentan la descripción de cada operación perteneciente a las clases de análisis identificadas en el desarrollo de la *WebApp*.

Tabla 15. Descripción de las operaciones para la clase de análisis seguridad

<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
guardar()	Esta operación se encarga de guardar o actualizar los datos que se manejan de las cuentas de usuarios en la base de dato, en esta operación se verifica que los datos que se están introduciendo no se encuentren ya registrados. Esta operación actúa de dos forma: Si los datos no existen en base de dato, se insertan. Si ya es un registro previamente cargado mediante la búsqueda, esta operación actualizar los datos modificados del registro.

Tabla 15. Continuación

<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
eliminar()	Esta operación se encarga de eliminar las cuentas de usuarios, tomando en cuenta que el usuario que está ejecutando la operación tenga los privilegios necesarios.
buscar()	Esta operación realiza tanto la búsqueda de un usuario como la de varios usuarios, esto va a depender de los atributos que introduzca el administrador de sistema para realizar la búsqueda.
modificarPerfil()	Esta función se encarga de modificar los datos personales como nombre, apellido, cedula, foto, contraseña entre otros, de las cuentas de usuarios. Esta función es empleada para los usuarios que no tienen privilegios de administrador de sistema.
verificarPermiso()	Operación que se encarga de verificar los permisos que tiene una cuenta de usuario dentro del sistema.
iniciarSesion()	Operación que registra los usuarios que han iniciado sesión dentro del sistema Web.
cerrarSesion()	Operación que realiza el cierre de la sesión de los usuarios que han iniciado sesión dentro del sistema.

Tabla 16. Identificación de los métodos de la clase noticia

<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
guardarNoticia()	Método que permite registrar en el sistema los artículos que se deseen mostrar en el portal.
consultarNoticia()	Método que permite consultar los artículos del portal que se encuentran registrados en el sistema.
cambiarEstadoNoticia()	Método que permite cambiar el estado de publicación del artículo en el portal

Tabla 17. Descripción de las operaciones para la clase de análisis vehículo

<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
guardar()	Operación para guardar o actualizar los datos de las solicitudes de vehículos.
eliminar()	Operación utilizada para eliminar una solicitud de vehículo, tomando en cuenta que esa solicitud no tiene ningún movimiento.
buscar()	Esta operación realiza la búsqueda de las solicitudes de vehículos registradas, esto va a depender del tipo de búsqueda que se requiera.

Tabla 18. Descripción de las operaciones para la clase de análisis viáticos

<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
guardar()	Operación para guardar o actualizar los datos de las solicitudes de vehículos.
eliminar()	Operación utilizada para eliminar una solicitud de vehículo, tomando en cuenta que esa solicitud no tiene ningún movimiento.
buscar()	Esta operación realiza la búsqueda de las solicitudes de vehículos registradas, esto va a depender del tipo de búsqueda que se requiera.

## Diseño del sistema Web

Se hizo una revisión del diseño de interfaz realizado en la primera iteración con el objetivo de verificar si era necesario realizar alguna modificación, hasta los momentos no fue necesario realizar modificaciones por tanto el diseño de interfaz se mantiene igual.

Diseño de contenido. En esta iteración se realizó una primera versión del diagrama de clases de diseño, implementando las clases más importante para la construcción de la versión de prueba de la *WebApp*. A continuación se describen los diseños de contenido.

Tabla 19. Diseño de contenido para el caso de uso Administración del portal vertical

<b>Objeto de Datos</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Objeto de contenido</b>
Noticias	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos.
	Consultar noticias o artículos existentes.	Tabla de resultados. Texto.
	Modificar datos	Formulario de actualización de datos.
Enlaces	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos.
	Consultar enlaces existentes.	Tabla de resultados. Texto.
	Modificar datos	Formulario de actualización de datos.
Descargas	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos
	Consultar Descargas existentes.	Tabla de resultados. Texto.
Proyectos	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos
	Consultar Proyectos existentes.	Tabla de resultados. Texto.
	Modificar datos	Formulario de actualización de

Tabla 19. Continuación

<b>Objeto de Datos</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Objeto de contenido</b>
		datos.
Encuestas	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos.
	Consultar Encuestas registrados.	Tabla de resultados. Texto. Tablas de texto.
	Modificar datos	Formulario de actualización de datos.

Tabla 20. Diseño de contenido para el caso de uso Gestionar control y solicitud de viáticos

<b>Objeto de Datos</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Objeto de contenido</b>
Ingresar	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos
	Modificar datos	Tabla de resultados. Texto.
Aprobar solicitud	Consultar solicitudes existentes.	Tabla de resultados.
	Aprobar	Texto. Solicitud aprobada
Solicitudes Pendientes	Consultar solicitudes existentes.	Tabla de resultados. Texto.
Rechazar solicitud	Consultar solicitudes existentes.	Tabla de resultados. Texto.
	Rechazar	Solicitud rechazada

Tabla 21. Diseño de contenido para el caso de uso Gestionar control y solicitud de vehículos

<b>Objeto de Datos</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Objeto de contenido</b>
Ingresar	Ingresar datos	Formulario de ingreso de datos
	Modificar datos	Tabla de resultados. Texto.
Aprobar solicitud	Consultar solicitudes existentes.	Tabla de resultados.
	Aprobar	Texto. Solicitud aprobada
Rechazar solicitud	Consultar solicitudes existentes.	Tabla de resultados. Texto.
	Rechazar	Solicitud rechazada.
Solicitudes Pendientes	Consultar solicitudes existentes.	Tabla de resultados. Texto.

### **Construcción del sistema Web**

Esta iteración abarcó la codificación de las primeras páginas Web, tomando en cuenta los requisitos fundamentales para el portal; también se creó las primeras tablas de la base de dato y se puso en prueba la versión de prueba del producto para luego colocarlo en producción.

#### Implementación del sistema Web

En esta iteración se realizó las siguientes tareas:

Codificación y generación de las páginas Web. Los casos de usos tomados en cuenta para ser implementados son:

Administrar portal Web.

Gestionar control y solicitud de viáticos.



Gestionar control y solicitud de vehículos.

Partiendo de las clases de diseño identificadas anteriormente se construyó la primera versión de la base de datos. Los diagramas pueden visualizarse en el Apéndice H.

#### Pruebas del sistema Web

Se realizó una revisión del plan de pruebas y se modificó de acuerdo a las necesidades. También se procedió a ejecutar las pruebas a la versión de prueba del sistema Web.

#### Revisión del plan de prueba

Se modificó la técnica a utilizar en la prueba de contenido debido a que no cumplía con las necesidades. A continuación se presenta la tabla donde se especifican las estrategias y herramientas para la realización de dicha prueba.

Tabla 22. Revisión de la prueba de contenido

Objetivo	Descubrir errores sintácticos (por ejemplo, errores tipográficos, equívocos gramaticales) en los documentos basados en textos, representaciones gráficas y otros medios audiovisuales.
Técnica	Se emplearán verificadores de ortografías y gramática de las herramientas de <i>Open Office</i> y la revisión humana.

#### Resultados de las pruebas realizadas a la versión de prueba del sistema Web

Prueba de contenido. La realización de esta prueba permitió la identificación de errores semánticos y sintácticos presentes en el contenido del portal Web, se empleo la técnica expuesta en el plan de prueba y se obtuvieron los siguientes errores, reflejadas en las figuras presentadas a continuación.

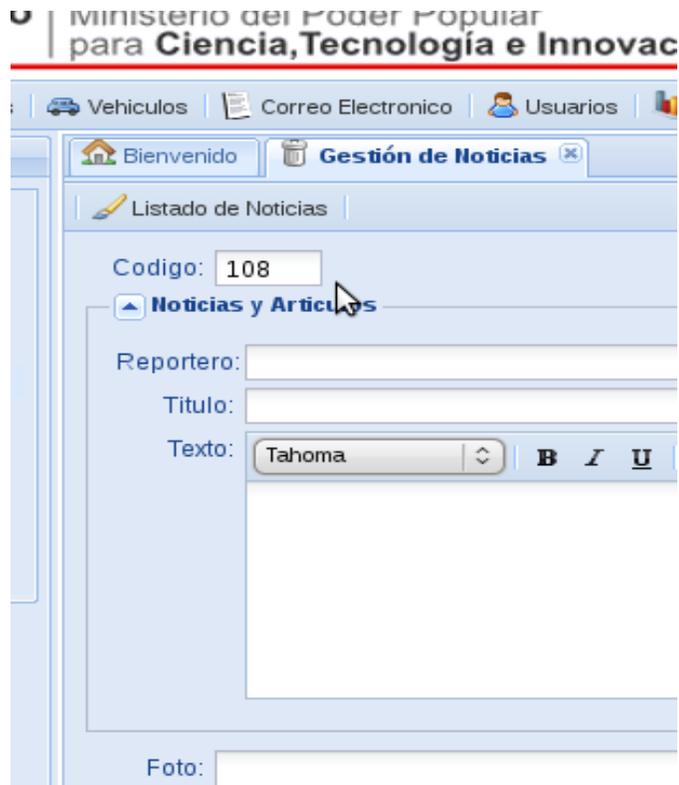


Figura 11. Error de contenido del formulario de noticias, no debería aparecer el código de la misma.



Figura 12. Error de contenido del menú principal del módulo de vehículos, faltan los acentos.

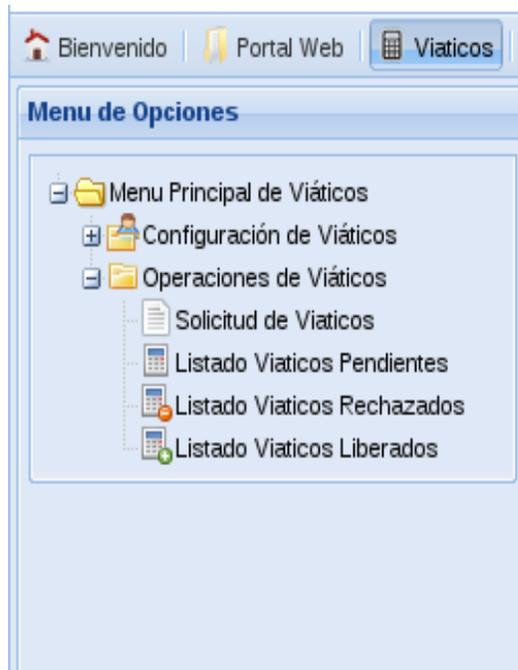


Figura 13. Error de contenido del menú principal del módulo de vehículos, faltan los acentos.

