



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
FACULTAD REGIONAL "MÁRTIRES DE ARTEMISA"**



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**TÍTULO: CLIENTE WEB PARA LA GESTIÓN DE LA
INFORMACIÓN DE COLABORACIÓN ECONÓMICA
DESDE EL EXTERIOR DEL MINCEX.**

Autor:

Sulén Quesada Hernández

Tutor: Ing. Yurien Santos Valdés

Co-Tutor: Msc. Margarita González Ferrer

Asesor: Msc. Alexander Fernández Anderson

CIUDAD DE LA HABANA

JUNIO 2012



"Seamos realistas y hagamos lo imposible."

A handwritten signature in a cursive script, located to the right of the quote.



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser el único autor del presente trabajo de diploma y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor:

Sulén Quesada Hernández

Firma del Tutor:

Ing. Yurien Santos Valdés

Firma del Co-Tutor:

Msc. Margarita González Ferrer



DEDICATORIA

Este trabajo de diploma va especialmente dedicado a mi padre, por ser la persona que más ha impulsado mi formación como estudiante, como ser humano y como mujer, por ser esa persona exigente que me impulso a crecerme cada día.

A mi mamá, por ser la persona que siempre a estado a mi lado incondicionalmente iluminando mi vida.

Y a mi novio, por darme la confianza en mi misma para seguir adelante.

A ustedes dedico cada línea de este trabajo por brindarme lo mucho y lo poco que se podía.

Siempre estarán presentes en un lugar especial en mi corazón.



AGRADECIMIENTOS

Al término de esta etapa de mi vida, quiero expresar un profundo agradecimiento a todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron con este trabajo e hicieron posible que mis sueños se convirtieran en realidad.

Quisiera agradecer especialmente a mi papá Reinaldo Quesada Hernández que aunque hoy no pueda ver el fruto por lo que él luchó toda su vida, por no estar conmigo físicamente, sé que siempre estará guiando cada uno de mis pasos.

A mi mamá Josefa Dalia Hernández Guerra por su sacrificio y dedicación, por quererme y darme todo el apoyo y las ganas para seguir adelante y lograr mis metas.

A estas dos personas por ser mi columna vertebral gracias por estar siempre a mi lado, les debo en gran medida quien soy y para ellos van todos mis triunfos.

A mi novio Luis Alberto Terán Anderson, por ser amigo, confidente y compañero por aguantarme y compartir conmigo estos 5 años de universidad que sé que muchas veces no es fácil.

A mis vecinos, la familia Piloto por quererme y apoyarme, por ser más que vecinos, por ser mi familia.

A mi hermano Jean, por estar ahí cada vez que lo necesito y por venir cada vez que lo llamo.

A mi madrina Hilda y a mi padrino Carlitos por sacarme de apuros y ser siempre tan oportunos.

A mi suegra Rosa, por ser mi suegra preferida y por considerarme una hija.



A mi compañera de tesis y amiga Dunia Osorio Perdomo por estar a mi lado en los momentos buenos y malos que hemos pasado en el transcurso de la carrera.

A los profesores miembros del tribunal de los cortes de tesis y especialmente a mis tutores Yurien Santos Valdés y Margarita González Ferrer por todos los señalamientos y recomendaciones que me condujeron a un mejor trabajo. Gracias por su paciencia, esfuerzo y dedicación.

A todos mis profesores que en el transcurso de la carrera influyeron de una forma positiva en mi formación.

A mis compañeras de cuarto y a mis compañeros de grupos que mucho hemos navegado para que este año estemos casi todos los que empezamos, gracias por compartir tantas cosas juntas.

A todo el que me faltó por mencionar más arriba y que me ayudó a que este sueño sea posible. Gracias por tanto cariño y esfuerzo, son muchos los que han formado parte de estos 5 años.

A todos ustedes muchas gracias, ustedes hicieron posible esto.



RESUMEN

En los últimos años se aprecia un crecimiento en la esfera económico-social y un impacto en el desarrollo social cubano en la colaboración económica internacional. A tal efecto que se ponen en marcha proyectos de colaboración internacional que constituyen una importante fuente de ingresos para el Gobierno de la República de Cuba.

Como parte de las tareas que se llevan a cabo en el MINCEX, se encuentra el proceso de gestión de la información de estos proyectos, proceso que resulta tedioso al ser realizado de forma manual. Con el propósito de elevar la usabilidad, validez y organización de la información en el proceso de entrada y salida de datos para la gestión de información de estos proyectos, se realiza la presente investigación.

Durante la misma se hizo un estudio del estado del arte del proceso de gestión de información en la colaboración económica y se analizaron los clientes web de aplicaciones informáticas ya existentes que pudieran contribuir a dar solución al problema planteado. Posteriormente se llevó a cabo un estudio sobre las tecnológicas actuales, seleccionando la metodología de desarrollo y las herramientas a utilizar.

Haciendo uso de la Metodología de Desarrollo de Software SXP así como de las herramientas estudiadas, se obtuvo el cliente web para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX. El cliente desarrollo fue sometido a valoración de funcionalidad y avalado por especialistas del centro de desarrollo de la Facultad Regional "Mártires de Artemisa" que determinaron la calidad del mismo.

**ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO REFERECIAL.....	10
1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.....	10
1.2 Análisis de Soluciones Existentes.....	14
1.3 Fundamentación de la metodología utilizada.....	18
1.3.1 Proceso Unificado de Desarrollo.....	19
1.3.2 Metodología Ágil de Desarrollo	20
1.3.3 Selección de la metodología de software.....	21
1.4 Herramientas y tecnologías.....	23
1.4.1 Entorno Integrado de Desarrollo.....	23
1.4.2 Herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora.....	24
1.4.3 Herramienta de Control de Versiones.....	25
1.4.4 Otras herramientas.....	27
1.4.5 Marcos de trabajos que soportarán el desarrollo.....	27
1.4.6 Lenguaje de Modelado Unificado.....	29
1.4.7 Lenguaje de Programación.....	30
CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS, ANÁLISIS Y DISEÑO DEL CLIENTE WEB.....	32
2.1 Propuesta de Solución.....	32
2.2 Modelo de Dominio.....	33
2.3 Lista de Reserva del Producto.....	34
2.4 Historias de Usuario y Tareas de Ingeniería.....	40
2.4.1 Gestionar Proyecto de Colaboración.....	40
2.4.2 Realizar Reportes del Máster de Colaboración.....	44
2.4.3 Exportar a PDF Planilla Máster de Colaboración.....	45
2.4.4 Importar planilla Máster de Colaboración.....	46
2.5 Plan de Release.....	48
2.6 Arquitectura de Software.....	49
2.7 Diseño con Metáfora.....	52
2.8 Diagrama de Componente.....	54
CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL CLIENTE WEB.....	56
3.1 Implementación del cliente web.....	56
3.2 Pruebas de calidad realizadas a la aplicación.....	59
3.2.1 Pruebas de Caja Negra.....	59
3.2.2 Casos de Prueba de Aceptación.....	62
3.2.3 Certificación de Calidad de Software.....	64
3.3 Resultados obtenidos.....	65
3.4 Funcionalidades obtenidas.....	65
3.5 Aporte social y económico.....	65
CONCLUSIONES GENERALES.....	67



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
BIBLIOGRAFÍA.....	70



INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de la historia de la humanidad, los países han ido buscando la forma de fortalecer sus relaciones en un nivel económico. Teniendo como principal objetivo mejorar las condiciones económicas y un mayor intercambio comercial.

La colaboración económica es la vía para desarrollar los diferentes tipos de relaciones económicas internacionales y se puede ver como “el conjunto de acciones que intentan coordinar políticas o aunar esfuerzos para alcanzar objetivos comunes en el plano internacional” (Insulza, 1998).

Para que este proceso se lleve a cabo con la calidad esperada por las distintas organizaciones destinadas a su gestión, se hace necesario manejar de manera correcta otro proceso estrechamente vinculado: el proceso de Gestión de la información.

La gestión de la información surge debido a la creciente necesidad de analizar, obtener y desplegar la información como factor clave para la toma de decisiones en cualquier organización, empresa o estado. Pero la información es un recurso que es preciso gestionar eficazmente para lograr la calidad de la gestión de la información, lo que constituye un reto importante en materia de organización. En este punto se pueden mencionar, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como medios eficaces para el perfeccionamiento de la gestión.

Las TICs son: “el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular



resultados y elaborar informes” (BEIT, 2011)

Motivo por el que se encuentran presentes en prácticamente todas las áreas de la gestión empresarial, transformando el quehacer diario del hombre y optimizando sus recursos debido a que actúan sobre el diseño, fomento, mantenimiento, desarrollo y administración de la información.

La gestión de la información y las TICs son ramas de la tecnología que están vinculadas entre sí. A nivel mundial ambas han alcanzado un gran auge por las inmensas posibilidades que brindan en el proceso de manejo de información, aunque en su mayoría están monopolizadas por los llamados países del primer mundo. El continente americano es una muestra de esta desigualdad en donde se aprecia la gran brecha digital existente entre países que tienen problemas con la basura digital y otros en donde sus habitantes, apenas pueden tener acceso a los medios físicos tecnológicos y a los servicios tan comunes en otras partes del mundo.

En Cuba durante los tres últimos decenios se han realizado grandes esfuerzos en aras de la educación, ciencia y tecnología, con el propósito de preparar a la sociedad cubana para la era tecnológica. El comandante de la revolución Ernesto Ché Guevara respecto a esto en 1962 expresó: “...el mundo camina hacia la era electrónica... todo indica que esta ciencia se constituirá en algo así como una medida del desarrollo; quien la domine será un país de vanguardia...”. (Valdés, 1997)

En muchas organizaciones y empresas de la propia isla la mayoría de los empleados no utilizan las herramientas tecnológicas para gestionar la información, lo que puede provocar que gran parte de la información se pierda. Cuando lo lógico y normal sería disponer de la información necesaria en el momento preciso como activo importante en las organizaciones.



El Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX) es evidencia de esto; creado el 2 de marzo del 2009 como principal ministerio de Cuba que trabaja como organismo central en función de preparar y proponer la política integral del estado y del gobierno de la República de Cuba, en las actividades de comercio exterior, inversión extranjera y colaboración económica.

Este ministerio se divide en 23 direcciones, entre las que se encuentra la Dirección de Colaboración Económica que tiene como función principal garantizar el control y seguimiento de todos los procesos asociados a la colaboración internacional que complementen el desarrollo económico y social de Cuba.

Esta dirección en su estructura organizativa está compuesta por tres departamentos: El Departamento de Colaboración Económica hacia el Exterior que atiende a los colaboradores fuera del país; el Departamento de Becas que atiende a los becados extranjeros y por último el Departamento de Colaboración Económica desde el Exterior, creado con el propósito de dar seguimiento y control a los proyectos de colaboración con los que Cuba tiene convenio.

La gestión de la información en el MINCEX está muy lejos de ser óptima como en la mayoría de las organizaciones, ya que se pierde mucha información debido a la falta de estructura y la escasa integración en sus organigramas. No se puede dejar de mencionar que en el MINCEX se cuenta con muy bajo nivel de informatización en los procesos que se desarrollan en cada una de sus direcciones, por no disponer de las herramientas informáticas necesarias para la realización de sus actividades.

Estos problemas se hacen presentes en el departamento Colaboración Económica desde el Exterior donde se manejan diferentes modalidades de colaboración como son los donativos que se ejecutan a través de proyectos de colaboración de



donativos o donaciones puntuales y créditos blandos que se ejecutan a través de proyectos de colaboración de créditos blandos o listados de suministros.

En el proceso de colaboración interviene el donante, que realiza mediante una organización su ofrecimiento, esperando ser autorizado o rechazado por el MINCEX. Todos los datos de esta operación son recogidos y almacenados por el departamento de Colaboración Económica desde el Exterior de forma manual, provocando la falta de organización ya que la información se encuentra dispersa.

Actualmente la información se almacena en formato duro y documentos Excel, lo que trae aparejados que se cometan muchos errores en la introducción de los datos ocasionando duplicado de información en los informes generados, por lo que se presentan problemas a la hora de emitir reportes inmediatos, así como la búsqueda ante grandes volúmenes de información referente a los proyectos de colaboración.

Esto trae como consecuencia que la entrada y salida de datos se produzca de manera incorrecta, lo que dificulta conocer el estado actual de los proyectos de colaboración, afectando que los procesos de trabajo se realicen con la agilidad y rapidez necesaria debido al desconocimiento de los especialistas que laboran en el centro.

Este mal manejo de información traen consigo bajos niveles de usabilidad, validez y organización en el proceso de entrada y salida de datos en la gestión de la información que se realiza en el departamento, afectando de forma directa la toma de decisiones del centro y a raíz de eso el país de forma general, debido a que existen cada vez más estados que quieren establecer acuerdos de cooperación e invertir recursos financieros y materiales en la isla.

Por todo lo anteriormente planteado se identifica como **problema de investigación**: ¿Cómo garantizar mayores niveles de usabilidad, validez y



organización en el proceso de entrada y salida de datos para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX?

De aquí que el **objeto de estudio** lo constituye: Gestión de la información de colaboración económica.

Delimitando el **campo de acción**: El proceso de entrada y salida de datos para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.

Definiéndose como **objetivo general**: Desarrollar un cliente web que garantice mayores niveles de usabilidad, validez y organización en la entrada y salida de datos para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.

De este problema investigación se derivan las siguientes **preguntas de científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teórico-metodológicos de la gestión de la información de colaboración económica?
2. ¿Cuál es la situación actual de la gestión de la información en la colaboración económica desde el exterior?
3. ¿Cómo desarrollar un cliente web para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX que garantice la usabilidad, validez y organización de la información?
4. ¿Cómo comprobar la capacidad funcional del cliente web desarrollado que garantice el aumento de los niveles de usabilidad, validez y organización en la gestión de información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX?

Para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente planteados se define las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Establecimiento de los fundamentos teórico-metodológicos sobre la gestión



- de la información de colaboración económica.
2. Análisis de la situación actual de la gestión de la información en la colaboración económica desde el exterior.
 3. Establecimiento de los fundamentos que debe sostener el cliente web para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX.
 4. Desarrollo del cliente web para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX que garantice la usabilidad, validez y organización de la información.
 5. Comprobación de la capacidad funcional del cliente web desarrollado que garantice el aumento de los niveles de usabilidad, validez y organización en la gestión de información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizarán diferentes métodos científicos.

Métodos de Investigación teóricos:

- **Histórico – lógico:** Este método se utiliza para establecer los antecedentes de los procesos de gestión de información y poder de manera lógica comprender y analizar el desarrollo de los mismos hasta la actualidad.
- **Analítico – sintético:** Este método posibilita la consulta de bibliografía diversa sobre el tema de los sistemas de gestión de la información, descomponiendo de manera abstracta sus cualidades o partes esenciales, para después en un proceso de síntesis encontrar las relaciones entre ellas.
- **Inductivo – deductivo:** Este método permite ir de lo general a lo particular y viceversa, por lo que permite llegar a conclusiones particulares acerca de las mejoras necesarias en el proceso de informatización de la gestión de la



información del MINCEX.