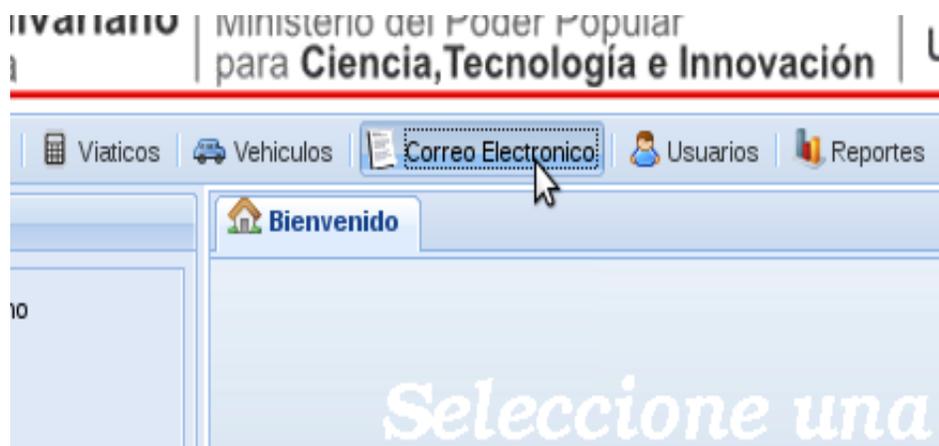


Figura 14. Error de contenido del menú principal de los módulos, faltan los acento de las palabras viáticos, vehículos y electrónico.

Prueba de interfaz. Se emplearon los principios de diseño para las aplicaciones Web y se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 23 Resultado de la prueba de interfaz a la versión de prueba del sistema Web

Principio de diseño	Aplica	No aplica	No en su totalidad
---------------------	--------	-----------	--------------------

---

Anticipo	X	
Comunicación	X	
Consistencia	X	
Autonomía controlada	X	
Eficiencia	X	
Flexibilidad	X	
Enfoque	X	
Ley de Fitt		X
Objetos de interfaz humana	X	

---

Tabla 23. Continuación.

<b>Principio de diseño</b>	<b>Aplica</b>	<b>No aplica</b>	<b>No en su totalidad</b>
Reducción de latencia			X
Facilidad de aprendizaje	X		
Metáfora	X		
Mantener la integridad del producto de trabajo		X	
Legibilidad	X		
Estado de rastreo		X	
Navegación visible		X	

Como se puede notar hay algunos principios que no se cumplieron en el sistema y otros que no en su totalidad, por tanto serán implementados para las futuras iteraciones que se realicen.

Prueba de configuración. Se realizaron las pruebas en distintos navegadores y sistemas operativos tal cual como se expuso en el plan de pruebas los resultados obtenidos son los siguientes:

En el cliente: En el navegador *Firefox* del sistema operativo (S.O) *Windows* el sistema mantiene una ejecución sin problemas ni errores; en cambio en el navegador *internet Explorer* el funcionamiento se ve afectado en el tiempo de ejecución de las funcionalidades, es decir se ejecuta más lento, no permite cargar la imágenes de ningún tipo, en ninguno de los formularios cuentas de usuario, noticias, eventos; el sistema interpreta que el archivo no es de extensión .jpg porque el navegador no logra cargar la imagen al servidor; en el navegador *Google-Chrome* en algunos casos no se carga la información de algunos formularios, tal es el caso modificación de noticias y buscar un usuario específico, pero las demás funcionalidades de ejecutan sin problemas.

En los navegadores *Iceweasel* del S.O *Debian* el sistema mantiene un funcionamiento impecable sin errores ni problemas visuales; para el navegador *Google Chrome* en *Debian* ocurre los mismos errores que los ocurridos en *Windows* y en el navegador *Epiphany* el sistema corre perfectamente pero con algunos cambios en la parte visual debido a que no reconoce el tipo de letra empleado para el sistema Web.

En el Servidor: Se instaló todos los servicios tanto en *Windows* como en *Debian* y se puso en funcionamiento el sistema; el funcionamiento no se fue afectado en ningunos de los S.O, no se encontraron inconvenientes.

Prueba de navegación. Se realizó una navegación por todos los vínculos contenidos en el sistema Web en busca de errores los resultados obtenidos son.

En el formulario cuentas de usuario cuando se introduce una cedula ya registrada el sistema produce un error producido por la base de dato y que es poco explicativo para el usuario.

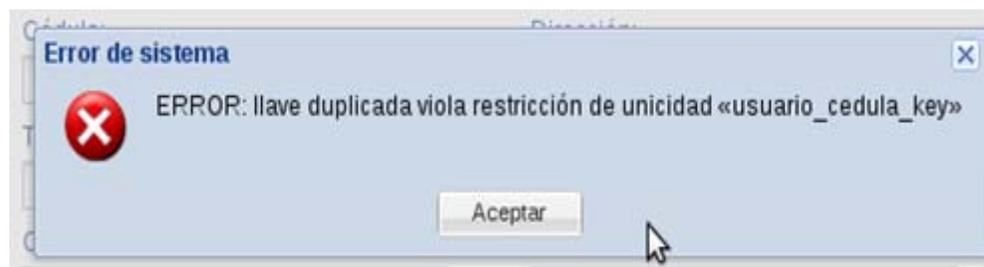


Figura 15. Error de navegación al introducir una cédula repetida.

El sistema no consigue busca el registro de un usuario en específico porque no se realizó la validación de que no fuera menor o igual de 8 caracteres, en la figura 16 se muestra dicha validación.

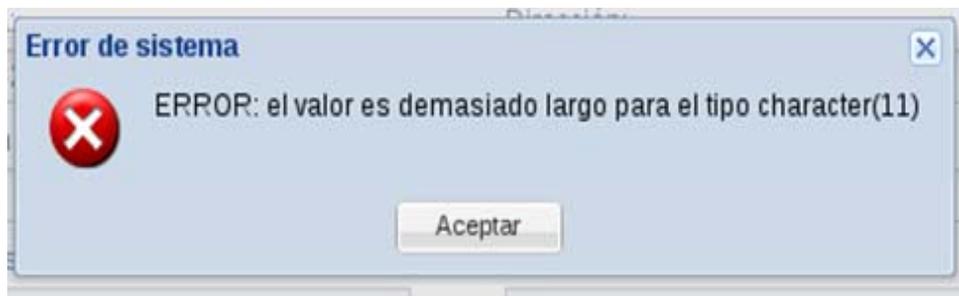


Figura 16. Error de navegación al buscar una cédula en solicitud de viáticos.

Prueba de seguridad. Los usuarios acceden solo a las opciones correspondientes a su privilegio de lo contrario el sistema muestra un mensaje indicando que no tiene permiso para esa opción, se les cambio los permisos asignados a un usuario para verificar si el sistema asumía automáticamente los permisos; el sistema permitió al usuario acceder a las nuevas funcionalidades asignadas a través de los permiso nuevos, el sistema asumió los cambios perfectamente.

### **Despliegue del sistema Web**

En esta iteración se configuró el ambiente operativo donde residirá la *WebApp* y luego se procedió a la instalación de su versión de prueba obtenida como resultado de la fase de implementación.

#### Entorno del sistema Web

Configuración del ambiente operativo. Se configuró el *hardware* seleccionado como servidor Web, se instaló el sistema operativo *Debian GNU/Linux* al igual que los paquetes necesarios para el servicio Web y de base de dato; se procedió a configurar los parámetros necesarios para la puesta en funcionamiento de la versión de prueba del sistema Web.

### **Productos obtenidos de la iteración II**

En primer lugar se mostró las funcionalidades y las modificaciones realizadas al prototipo de interfaz de acuerdo a las observaciones y requerimientos planteados por los usuarios finales la gestión de vehículos y viáticos, el cual quedó en acuerdo con todo lo

expuesto. Luego se instaló la versión de prueba en el servidor Web, se realizó una explicación a los usuarios el funcionamiento de cada opción implementada en el sistema Web.

Para la evaluación del portal vertical, se sugirió la modificación del diseño de las páginas y la presentación de la información del mismo.

Los resultados del producto obtenido en esta iteración fueron se pueden visualizar en el Apéndice I.

### **ITERACIÓN III**

Esta iteración abarcó principalmente una revisión de las actividades realizadas en la segunda iteración y finalmente centrarnos en el modelado del sistema Web, se abordaron y llevaron a cabo las modificaciones a la versión de prueba de la aplicación Web agregándole las observaciones propuesta por el usuario final para obtener la aplicación Web.

#### **Formulación del sistema Web**

En reuniones posteriores a las realizadas en la segunda iteración, con el asesor institucional y los usuarios finales, principalmente realizaron revisiones para la aplicación Web, se analizaron las funcionalidades del portal vertical y de su administración; así como también a las demás funcionalidades, también se validaron los productos obtenidos determinando que permanecen sin cambios notables permitiendo la continuidad del desarrollo.

Por otro lado también se realizó una revisión de las metas del sistema, desarrollo de los casos de uso y análisis de la información recopilada, tareas realizadas en la segunda iteración con el objetivo de verificar si era necesario realizar alguna modificación, hasta los momentos no fue necesario realizar modificaciones en esta fases del desarrollo del portal Web, el usuario está conforme con la aplicación.

### **Planificación del sistema Web**

Se realizó una modificación en algunas tareas y se agregaron otras que se habían omitido, el resultado se presenta en el Apéndice J.

#### Plan de la cuarta iteración

Se realizó el plan de la tercera iteración, reflejando en este las actividades y tareas comprendidas en dicha iteración, el resultado de este plan se muestra en el Apéndice K.

### **Modelado del sistema Web**

En esta iteración se realizó una revisión de las actividades ya realizadas con anterioridad en la segunda iteración y se desarrollaron las actividades de mayor ponderación contenida en esta fase.

#### Revisión del análisis del sistema Web

Revisión y refinación del análisis de contenido. En esta fase se revisó el diagrama de clases de análisis, realizando el estudio gramatical de todos los casos de usos identificados para la aplicación Web, hasta ahora no fue necesario realizar modificaciones.

Revisión de las Clases de análisis. Una vez realizada el análisis gramatical de los casos de usos y complementado con las clases obtenidas en la iteración anterior se procedió a realizar las revisiones del diagrama de clases de análisis para la el sistema Web, hasta el momento no ha habido cambios, el usuario está conforme con lo que se ha desarrollado hasta ahora.

Análisis de interacción. El análisis de interacción consiste en explicar la interacción que tiene el usuario con el sistema Web al ejecutar una acción en específico, y cómo interactúan los objetos entre sí para lograr el objetivo.

Diagrama de secuencia. Los diagramas de secuencia representan en forma abreviada la forma en la cual las acciones del usuario (elementos dinámicos que definen los casos de usos) colaboran con las clases de análisis (elementos estructurales de un sistema que definen los diagramas de clase). Para la aplicación Web de FUNDACITE-SUCRE, se definió el siguiente diagrama de secuencia separados por casos de usos.

Revisión análisis de funcional. En esta iteración se llevó a cabo una revisión para refinar las funciones de las clases de análisis encontradas, hasta el momento no se ha señalado cambios para esa tarea.