Métodos de Investigación empíricos:

- **Análisis documental:** Este método selecciona las ideas relevantes de documentos del proceso de gestión de información para expresar su contenido de manera clara y precisa, en este caso el documento Cierre de Levantamiento de Información.

Actualidad: Los procesos de gestión de la información en los que intervienen aplicaciones clientes son actualmente muy utilizados en organizaciones y empresas, con la finalidad de optimizar el manejo de la información en aras de obtener un mayor desarrollo y eficiencia en sus desempeños.

Necesidad: La información diaria que maneja el departamento de Colaboración Económica desde el Exterior, va en un cuantitativo y acelerado crecimiento, lo que conlleva a una demora considerable en el momento de obtenerla y procesarla. En este departamento la información se considera la esencia de los negocios por lo que se hace necesario crear un ambiente informatizado que haga circular eficientemente el proceso de gestión de información.

Se definen las siguientes **variables de la investigación:**

- **Variable Independiente:**

Cliente web para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.

- **Variables Dependientes:**

- Nivel de usabilidad de la información en el proceso de entrada y salida de datos de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.



- Nivel de validez en el proceso de entrada y salida de datos en la gestión de información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.
- Nivel de organización de la información en el proceso de entrada y salida de datos de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.

Teniendo en cuenta el cumplimiento de las tareas de la investigación propuestas se espera como **posible resultado**:

- Un cliente web para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX.

Para obtener una correcta organización del documento, se estructuró en tres capítulos que se describen brevemente a continuación:

- **Capítulo 1 Fundamentación teórica:** En este capítulo se hace un análisis del estado del arte y los antecedentes del proceso de gestión de la información, se investiga acerca de los sistemas informáticos vinculados al proceso de informatización en la gestión de la información y se fundamentan las metodologías, tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del cliente web para el sistema de gestión.
- **Capítulo 2 Características, análisis y diseño del cliente web:** En este capítulo se define el negocio y se describe la solución propuesta para la situación problemática. Se presentan las características y funcionalidades de la aplicación a partir de los requisitos funcionales y no funcionales capturados. Además de realizar el análisis y diseño del mismo representando los diagramas del diseño elaborado.
- **Capítulo 3 Implementación y validación del cliente web:** En este capítulo ya se incluye la programación realizada a partir de los requerimientos y se comprueba las funcionalidades del cliente web mediante la ejecución de las



pruebas de caja negra.

Finalmente se presentan las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía y Glosario de Términos.



CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO REFERECIAL

Cuba se desenvuelve en un contexto internacional marcado directamente por el bloqueo económico comercial y financiero impuesto por los Estados Unidos y su aplicación extraterritorial, de aquí la importancia que brinda la colaboración que Cuba recibe desde el exterior para mejorar el nivel y la calidad de vida de su población.

Todo esto conlleva a ser más riguroso el control de todos los sistemas asociados a este proceso para satisfacer las partes integrantes del mismo y al Estado como representante de los intereses del pueblo cubano.

Múltiples han sido los sistemas implementados para informatizar la gestión de información a nivel internacional, que de una forma u otra responden a las exigencias de organización, calidad y rapidez que deben estar presentes en todo proceso. En el presente capítulo se abordará el estado actual del desarrollo del proceso de la gestión de información a nivel internacional y nacional, para así analizar la mejor forma de optimizar este proceso en el departamento Colaboración Económica desde el Exterior. Luego de introducir el tema se verán las tendencias tecnológicas de la solución a proponer y se explicarán detalladamente los aspectos a tener en cuenta en la selección de las herramientas, tecnologías y metodologías a utilizar.

1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.

El tema de la colaboración económica internacional para el desarrollo de los países ha constituido un valioso instrumento de apoyo complementando los esfuerzos nacionales de los mismos. Para un mayor acercamiento a las características del proceso de gestión de la información en esta área y un mejor entendimiento de lo



planteado en la situación problemática, se enuncian conceptos fundamentales pertenecientes a la investigación.

La **colaboración económica** existe cuando se toman acuerdos entre diferentes países, para resolver problemas económicos; lograr objetivos comunes o introducir algunas mejoras económicas en uno o varios países. Estos acuerdos son supervisados por organizaciones que se encargan de vigilar el cumplimiento de lo pactado.

Las mismas en el quehacer diario de sus acciones hacen que la información fluya y que su volumen sea cada vez mayor, lo que ayuda a tener un control más amplio sobre todos los procesos que se realizan en la entidad. Por tanto el gran reto de estas organizaciones es buscar la mejor forma de manejar y organizar la información con la que se trabaja.

Es aquí donde se puede mencionar la **gestión de la información** como el elemento más importante a considerar. Actualmente este concepto es utilizado ampliamente por lo existen diferentes definiciones del mismo.

Los Máster en Ciencia de la Informática Ailín Martínez Rodríguez y Yunier Rodríguez Cruz plantean que la gestión de la información es “conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades.” (Martínez, 2008)

Por otra parte Phil Bartle plantea que es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha recabado y registrado para permitir a los administradores (de todos los niveles) tomar decisiones documentadas. (Bartle, 2009)

Basándose en el análisis de las definiciones anteriores, la autora de este trabajo considera que estas son válidas, ya cada una brinda nuevos elementos. Por lo que asume el criterio de Ailín Martínez y Yunier Rodríguez que brindan un concepto



más preciso y amplio, el cual se ajusta de forma correcta al manejo de información en una organización de este tipo.

El mundo de hoy está migrando a las tecnologías de la información, que precisamente ayudan a manejar toneladas de datos e informes. Por lo que realizar el proceso de gestión de la información de colaboración económica de forma manual ha quedado en el pasado, debido a que causa problemas como: el deterioro, pérdida o duplicado de la información con la que se trabaja y gasto innecesario de papel.

La continua necesidad de información oportuna hace que los **sistemas de gestión de la información** sean una alternativa de imprescindible presencia en las organizaciones destinadas a realizar este tipo de proceso. Por lo que se determina un nuevo concepto asociado a la investigación.

Según Patricio Letelier, sistema de gestión de información se define “como un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos e información estructurados según las necesidades de la organización, recopilan, elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones, las actividades de dirección y la toma de decisiones”. (Letelier, 2001)

Otro enfoque brindado plantea que los sistemas de gestión de la información hacen referencia a todos aquellos sistemas informáticos con los que se apoya una empresa para poder desarrollar correctamente las actividades de la misma. (Sistemas de gestión, 2009)

La autora de este trabajo asume este último criterio ya que sintetiza la idea central de sistema de gestión de información, enfocado desde un punto de vista informático.

Con el surgimiento de internet y la web se ha dado un cambio favorable en el desarrollo de este tipo de sistemas, en poco menos de 10 años la web ha



trasformado los sistemas de gestión de información al romper con las barreras físicas y al abrir todo un abanico de nuevas posibilidades.

Debido a lo práctico del navegador web y a la independencia del sistema operativo se crean **aplicaciones web**, las cuales facilitan la actualización y mantenimiento de las mismas sin necesidad de distribuir e instalar el software a miles de usuarios.

Según Valentín Moreira Gibaja, define aplicación web como un programa informático que en lugar de ejecutarse en un ordenador personal, se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, al que se accede a través de Intranet por medio de un navegador web. (Moreira, 2009)

Esta definición coincide de una forma u otra por lo planteado por Sergio Luján Mora, ya que ambas están enfocadas en que una aplicación web se ejecuta mediante un navegador, pero Luján brinda una óptica más precisa al definir una aplicación web como una aplicación en la cual un usuario por medio de un navegador realiza peticiones a una aplicación remota accesible a través de Internet (o a través de una intranet) y que recibe una respuesta que se muestra en el propio navegador. (Luján, 2002)

Las aplicaciones Internet/Intranet utilizan el modelo Cliente/Servidor, donde el cliente funciona desde su ordenador local y se comunica con el servidor remoto pidiéndole a esta información. Por otra parte el servidor envía la información solicitada. Este de una forma única puede servir a múltiples cliente, ahorrando a cada uno de ellos el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

Con el objetivo de garantizar la correcta gestión de la información de colaboración económica desde el exterior, en la cual se basa la presente investigación se hace imprescindible lograr un proceso de entra y salida de datos eficiente. Por lo tanto se



define el concepto de **cliente web**, ya que estos son de gran utilidad en el proceso de entra y salida de datos.

Un cliente Web es el encargado de ejecutar las aplicaciones web en la máquina del usuario. Son las aplicaciones tipo Java o JavaScript: el servidor proporciona el código de las aplicaciones al cliente y éste, mediante el navegador, las ejecuta. Es necesario, por tanto, que el cliente disponga de un navegador con capacidad para ejecutar aplicaciones (también llamadas scripts). Comúnmente, los navegadores permiten ejecutar aplicaciones escritas en lenguaje JavaScript y java, aunque pueden añadirse más lenguajes mediante el uso de plugins. (Basanta, 2011)

Mercedes Moreira Delgado plantea que la **entrada y salida de datos** "... en informática son las señales de información que son recibidas y enviadas por unidades funcionales de un sistema de procesamiento de datos informáticos". (Moreira Delgado, 2006)

De una forma más exacta Lourdes Portela Lara plantea por separado que entra de datos es "... el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información". (Portela, 2008) y salida de datos "... es la capacidad de un sistema de información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior". (Portela, 2008)

Teniendo en cuenta las características de la presente investigación, así como los diferentes enfoques mencionados anteriormente, la autora selecciona ambos criterios ya que de una manera amplia o más resumida definen este proceso.