### Diseño del sistema Web

En esta actividad se realizó una revisión del diseño de interfaz para agregar una nueva estructura para la página principal del sistema Web y se realizaron los diseños de contenido, arquitectónico y de navegación.

Revisión del diseño de interfaz. Esta tarea se revisó el diseño la interfaz de la estructura que contenía la página principal del sistema, dado por la nueva funcionalidad de poder los usuarios ingresar al sistema Web. Se terminó y modificó, colocando un vínculo de entrada a la administración del portal en la página del portal vertical.



Figura 17. Diseño de interfaz de la página principal del portal vertical.

Revisión del diseño de contenido. En esta actividad se revisaron los diseños de los objetos de contenidos de los cuales está compuesta la *WebApp*; es decir se realizó la representación de la información dentro de un objeto de contenido para cada clase de análisis encontrada, así como la descripción de sus componentes. El diseño de contenido realizado en la segunda iteración satisface cabalmente las necesidades de la aplicación Web.

Diseño de navegación. Una vez identificada la arquitectura y el contenido del sistema, se procedió a definir las rutas de navegación, por medio de las cuales los usuarios tendrán acceso al contenido y a las funciones del sistema. Todo esto permitió definir la sintaxis de navegación.

Sintaxis de navegación. La sintaxis de navegación utilizada para el sistema Web es híbrida ya que se hace uso del tipo vínculo de navegación individual que no es más que vínculos basados en texto, iconos, botones y también de tipo pestaña que es una forma de organización de categorías de contenido y funcionalidades del sistema.

Diseño arquitectónico. En esta actividad se definió el diseño arquitectónico de la *WebApp*; su principal objetivo es la de definir la arquitectura de contenido, que nos es más que la identificación hipermedia global de la *WebApp*; y la arquitectura de *WebApp* que describe la infraestructura que permite a un sistema o aplicación basada en Web lograr sus objetivos de negocio.

Arquitectura de contenido. La arquitectura de contenido que adopta la *Webapp* de FUNDACITE-SUCRE de tipo jerárquica porque el control de flujo de la información ocurre a través de las ramas verticales de la estructura hipermedia del sistema. El diagrama del diseño arquitectónico se muestra en el Apéndice L.

Arquitectura de *WebApp*. La arquitectura de *WebApp* implementada en el sistema Web de FUNDACITE-SUCRE es de tres capas, o mejor conocida como MVC el cual consiste en separar la aplicación en tres partes principales. El modelo representa los datos de la aplicación, la vista hace una presentación del modelo de datos, y el controlador maneja y enruta las peticiones hechas por los usuarios. Es de recalcar que esta arquitectura viene dada por el *framework codeIgniter*, utilizado como patrón de desarrollo de la *WebApp*.

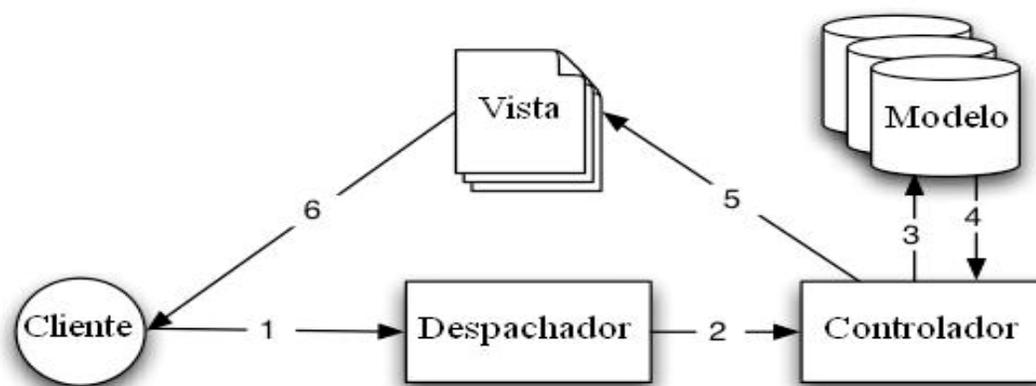


Figura 18. Representación de la arquitectura de WebApp, Modelo-Vista-Controlador (MVC).

### Construcción del sistema Web

En esta iteración se procedió a mejorar las funcionalidades del sistema programada anteriormente y construir la funcionalidad de registro para la incorporación y desincorporación de vehículos, esta mejora se denominó como la versión beta de la aplicación, la cual fue puesta en prueba y funcionamiento.

### Implementación del sistema Web

Codificación de las páginas Web. Se realizaron mejoras en los casos de usos ver información pública, administrar portal, gestionar de control y solicitud de vehículos y control y solicitud de viáticos ya implementados en la iteración anterior y se codificó el módulo de reportes y estadísticas, ya que este es de gran importancia para el manejo del resto de la funcionalidades que faltan por implementar.

### Pruebas del sistema Web

En esta iteración se realizó la prueba de contenido la versión beta del portal Web pero centrado en las nuevas funcionalidades implementadas, ya que las otras funcionalidades fueron probadas en la segunda iteración.

Prueba de contenido. Se puso a prueba la funcionalidad de administrar el portal vertical y no se obtuvo ningún error ya que se tomaron todas las precauciones al momento de programar esta nueva funcionalidad del sistema Web.

### Despliegue del sistema Web

Una vez terminada las pruebas de la versión de prueba de la *WebApp* se instaló en el servidor Web, y se explicó a los usuarios finales la funcionalidad de administrar el portal vertical, gestión de control y vehículos, gestión y control de viáticos, estos no presentaron ningún tipo de objeción alguna acerca del diseño y los procesos elaborados durante el desarrollo y evaluados por el asesor institucional.

### Productos obtenidos en la Iteración III

El cliente está conforme con el diseño de la interfaz y las funcionalidades de la aplicación Web. Debido a esto, se continuó con el desarrollo de las fases e iteraciones del sistema Web.

### ITERACIÓN IV

El objetivo de esta iteración es implementar todos los casos de usos que faltan (gestionar portal vertical, gestionar control y solicitud de vehículos, gestionar control y solicitud de viáticos, así como también mostrar las actualizaciones en el portal Web), es por esto que esta iteración está centrada en la codificación de las páginas Web. También se realizó una revisión de las actividades realizadas en la iteración anterior, incluidas en la fase de modelado. Como producto de esta iteración se obtuvo la versión final del sistema Web para FUNDACITE-SUCRE.

## Modelado del sistema Web

En esta iteración se revisó el análisis de interacción y funcional realizado en la iteración anterior, con la intención de hacer alguna refinación en caso de ameritarlo, de igual forma se revisó el diseño de contenido, arquitectónico y de navegación de los cuales se hizo cambio en el diagrama de clases de diseño.

En este caso solo serán expuestos los cambios realizados en esta fase, ya que en algunas de las tareas como análisis de interacción, análisis funcional, diseño arquitectónico y de navegación no sufrieron cambios.

## Construcción del sistema Web

### Pruebas del sistema Web

En esta iteración se realizaron las pruebas a toda la aplicación Web, incluyendo las funcionalidades implementadas en las iteraciones anteriores. Estas pruebas permitieron mejorar la aplicación desde el contenido que esta presenta hasta la funcionalidad en diferentes navegadores Web.

Prueba de contenido. Se sometió todo el sistema Web a pruebas de contenido en búsqueda de errores ortográficos e inconsistencia del mismo, empleando las herramientas descritas en el plan de prueba. Los resultados a esta prueba se muestran a continuación.



The image shows a web form titled "Detalle ingreso". It contains two dropdown menus: "Seleccione una vias de Ingreso..." and "Seleccione un organismo...". Below these are two input fields: "Titulo" and "Autor". Red circles highlight the word "vias" in the first dropdown and the word "Titulo" in the second input field, indicating content errors.

Figura 19. Error de contenido en el formulario ingreso.

Periodos de evaluación			
<span style="color: green;">+</span> Agregar <span style="color: red;">x</span> Eliminar			
Código ▲	Fecha inicio	Fecha final	Descripcion
2011-1	Ene/2011	Mar/2011	
2011-2	Abr/2011	Jun/2011	

Figura 20. Error de contenido en el formulario de administración de viáticos, formato de fechas y el acento en la palabra descripción.

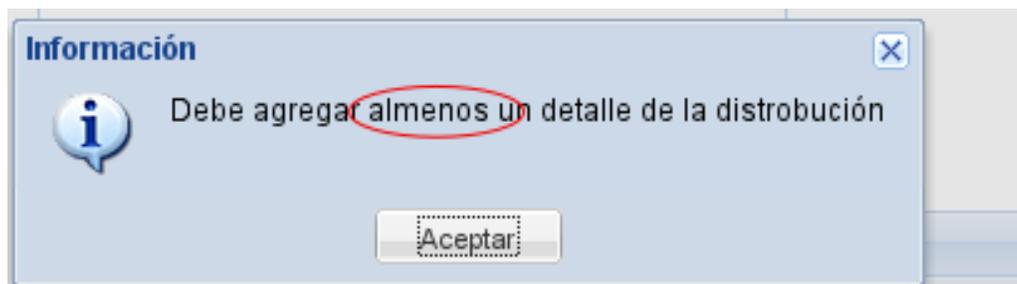


Figura 21. Error de contenido encontrado en el mensaje de información emitido por el sistema en el formulario descargar y su distribución.

Prueba de interfaz. Se emplearon los principios de diseño para las aplicaciones Web y se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 24. Resultado de la prueba de interfaz a la versión final del sistema Web

Principio de diseño	Aplica	No aplica	No en su totalidad
Anticipo	X		
Comunicación	X		
Consistencia	X		
Autonomía controlada	X		
Eficiencia	X		
Flexibilidad	X		
Enfoque	X		

Tabla 24. Continuación

<b>Principio de diseño</b>	<b>Aplica</b>	<b>No aplica</b>	<b>No en su totalidad</b>
Ley de Fitt		X	
Objetos de interfaz humana	X		
Reducción de latencia			X
Facilidad de aprendizaje	X		
Metáfora	X		
Mantener la integridad del producto de trabajo		X	
Legibilidad	X		
Estado de rastreo		X	
Navegación visible		X	

Como se puede notar más del 70% de los principios de diseño se aplican para la aplicación Web de FUNDACITE-SUCRE, por tanto se puede concluir que dicho sistema es “usable” y que cumple con las directrices planteadas para la construcción de un sistema Web.

Prueba de compatibilidad. Se repitieron las pruebas de compatibilidad en distintos navegadores y sistemas operativos tal cual como se expuso en el plan de pruebas los resultados obtenidos son los siguientes:

En el cliente: Se puede concluir que el sistema Web esta acto para correr en los navegadores *Firefox*, *Internet Explorer*, *Google-Chrome*, *Iceweasel* y *Epiphany*, ya que no presentan problemas que imposibiliten su perfecto funcionamiento, pero se recomienda que se utilice *Firefox* ó *Iceweasel* para mayor seguridad y estabilidad del mismo.