1.2 Análisis de Soluciones Existentes.

En la actualidad muchos son los países que necesitan compilar la información sobre los programas de colaboración económica internacional para la toma de decisiones y plantación de la colaboración por parte de los diferentes estados implicados por lo que se han diseñado a nivel internacional diversos sistemas de



gestión de la información con este fin. A continuación se realiza un análisis detallado de algunos de los sistemas existentes tanto a nivel internacional como nacional prestándoles mayor atención a los clientes que los mismos utilizan.

En Colombia a lo largo de los últimos años se han desarrollado **Mapas de Cooperación**, los cuales son sistemas informáticos diseñados para el registro, compilación, seguimiento y divulgación de forma eficiente de la información correspondiente a la cooperación internacional oficial que recibe el país, lo que le ha permitido hasta el momento, mediante su agenda Acción Social realizar acuerdos de colaboración con Bolivia, El Salvador, Paraguay, Uruguay y Cuba. Este sistema está compuesto por una base de datos, un software de interfaz gráfica y unos protocolos de alimentación de información.

La interfaz del Mapa de Cooperación, es una interfaz que muestra los datos de forma amigable haciendo posible observar la cooperación internacional que recibe el país. La misma a través de un mapa político-administrativo de Colombia y de sus regiones, permite identificar los valores y proyectos de cooperación, incluyendo los municipios donde se ejecutan los recursos, al igual que los temas de desarrollo y la población beneficiaria.

La interfaz del Mapa de Cooperación, permite adicionar, consultar y actualizar de manera ágil y flexible la información relacionada con los proyectos de cooperación internacional reportada por las fuentes; permite visualizar los reportes generados para responder a las solicitudes realizadas por las diferentes entidades; y brinda consistencia en la información de los proyectos.

Otros de los sistemas encontrados en ámbito internacional es **SICO** (Sistema de Información para la Cooperación) que es un sistema que gestiona la cooperación recibida desde distintas fuentes y a través de diferentes modalidades en el Distrito



Capital de Bogotá. Este sistema permite que la Administración Distrital puedan planear y redistribuir mejor los recursos, tener un mayor control sobre el destino de los mismos y medir el impacto que tiene la cooperación en la ciudad. Este sistema posee una interfaz sencilla y fácil de usar que muestra de forma ordenada la información con la que se trabaja.

En México se puede destacar el **Sistema de Información de México sobre la Cooperación Internacional para el Desarrollo (SIMEXCID)**, el cual tiene como objetivo centralizar toda la información referente a las acciones que realizan las instituciones mexicanas en el campo de la cooperación internacional, sean receptoras u oferentes.

El SIMEXCID es una herramienta que mejora la coordinación, da visibilidad a los esfuerzos que se realizan y potencia la eficacia de las actividades de cooperación en las que participa México. Dentro de las múltiples opciones que ofrece el sistema, cabe señalar las siguientes:

- Permite a los usuarios registrar, almacenar, monitorear y analizar información a través de una interfase en línea.

Contempla todas las vías de cooperación, incluida la cooperación Sur-Sur y triangular; provee el registro de proyectos y actividades e identifica acciones que van más allá de lo que se conoce como Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD), incluyendo la cooperación de costos-compartidos y el valor de los expertos que participan en la cooperación técnica

A nivel nacional no son muchos los sistemas encontrados en la colaboración económica desde el exterior, pero se pueden destacar sistemas de colaboración en otras esferas. En este punto se puede mencionar el **Sistema para la Gestión de los Colaboradores de la Salud (SGCS)** desarrollado por la necesidad que tiene el



estado cubano de obtener la información real de las misiones médicas en el exterior, así como la de sus colaboradores.

SGCS permite gestionar todo el personal médico y no médico que pudiera salir a cumplir misión hacia el exterior. Para ello, la Unidad Central de Colaboración Médica (UCCM) centro encargado de la colaboración médica cubana mantiene una relación estrecha con todas las unidades de cooperación provincial y municipal del país.

Este sistema cuenta con un cliente web el cual muestra una interfaz sencilla y fácil de usar, la cual permite obtener reportes estadísticos previamente diseñados en el reporteador dinámico, validar el expediente del colaborador o aspirante, asignar misión y realizar movimientos al colaborador. Este cliente web garantiza un alto grado de seguridad ya que el acceso a cualquier manipulación del sistema, tanto entrada como salida y análisis de datos solo tendrá acceso el usuario nacional con permiso de escritura.

Otro de los sistemas estudiados en el ámbito nacional es **CUBARTE**, el cual es un sistema que permite promover y ejecutar las políticas encaminadas a desarrollar e incrementar el intercambio para la cooperación internacional en sus diversas modalidades, dentro de un sistema dinámico, coherente y con un alto valor sociocultural, que propicien la participación activa y protagónica de las instituciones del sistema cultural cubano.

Cada país en el mundo cuenta con sus propias características en el ámbito económico, político y social. Características que más aterrizadas al plano económico determinan como deben ser gestionados sus datos de manera coherente con el desarrollo propio del país.

Partiendo de este punto es que el análisis de los sistemas existentes y



particularmente los internacionales dio como resultado que no son factibles a aplicar en Cuba ya que estos sistemas han sido diseñados basándose en las características propias del país donde se esta ejecutando y sus clientes están destinados a responde ha esa necesidades.

En cuanto a las aplicaciones presentes en Cuba se enfocan en la colaboración en áreas como: la salud y la cultura, cuando lo que el MINCEX necesita es gestionar la colaboración económica desde el exterior pero en cualquier esfera. No quiere decir que estos sistemas sean totalmente inadecuados, pero adaptarlos sería una perdida de tiempo, dinero y personal.

Por estas razones y debido a que todos estos sistemas tienen en común la utilización del navegador web para mostrar su interfaz, interactuar con el cliente y realizar la entrada y salida de los datos, se ve la necesidad de realizar un cliente web para la gestión de colaboración económica desde el Exterior en el MINCEX.

1.3 Fundamentación de la metodología utilizada

Un proceso de desarrollo de software persigue como principal objetivo garantizar la calidad del producto que está desarrollando. Para lograr su propósito se auxilia de las metodologías de ingeniería de software, las que van indicando paso a paso todas las actividades a realizar, así como las personas que realizarán estas actividades y el rol que desempeñarán.

Para el desarrollo de la solución propuesta se hace necesaria la selección de una metodología de desarrollo acorde a las características propias del proyecto y que a su vez garantice la eficiencia y calidad del proceso de desarrollo de software. Con este propósito se realizo un análisis entre RUP como metodología robusta y SXP como metodología ágil, exponiendo sus características principales lo cual permite



determinar cual es la metodología óptima para guiar la propuesta de solución del presente trabajo de diploma.

1.3.1 Proceso Unificado de Desarrollo

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, Rational Unified Process) es la metodología de software más popular que existe. Su finalidad no está restringida a guiar el desarrollo de software, sino al desarrollo de cualquier tipo de proyecto. Apuesta por alcanzar los objetivos mediante el orden y la documentación, características que lo convierten en el más fiel exponente de las metodologías robustas o pesadas.

RUP es una propuesta orientado a objeto que emplea el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, Unified Model Language) para describir todos sus procesos. Generalmente es utilizada cuando un proyecto requiere de una gran cantidad de documentación, el tiempo de duración del mismo es considerablemente largo y exista la posibilidad de que sea realizado por varios equipos de trabajo de forma incremental.

El proceso de desarrollo de RUP esta dividido en cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición teniendo un producto final al concluir cada una de ellas. A continuación se muestran principales características que distingue a RUP:

- **Dirigido por casos de uso:** Los casos de usos reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se lleva a cabo). (Conferencias_IS1, 2008)



- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo con la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de usos relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. (Conferencias_IS1, 2008)
- **Iterativo e Incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. (Conferencias_IS1, 2008)

A modo de conclusión se puede expresar que RUP centra su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto, el cual produce altos costos al implementar un cambio por lo que no es una solución buena para proyectos donde el entorno es cambiante.

1.3.2 Metodología Ágil de Desarrollo

Para intentar evitar los burocráticos caminos de las metodologías tradicionales se emplean las metodologías ágiles, las cuales se enfocan en el cliente y los resultados.

SXP es una metodología ágil de ingeniería de software compuesta por las metodologías SCRUM, para la gestión de los proyectos de forma eficiente y XP, para llevar a cabo el proceso de desarrollo del software.

Esta metodología está encaminada al desarrollo y consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para alcanzar el éxito del proyecto.



SXP consta de cuatro fases principales:

- **Planificación - Definición:** Donde se establece la visión, se fijan las experiencias y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto.
- **Desarrollo:** Es donde se realiza la implementación del sistema hasta que esté listo para ser entregado.
- **Entrega:** Es la puesta en marcha del producto, en esta etapa se realiza la integración, se entregan las pruebas del sistema y la documentación en general.
- **Mantenimiento:** Es la fase donde se realiza el soporte para el cliente.

Cada una de las fases es desglosada en flujos de trabajo y actividades tales como el levantamiento de requisitos, la Lista de Reserva del Producto, definición de las Historias de Usuarios, Diseño, Implementación, Prueba, entre otras; de donde se generan artefactos para documentar todos los procesos. Esta metodología ayuda a fortalecer el trabajo en equipo, enfocados en una misma dirección, permitiendo además seguir de forma clara el avance de las tareas a realizar y permitiendo mejorar el diseño ya que las entregas son frecuentes y existe una refactorización continua.

1.3.3 Selección de la metodología de software

Como se ha analizado en los epígrafes anteriores RUP es una metodología robusta por lo que requiere una cantidad considerable de personas. Una de sus características fundamentales es que da vital importancia a la estabilidad de los requisitos. Cada iteración está condicionada por la anterior, necesita de un buen líder de proyecto para garantizar el trabajo del equipo de desarrollo, el cual tiene una enorme cantidad de responsabilidades dentro del proyecto.



RUP en el desarrollo del ciclo de vida del software genera un gran número de artefactos y esto es uno de sus problemas ya que puede ocasionar retrasos por la mala preparación de los analistas.