Prueba de navegación. Se realizó una navegación por todos los vínculos contenidos en el sistema Web en busca de errores los resultados obtenidos en esta iteración fueron los siguientes:

La aplicación Web no presento ningún error de navegación en los vínculos cuando presiona las opciones

Prueba de seguridad. Los usuarios acceden solo a las opciones correspondientes a su privilegio de lo contrario el sistema muestra un mensaje indicando que no tiene permiso para esa opción, se les cambio los permisos asignados a un usuario para verificar si el sistema asumía automáticamente los permisos; el sistema permitió al usuario acceder a las nuevas funcionalidades asignadas a través de los permiso nuevos, el sistema asumió los cambios perfectamente.

### **Despliegue del sistema Web**

Se instaló la versión final de la *WebApp* en el servidor Web, se migraron los datos contenidos en la base de dato de la versión anterior y se explicó a los usuarios finales cada una de las nuevas funcionalidades empleadas en el sistema.

En esta fase también se comenzó realizando las pruebas del desempeño del sistema Web en el ambiente operativo, en búsqueda de errores que colocaran en peligro su funcionamiento, se construyó en manual de usuario y de instalación, y por último se realizó un agrupamiento de las aplicaciones, manuales y código fuente del sistema Web, para luego ser copiados en CD de almacenamiento.

### **Productos obtenidos de la Iteración IV**

Debido a que el producto de la iteración es el que satisface a las necesidades de FUNDACITE-SUCRE, se realizaron las siguientes actividades:

Prueba del producto final en su entorno de ejecución

Se realizaron pruebas de seguridad y navegación a toda la aplicación Web, se introdujeron datos reales y se probaron cada unas de sus funcionalidades, en este caso el sistema Web no presentó ningún tipo de inconveniente lo que nos hace concluir que el mismo está apto para operar en su ambiente de ejecución.

Construcción del manual de usuario

Se construyó el manual de usuario de toda la aplicación Web y se encuentra anexado en el CD contenido en el presente trabajo.

Empaquetar el producto final

Se almacenaron en un CD todas las aplicaciones, código fuente y manuales que son necesarios para la instalación del sistema Web, dicho CD tiene la siguiente estructura:

Aplicaciones: carpeta que contiene las aplicaciones necesarias para la instalación de los servicios Web y de base de datos, así como también los navegadores recomendados para la ejecución de la *WebApp* solo en el sistema operativo *Windows*, ya que en sistema operativo *Debian GNU/Linux* estas aplicaciones se pueden instalar mediante los repositorios de la distribución correspondiente.

Código: carpeta que contiene el código fuente del sistema Web.

Manuales: carpeta que contiene los manuales de usuario y de instalación para la *WebApp*.

## CONCLUSIONES

Mediante el uso del proceso iterativo de Ingeniería Web propuesto por Roger Pressman y la implementación de cada una de sus fases, se desarrolló una aplicación Web para la gestión de la información de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Sucre, la cual permitió satisfacer y solventar parte de la problemática presente en la Institución, debido a que cada iteración permitió obtener un producto que posteriormente fue incrementado para obtener el objetivo principal de la aplicación Web.

La metodología iterativa utilizada permitió la obtención de productos para la evaluación del cliente, involucrándolo constantemente en el desarrollo del portal vertical, permitiendo la determinación y corrección de fallos, errores y refinación de la aplicación Web, lográndose así un sistema estable y satisfaciendo las necesidades de la Fundación.

Los *framework* utilizados (*CodeIgniter* y *EXTJS*) para el desarrollo de la aplicación, proporcionaron una gran ayuda ya que agilizaron los procesos de creación de formularios, pantallas, gráficas, el almacenamiento y recuperación de los datos y la organización de toda la aplicación en general.

La aplicación Web posee una interfaz simple, de fácil uso y es considerada una herramienta de apoyo para el control y gestión de las actividades y tareas llevadas a cabo por los proyectos, redes socialistas de innovación productiva y facilita la actualización del contenido del portal Web que forma parte de la misma. Debido a que el *framework EXTJS* posee diseños amigables para el desarrollo de las funcionalidades de la *WebApps*.

La herramienta de diagramación *Visual Paradigm for UML* en cada una de las fases fue vital importancia, debido a que permita realizar todo los diagramas; partiendo de los diagramas de casos de usos, de clases, de secuencias hasta el diagrama relacional de

datos; y que ésta a su vez pueda generar los códigos de las estructura del software para el lenguaje de programación utilizado y realización de ingeniería inversa.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar un plan de adiestramiento a empleados y trabajadores de la Fundación para el uso del portal como herramienta de gestión de la información.

Desarrollar una herramienta tipo foro que facilite la comunicación constante entre los usuarios de la aplicación.

Renovar constantemente los contenidos del portal Web para ofrecer información actualizada a los usuarios.

Monitorear constantemente el funcionamiento de la aplicación Web, para la corrección de fallas.

El uso de la herramienta de control de versión ya que estos sirven para llevar el control con mayor eficiencia de cada uno de los productos obtenidos en las iteraciones realizadas durante el desarrollo de la aplicación Web, así como también permiten realizar mantenimiento de forma rápida y sencilla y además nos permiten agilizar el proceso de desarrollo de las aplicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALEGSA. “Definición de Sistema transaccional”. “alegsa”. (2011). Recuperado el 12 de agosto de 2012, de: [http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema transaccional.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema%20transaccional.php).
- Bologna, J. y Walsh, A. (1997) *The Accountant’s Handbook of Information Technology*, John Wiley and Sons. México: McGraw-Hill.
- Centro Nacional de Innovación Tecnológica (CENIT). (2006). Recuperado el 18 de septiembre de 2012, de: “Tecnologías de información”. “CENIT” [http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/noticia\\_16\\_1.html](http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/noticia_16_1.html).
- Ferreres, G. (2006) “Tipologías de los sitios Web”. Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de: <http://mosaic.uoc.edu/articulos/gferreres1106.html>
- Graham A., Ian J. (1994). *Métodos orientados a objetos*. Segunda edición. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. y Ediciones Díaz Santos, S.A. U.S.A.
- García G., Juan y Saorín P., Tomás. (2006). “Los portales en internet”. Universidad de Murcia. Recuperado el 21 de noviembre de 2012, de: <http://www.um.es/gtiWeb/curso/seis.htm>.
- Kendall, K. y Kendall, J. (1997). *Análisis y diseño de sistemas*. Tercera edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana. S.A.
- Larman, C. (2003). *UML y PATRONES*. Una introducción al análisis y diseño orientado a objeto y al proceso unificado. Segunda edición. Pearson Educación, S.A., Madrid.
- Microsoft Corporation. (2003). Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2004. Microsoft Encarta Program Manager. Redmond.
- Normas y Procedimientos de Asignación de Viáticos y Pasajes para Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología de el Estado Sucre (FUNDACITE SUCRE). Cláusula Décima.
- Parejo L. y Brito L. (2002) “Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología de el Estado Sucre”. Recuperado el 17 de agosto de 2012, de: [http://www.fundacite-sucre.gob.ve/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&itemid=106](http://www.fundacite-sucre.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=31&itemid=106).
- Pressman, R. 2006. *Ingeniería del software. un enfoque práctico*. Sexta edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.

Rob, P. y Coronel, C. 2004. *Sistemas de bases de datos: Diseño, implementación y administración*. México: Cengage Learning Editores.

Senn, J. (1992). *Análisis y diseño de sistemas de información*. Segunda edición. Mexico: McGraw-Hill.

Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El Proceso de investigación científica*. Tercera edición. México: Ediciones Limusa. S.A.

Whitten J.; Bentley L. y Vásquez, J. (2003). *Análisis y diseño de sistemas de información*. Tercera edición. México: McGraw-Hill.

Xpress hosting. Recuperado el 30 de octubre de 2012, de:  
<http://www.xpresshosting.com.mx/glosario.php>.

## **APÉNDICES**

## LISTA DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice A.	Diagrama de despliegue de sistema Web. ....A-1
Apéndice B.	Pantallas de los Diseños de interfaz de la <i>WebApp</i> ..... B-1
Apéndice C.	Incrementos de diseño de la <i>WebApp</i> ..... C-1
Apéndice D.	Casos de usos de la <i>WebApp</i> .....D-1
Apéndice E.	Revisión del plan de la segunda iteración. .... E-1
Apéndice F.	Plan de la tercera iteración..... F-1
Apéndice G.	Revisión del prototipo de interfaz.....G-1
Apéndice H.	. Diagramas relacional de la bases de dato de la aplicación Web ..H-1
Apéndice I.	. Diseño y funcionalidades de Productos obtenidos de la iteración II ..... I-1
Apéndice J.	. Revisión del plan de la tercera iteración; plan de la cuarta iteración .....J-1
Apéndice K.	Plan de la cuarta iteración.....K-1
Apéndice L.	Diagrama de secuencia de la <i>WebApp</i> ..... L-1
Apéndice M.	Arquitectura de contenido de la <i>WebApp</i> .....M-1

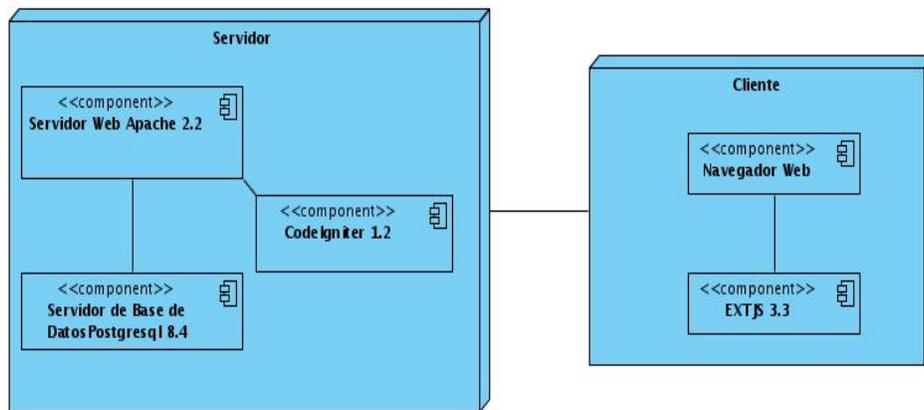
**Diagrama de despliegue de sistema Web.**

Figura A.1. Diagrama de despliegue de sistema Web.

## Pantallas de los Diseños de interfaz de la WebApp

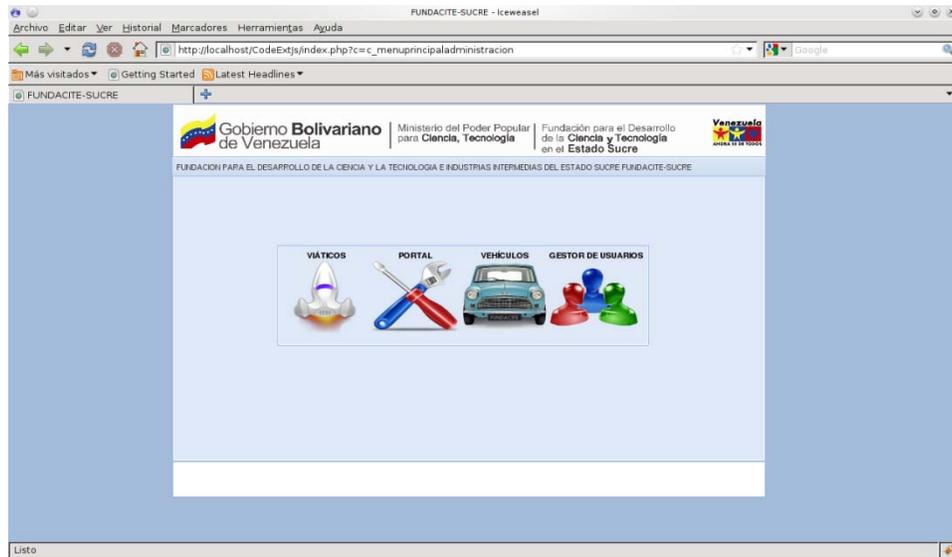


Figura B.1. Pantalla principal para ingresar al sistema interno.

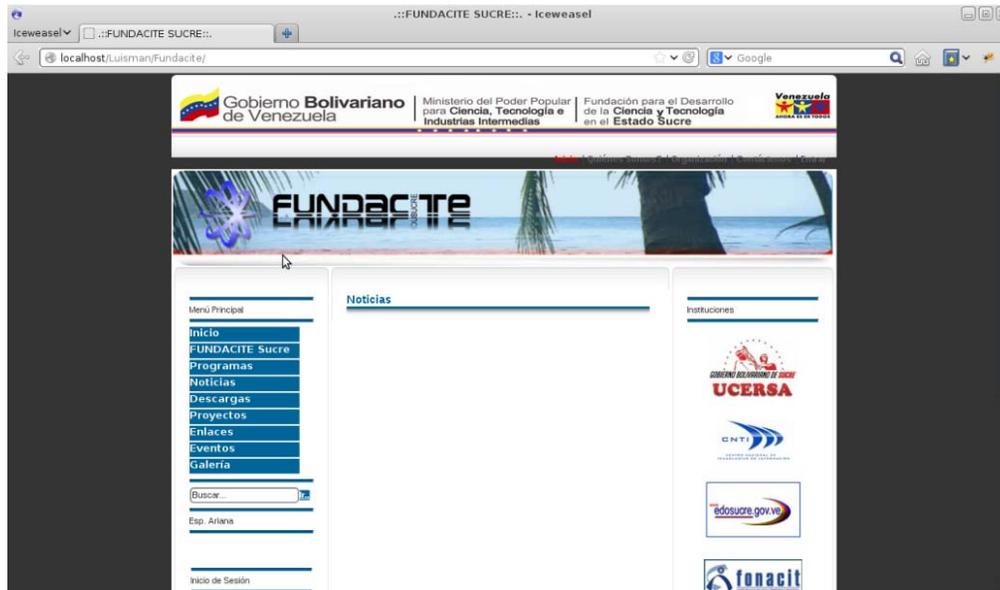


Figura B.2. Página principal del portal Web.

## Incrementos de diseño de la WebApp

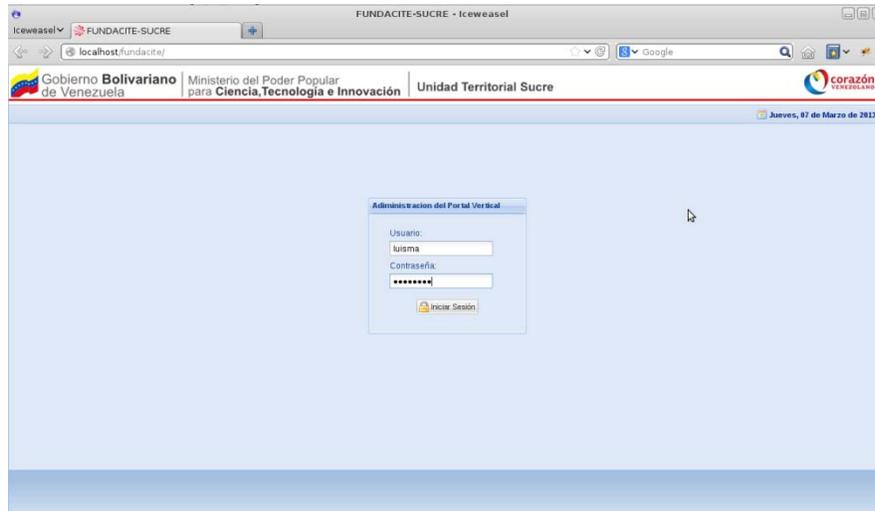


Figura C.1. Entrada principal del sistema interno de FUNDACITE-SUCRE.

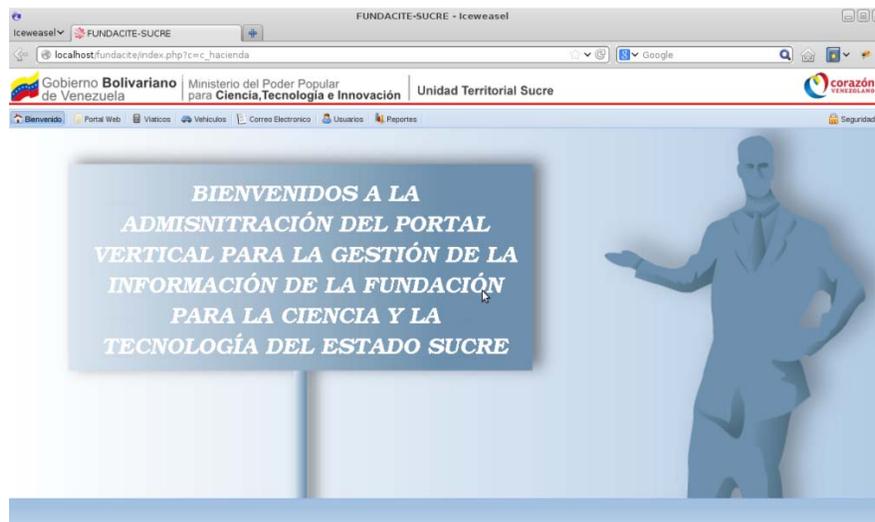


Figura C.2. Bienvenida del sistema interno de FUNDACITE-SUCRE.



Figura C.3. Pantalla principal de la administración del portal vertical de FUNDACITE-SUCRE.



Figura C.4. Pantalla principal de la gestión de control y solicitud de viáticos de FUNDACITE-SUCRE

## Casos de usos de la WebApp

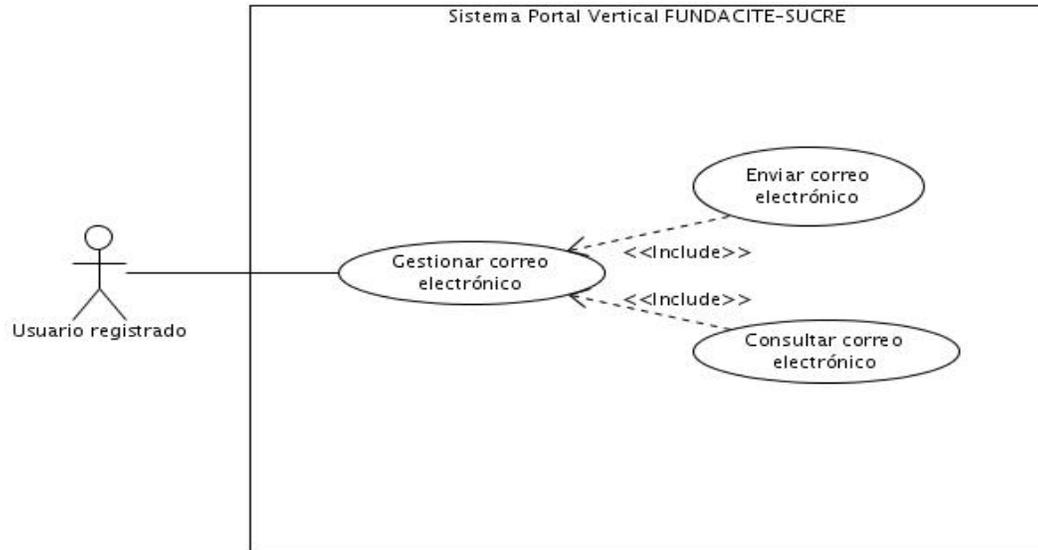


Figura D.5. Caso de uso "Gestionar correo electrónico".

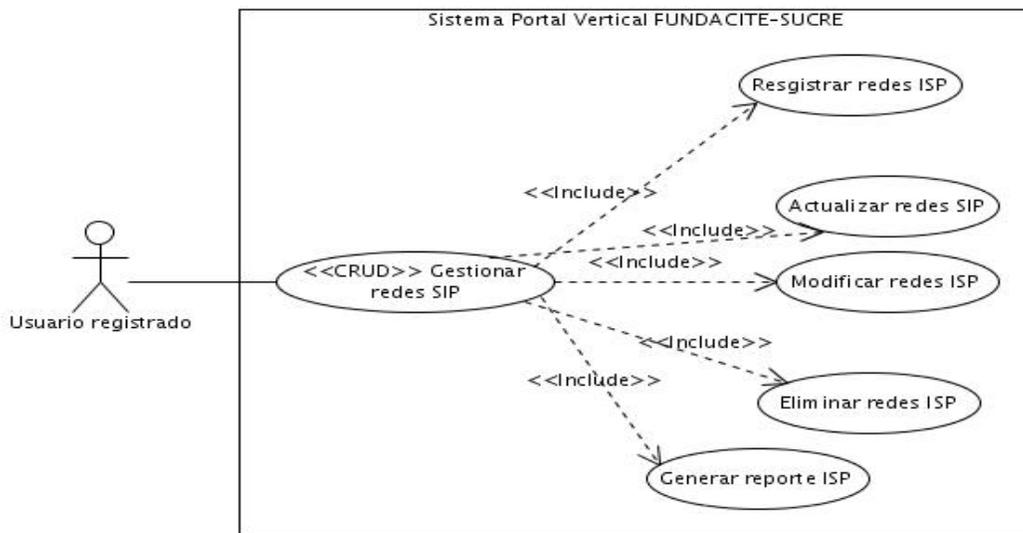


Figura D.6. Caso de uso "<<CRUD>> Gestionar redes ISP".

**Revisión del plan de la segunda iteración.**

<b>Actividades/tareas</b>	<b>Semanas</b>
Iteración II	6 sem.
Formulación del sistema Web	5 días
Revisión de las metas del sistema Web	3 días
Revisión de las metas aplicables	2 días
Revisión de los metas informativas	3 días
Revisión de los perfiles de usuarios	3 días
Revisión de la definición de las categorías de usuarios	2 días
Análisis de la información recopilada	3 días
Revisión de los casos de uso	4 días
Plan del sistema Web	6 días
Determinar el ámbito del sistema Web	2 días
Plan de riesgo	2 días
Revisión del plan de la segunda iteración	2 días
Plan de la tercera iteración	2 días
Análisis del sistema Web	12 días
Definición de la jerarquía de usuarios	2 días
Revisión del prototipo de la interfaz	2 días
Revisión del análisis de configuración	2 días
Análisis de interacción	2 días
Análisis funcional	5 días
Análisis de contenido	4 días
Diseño del sistema Web	4 días
Revisión del diseño de la interfaz	2 días
Diseño de contenido	1 días
Generación de las páginas Web	1 días
Codificación de las páginas Web	11 días
Despliegue del sistema Web	11 días
Revisión del Plan de pruebas	4 días
Pruebas de contenido	2 días
Pruebas de configuración	3 días
Pruebas de navegación	3 días
Prueba de interfaz	3 días
Productos obtenidos de la iteración II	2 días
Configurar el sistema operativo	2 días
Evaluación del prototipo de la interfaz	2 días

Tabla E.1. Revisión del Plan de la segunda iteración.

### Plan de la tercera iteración

Actividades/tareas	Semanas
Iteración III	6 sem.
Formulación del sistema Web	4 días
Refinación de las metas informativas	2 días
Refinación de las metas aplicables	2 días
Revisión de los usuarios finales del sistema Web	2 días
Refinación de los perfiles de usuarios	2 días
Refinación de la definición de las categorías de usuarios	2 días
Refinación de los casos de uso	2 días
Plan del sistema Web	2 días
Revisión del plan de la tercera iteración	2 días
Plan de la cuarta iteración	2 días
Análisis del sistema Web	9 días
Refinación de la jerarquía de usuarios	2 días
Revisión y refinación del análisis de contenido	2 días
Revisión y refinación del análisis de interacción	5 días
Revisión y refinación del análisis funcional	4 días
Diseño del sistema Web	10 días
Diseño de navegación	4 días
Diseño de contenido	6 días
Diseño de arquitectónico	5 días
Generación de las páginas Web	11 días
Codificación de las páginas Web	11 días
Despliegue del sistema Web	4 días
Pruebas de contenido	3 días
Pruebas de configuración	3 días
Pruebas de navegación	3 días
Prueba de interfaz	2 días
Pruebas de seguridad	2 días
Productos obtenidos de la iteración III	2 días
Evaluación del prototipo de la interfaz	2 días

Tabla F.1. Plan de la tercera iteración.

**Revisión del prototipo de interfaz**

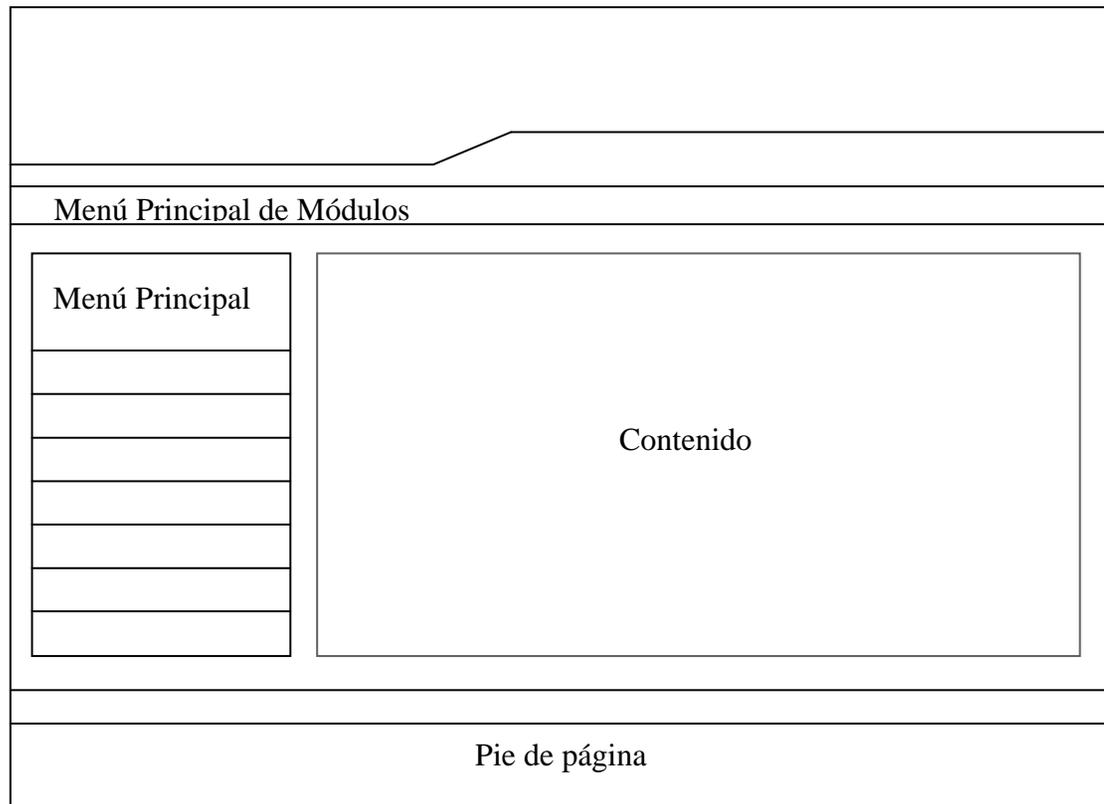


Figura G.1. Pantalla de inicio del sistema, una vez que ha iniciado sesión el usuario.





## . Diseño y funcionalidades de Productos obtenidos de la iteración II



Figura I.1. Página principal del portal vertical.



Figura I.2. Menú principal de la gestión de vehículos.

The screenshot shows the 'Redacción de Correos' (Email Composition) interface. The browser address bar shows 'localhost/fundacite/index.php?c=c\_hacienda'. The page header includes 'Gobierno Bolivariano de Venezuela', 'Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación', and 'Unidad Territorial Sucre'. The left sidebar contains a 'Menu de Opciones' with 'Correo Electrónico Interno' expanded, listing 'Redactar Correo', 'Bandeja de Entrada', 'Bandeja de Salida', 'Correos Enviados', 'Correos Eliminados', and 'Correos Guardados'. The main content area has a title 'Redacción de Correos' and a toolbar with 'Enviar', 'Actualizar', 'Eliminar', and 'Limpiar'. The form fields include: 'De:' (From), 'Fecha actual:' (Current Date), 'Para:' (To), 'Tipo de Correo:' (Email Type), 'Asunto del Correo:' (Subject), and 'Texto del Correo:' (Body Text) with a rich text editor toolbar.

FIGURA I.3. Menú principal de la gestión de correos electrónicos.

The screenshot shows the 'Gestión de Usuarios' (User Management) interface. The browser address bar shows 'localhost/fundacite/index.php?c=c\_hacienda'. The page header includes 'Gobierno Bolivariano de Venezuela', 'Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación', and 'Unidad Territorial Sucre'. The left sidebar contains a 'Menu de Opciones' with 'Operaciones Con Usuarios' and 'Usuarios'. The main content area has a title 'Gestión de Usuarios' and a toolbar with 'Guardar', 'Actualizar', 'Eliminar', and 'Limpiar'. The form is divided into two sections: 'Datos de la Persona' (Personal Data) and 'Datos del Usuario' (User Data). The 'Datos de la Persona' section includes fields for 'Cédula:', 'Nombre:', 'Apellido:', 'Coordinación:' (a dropdown menu), 'Email:', 'Teléfono:', and 'Foto:' (with a photo upload icon). The 'Datos del Usuario' section includes fields for 'Código Usuario:' (with the value '3'), 'Login:', 'Contraseña:', 'Confirmación:', 'Fecha:' (with the value '07-03-2013'), and 'Perfil del Usuario:' (a dropdown menu).

Figura I.4. Menú principal de gestión de usuarios.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/fundacite/index.php?c=c_hacienda`. The page header includes the logos for the **Gobierno Bolivariano de Venezuela**, **Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación**, and **Unidad Territorial Sucre**. The navigation menu includes **Viaticos**, **Vehiculos**, **Correo Electronico**, **Usuarios**, and **Reportes**. The left sidebar shows a **Menu de Opciones** for **Viaticos**, including **Solicitud de Viaticos**, **Listado Viaticos Pendientes**, **Listado Viaticos Rechazados**, and **Listado Viaticos Liberados**. The main content area is titled **Planilla de Solicitud de Viáticos** and contains the following form fields:

- Datos del Solicitante:**
  - Solicitud Num: 0023
  - Cédula: [input field]
  - Apellidos: [input field]
  - Fecha Actual: 07/03/2013
  - Nombres: [input field]
  - Dependencia Solicitante: [input field]
- Información del Viaje:**
  - Proyecto: [dropdown menu]
  - Motivo del Viaje: [input field]
  - Estado Destino: [dropdown menu]
  - Fecha Inicio: [calendar icon]
  - Fecha Final: [calendar icon]

At the bottom, there is a table with columns: **Fecha**, **Desayuno**, **Almuerzo**, **Cena**, **Alojamiento**, **T. Aeropuerto.**, **Ta. Aeropuerto.**, **T. Oficial**, **T. Taxi**, and **T. Puesto**.

Figura I.5. Pantalla de solicitud de viáticos en la gestión de viáticos.

The screenshot shows the same web browser window, but the page title is **Solicitud de Vehículos**. The left sidebar menu is updated to show **Operaciones de Vehiculos**, **Configuración de Vehiculos**, **Solicitud de Vehiculos**, **Listado Vehiculos Pendientes**, **Listado Vehiculos Rechazados**, and **Listado Vehiculos Liberados**. The main content area contains the following form fields:

- Datos del Solicitante:**
  - Solicitud Num: 0002
  - Cédula: [input field]
  - Apellidos: [input field]
  - Fecha Actual: 07/03/2013
  - Nombres: [input field]
  - Dependencia Solicitante: [input field]
- Detalles de la Solicitud:**
  - Motivo de la Solicitud: [input field]
  - Destino/Ruta: [input field]
  - Start Date: [calendar icon]
  - End Date: [calendar icon]

Figura I.6. Pantalla de solicitud de vehículos en la gestión de vehículos.

**. Revisión del plan de la tercera iteración; plan de la cuarta iteración**

<b>Actividades/tareas</b>	<b>Semanas</b>
Iteración III	6 sem.
Formulación del sistema Web	4 días
Refinación de las metas informativas	2 días
Refinación de las metas aplicables	2 días
Revisión de los usuarios finales del sistema Web	2 días
Refinación de los perfiles de usuarios	2 días
Refinación de la definición de las categorías de usuarios	2 días
Refinación de los casos de uso	2 días
Plan del sistema Web	2 días
Revisión del plan de la tercera iteración	2 días
Plan de la cuarta iteración	2 días
Análisis del sistema Web	9 días
Refinación de la jerarquía de usuarios	2 días
Revisión y refinación del análisis de contenido	2 días
Revisión y refinación del análisis de interacción	5 días
Revisión y refinación del análisis funcional	4 días
Diseño del sistema Web	10 días
Diseño de navegación	4 días
Diseño de contenido	6 días
Diseño de arquitectónico	5 días
Generación de las páginas Web	11 días
Codificación de las páginas Web	11 días
Despliegue del sistema Web	4 días
Pruebas de contenido	3 días
Pruebas de configuración	3 días
Pruebas de navegación	3 días
Prueba de interfaz	2 días
Pruebas de seguridad	2 días
Productos obtenidos de la iteración III	2 días
Evaluación del prototipo de la interfaz	2 días

Tabla J.1. Revisión del plan de la tercera iteración

**Plan de la cuarta iteración**

<b>Actividades/tareas</b>	<b>Semanas</b>
Iteración IV	1 1/2 sem.
Despliegue del sistema Web	7 días
Pruebas de contenido	3 días
Pruebas de configuración	3 días
Pruebas de navegación	3 días
Prueba de interfaz	2 días
Pruebas de seguridad	2 días
Productos obtenidos de la iteración IV	3 días
Entrega del sistema Web	3 días

Tabla K.1. Revisión del plan de la cuarta iteración

– **Diagrama de secuencia de la *WebApp***

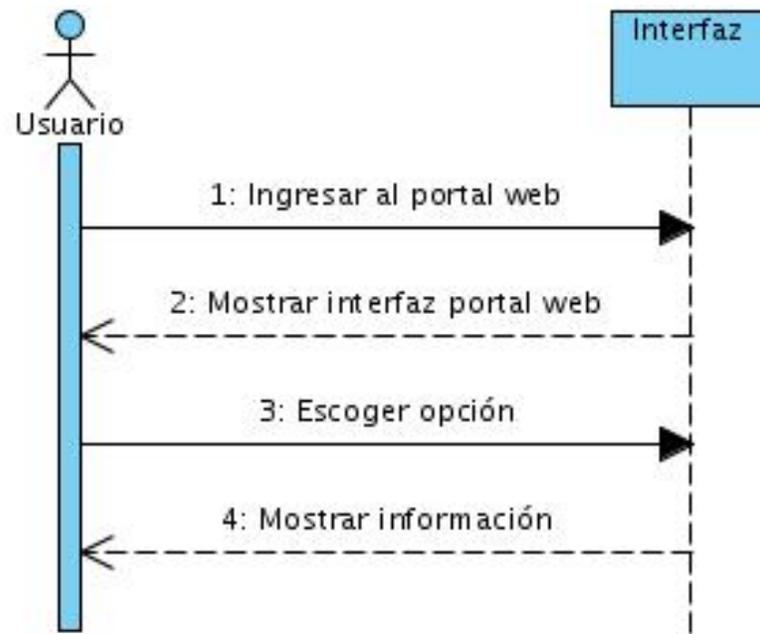


Figura L.1. Diagrama de secuencia para el caso de uso "Ver la información pública".

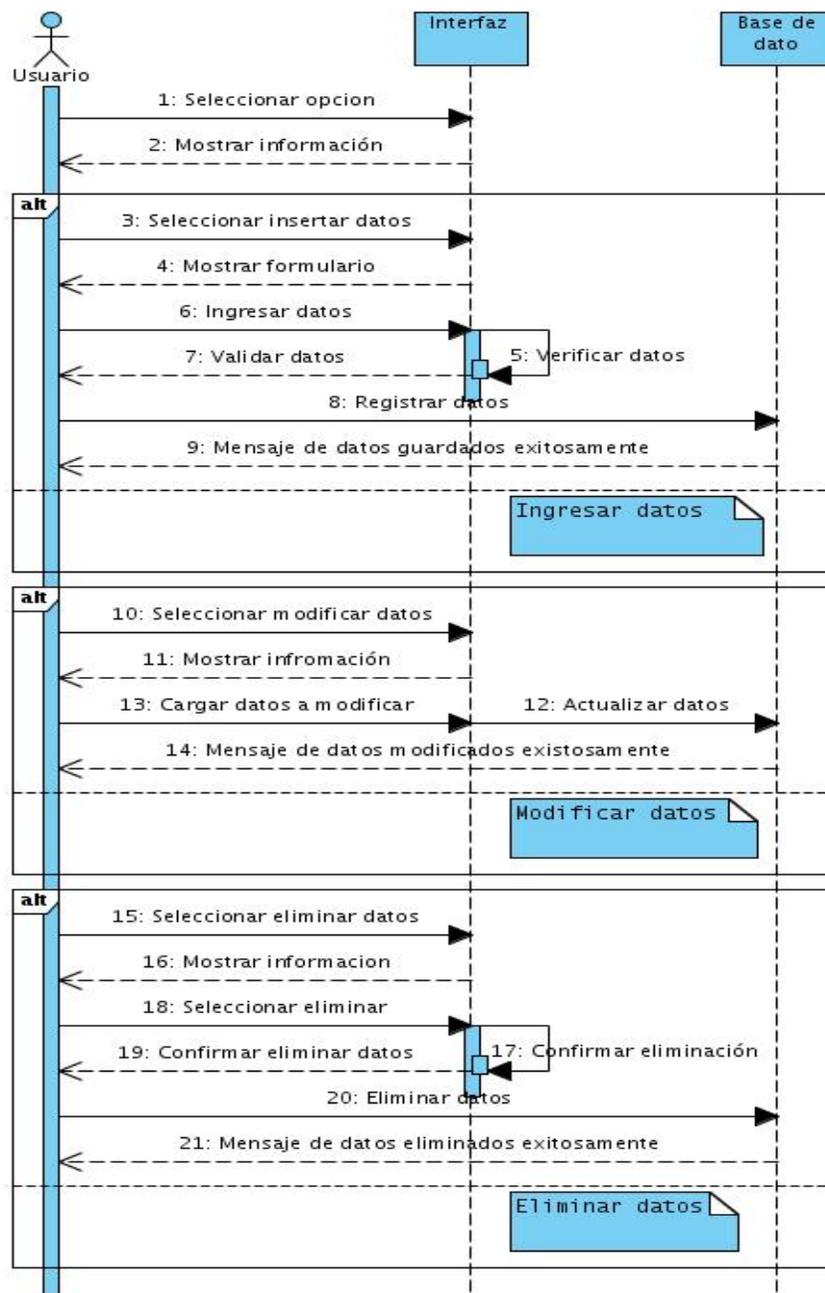


Figura L.2. Diagrama de secuencia para el caso de uso “Administración del portal Web”.

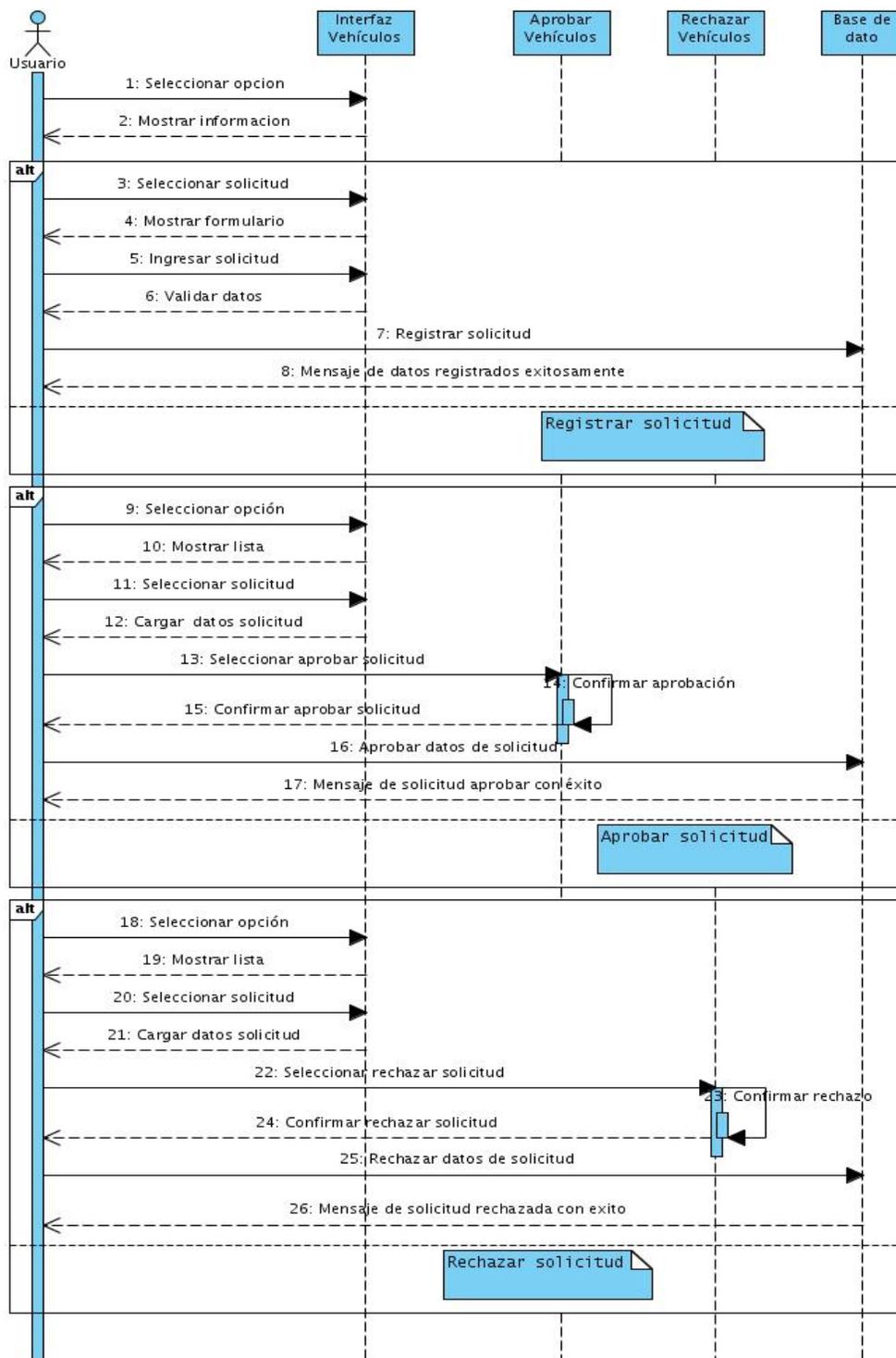


Figura L.4. Diagrama de secuencia para el caso de uso “Gestionar control y solicitud de vehículos”.

Arquitectura de contenido de la WebApp

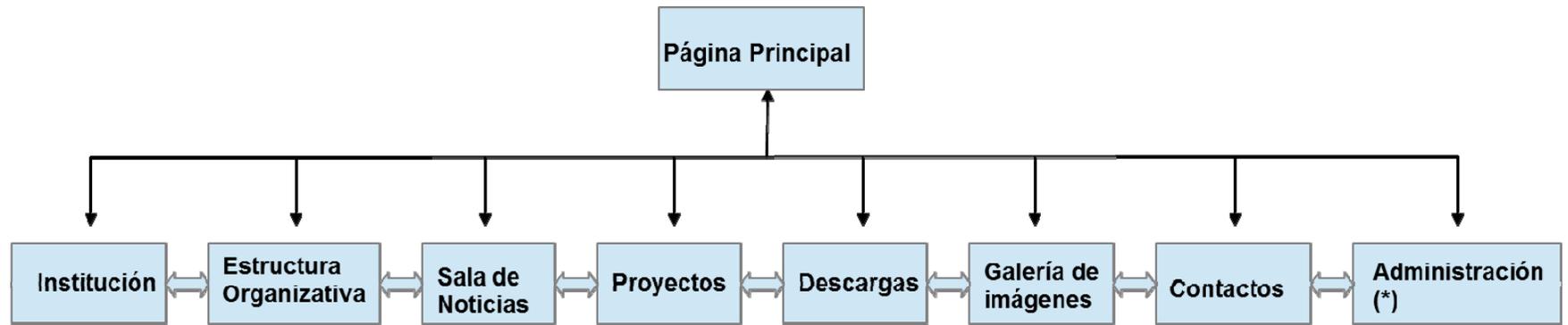


Figura 22. Diseño arquitectónico del portal vertical.



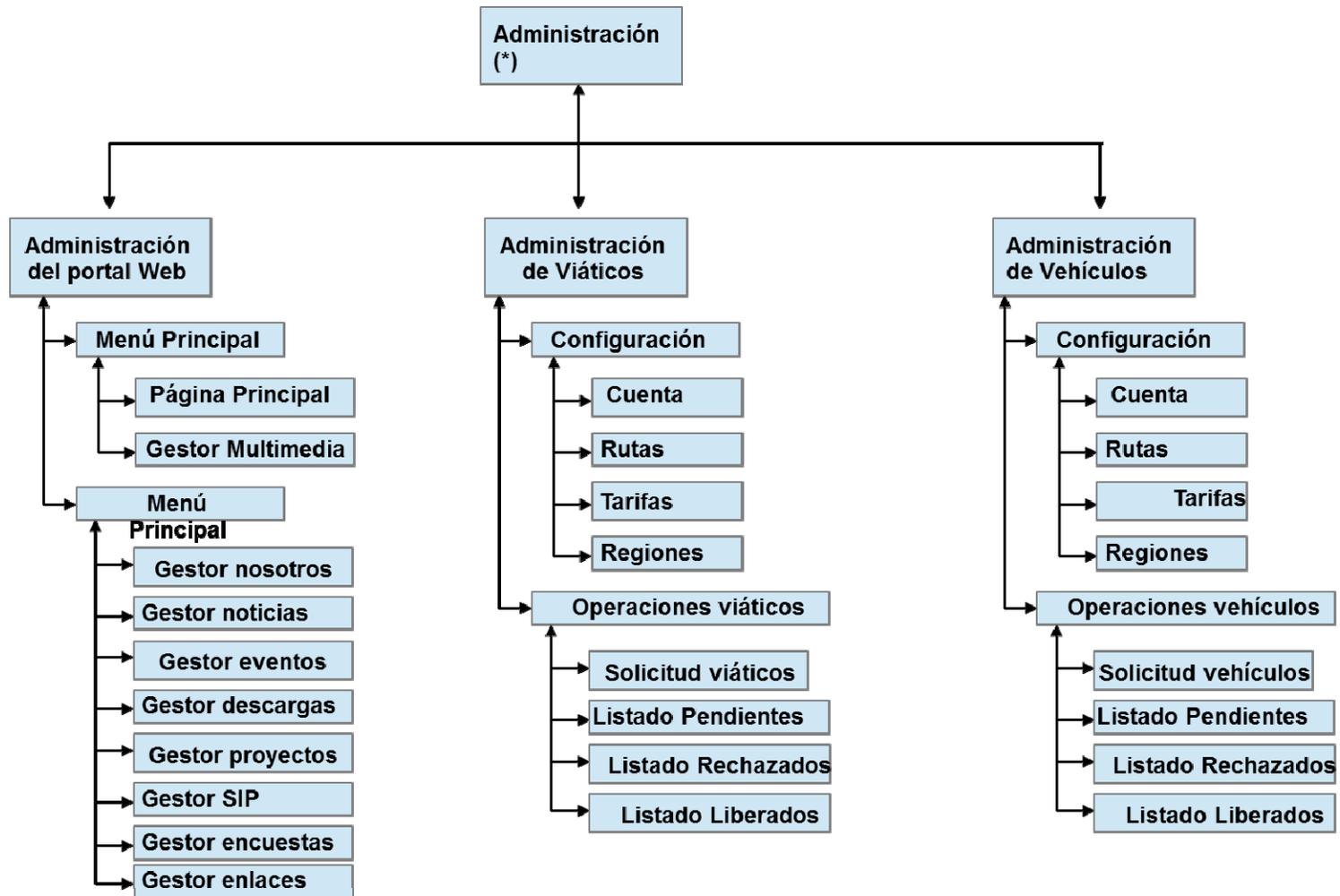


Figura 23. Diseño arquitectónico del sistema interno.

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	Portal Vertical para la Gestión de la Información de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Sucre (FUNDACITE-SUCRE)
<b>Subtítulo</b>	

Autor(es)

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
Zorrilla V., Luis M	<b>CVLAC</b>	16.698.222
	<b>e-mail</b>	luismanuelv@gmail.com
	<b>e-mail</b>	

Palabras o frases claves:

Aplicación Web
Software Libre
Decreto 3.390
AJAX
EXTJS
CodeIgniter
Portal vertical

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

### Resumen (abstract):

Se desarrolló un portal vertical para la gestión de la información de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Sucre (FUNDACITE-SUCRE) utilizando la metodología de Ingeniería Web propuesta por Pressman (2006), la cual consta de las fases de formulación, planificación, análisis, diseño, construcción de páginas, pruebas y evaluación del cliente. Se realizaron cuatro (4) iteraciones para alcanzar el objetivo propuesto para la aplicación Web. La primera iteración se basó en la fase de formulación del sistema donde se realizó todo el levantamiento de la información de la situación actual, para determinar por qué era necesario el portal vertical, se identificaron un conjunto de metas que debía cumplir el sistema, los usuarios que lo utilizarían, se fijó el ámbito del esfuerzo de desarrollo que permitió delimitar el sistema; como resultado de esta iteración se obtuvo el prototipo de interfaz el cual les permitió a los usuarios finales tener una visión de cómo sería la aplicación. La segunda iteración se centró en la fase de planificación en la cual se definieron las actividades a realizar en cada una de las fases y el tiempo necesario para su realización; como resultado de esta iteración se obtuvo la versión de prueba de la aplicación la cual implicaba el manejo de la gestión de la información del portal vertical para la Fundación. La tercera iteración estuvo centrada en la fase de modelado donde se establecieron los formatos de interfaz, la representación del diseño de los objetos de contenido, la arquitectura del sistema, las rutas de navegación e interfaz de usuario de la aplicación, como resultado de esta iteración además de la arquitectura del sistema se obtuvo una versión de la aplicación Web mejorando la funcionalidad del sistema, de gestión de seguridad e implementado la administración de la información que manejaría el sistema Web. La cuarta iteración se centró en la fase de construcción en la cual se implementaron todas la funcionalidades faltantes de la aplicación, se realizaron las pruebas a la aplicación Web; como producto se obtuvo la versión final de la aplicación, versión que involucra todos los requisitos propuestos en el desarrollo, también se estableció la fase de despliegue donde se instaló, probó y empaquetó el sistema; es de acotar que los resultados de esta iteración fueron los manuales de instalación y de usuario. El sistema fue desarrollado bajo la tecnología de

I

UTILIZO el *framework EXIJS 3.3* y el manejador de base de dato fue *PostgreSQL 8.4*.

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

(

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Galantón, Alejandra	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8.645.325
	e-mail	<a href="mailto:agalanto@gmail.com">agalanto@gmail.com</a>
	e-mail	
Pinto, Carlos	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	16.315.637
	e-mail	<a href="mailto:pintocar@gmail.com">pintocar@gmail.com</a>
	e-mail	
Fuentes, Ana	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
Marcano, Hugo	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

**Fecha de discusión y aprobación:**

Año	Mes	Día

Lenguaje: SPA

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis_Luis_Zorrilla.docx	Application/Word

**Alcance:**

**Espacial:** (Opcional)

**Temporal:** (Opcional)

**Título o Grado asociado con el trabajo:**

Licenciado en Informática

**Nivel Asociado con el Trabajo:** Licenciatura

**Área de Estudio:** Ciencias

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:**

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

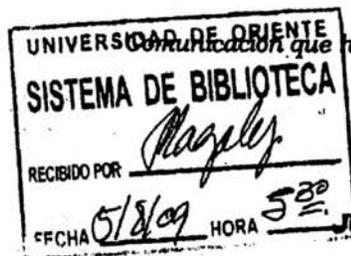
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA BIBLIOTECA PARA LA REPOSICIÓN INTELLECTUAL DE LA UNIVERSIDAD**

Letdo el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Cordialmente,

**JUAN A. BOLANOS CUNPEL**  
Secretario



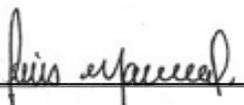
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) :** “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.

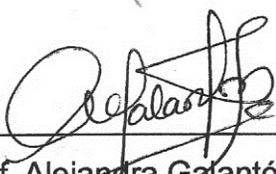
Esta hoja tiene que estar personalizada por el autor (e)s



---

Luis Manuel Zorrilla Velásquez

**Autor**



---

Prof. Alejandra Galantón

**Asesora Académica**

**Nota:** Esta hoja debe ser firmada para ser anexada en el formato Digital. (Scanear)