Para proyectos pequeños la utilización de RUP como metodología de desarrollo no es la más óptima, ya que resulta tediosa la realización de todas sus fases en un periodo de tiempo tan corto. Estos proyectos requieren la interactividad constante y RUP no les brinda esta posibilidad. Por lo que la utilización de esta metodología no se ajusta para el presente trabajo.

Por otra parte SXP, es una metodología ágil especialmente indicada para proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápidos cambios de requisitos o requisitos imprecisos, en fin muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico.

SXP se orienta a una entrega rápida de resultados y alta flexibilidad, basándose en la comunicación e interacción directa que debe existir entre el equipo de desarrollo y el cliente, siendo este último parte del mismo.

Esta metodología cuenta con poca disponibilidad de personas dentro del grupo de trabajo, donde laboran todas juntas, en la misma dirección, con un objetivo claro. Permitiendo que los jefes puedan ver la evolución, mediante el seguimiento del avance de las tareas y actividades ya realizadas.

Luego de analizar las características de estas metodologías de software se selecciona para el desarrollo del presente trabajo SXP, debido a que el período de desarrollo es corto: El desarrollo de la solución se limita a solamente 3 meses de trabajo continuo. A pesar de ser un proyecto de gran envergadura está dividida en pequeños módulos, entre los que se encuentra Colaboración Económica desde el Exterior donde se desarrollara el cliente web propuesto.



1.4 Herramientas y tecnologías.

En el mundo muchas son las herramientas que se utilizan para el desarrollo de aplicaciones informáticas similares. Debido a las particularidades de la investigación y a la importancia de la correcta selección de las herramientas para garantizar un desempeño eficiente del cliente web a desarrollar, es preciso definir cuáles serán empleadas.

La selección de las herramientas para la ejecución de la aplicación se basan en la tecnología con que cuenta la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” de la Universidad de las Ciencias Informática (UCI).

1.4.1 Entorno Integrado de Desarrollo.

Un Entorno Integrado de Desarrollo (IDE, Integrated Development Environment) es un entorno de programación compuesto por un conjunto de herramientas que facilita el trabajo del desarrollador de software. En correspondencia con el lenguaje de programación a utilizar se selecciona para el desarrollo de la solución propuesta **NetBeans**.

Este es un entorno de desarrollo de software libre y gratuito con el que se puede escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Aunque esta hecho principalmente para lenguaje JAVA permite a los desarrolladores crear rápidamente aplicaciones web empresariales, de escritorio y aplicaciones móviles ya que se puede utilizar para otros lenguajes como PHP, Ruby, C/C++.

Este entorno permite el desarrollo de aplicaciones a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos, los cuales son archivos Java que contienen clases de Java que interactúan con la API de NetBeans.

Se utilizará el NetBeans en su **versión 7.0.1** o superior ya que esta versión cuenta con completamiento y corrección para numerosos lenguajes entre los que se



encuentra JavaScript, lenguaje utilizado para el desarrollo de la aplicación. Sin dejar de mencionar que esta versión brinda una enorme cantidad de extensiones y plugins, que pueden incorporarse al sistema para facilitar las tareas de programación.

1.4.2 Herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora.

Con el fin de aumentar la productividad en el desarrollo de software se utilizan las herramienta de ingeniería de software asistida por computadora (CASE, Computer Aided Software Engineering), las cuales son aplicaciones informáticas que reducen el costo del desarrollo de una aplicación en términos de tiempo y dinero.

Basándose en la metodología SXP seleccionada para el desarrollo de solución propuesta, la cual define a UML (Unified Modeling Language) como lenguaje de modelado, se selecciona la herramienta CASE **Visual Paradigm** por ser compatible con este lenguaje y permitir desarrollar software de alta calidad y fiabilidad.

Visual Paradigm es una de las herramientas más fáciles de utilizar que existe porque se caracteriza por ser muy intuitiva y solo requiere para su uso tener bien clara la idea que se pretende implementar. Una de sus grandes virtudes es que fue creada como una herramienta colaborativa capaz de soportar el trabajo de múltiples usuarios pertenecientes al mismo proyecto, generando para estos toda la documentación de forma automática en diferentes formatos.

Esta herramienta también proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos UML. La versión que se utiliza para el desarrollo del presente trabajo de diploma será la **versión 6.4** y está dado a que esta herramienta CASE se considera la herramienta de modelado más adecuada para trabajar en software libre y a que la misma incluye un paquete de aplicaciones que ofrecen varias herramientas que facilitan el desarrollo de proyectos de cualquier dimensión.



Características principales: (UML, 2010)

- Soporta el modelado de aplicaciones de escritorio y Web.
- Soporta varios idiomas.
- Generación de código para Java.
- Fácil de instalar y actualizar.
- Permite el control de versiones.
- Muy útil por su robustez, usabilidad y portabilidad.

1.4.3 Herramienta de Control de Versiones.

Una herramienta de control de versiones permite gestionar los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto de forma segura y eficiente, por lo que son muy aconsejables para facilitar el trabajo entre varios desarrolladores y a su vez asegurar una mayor disponibilidad y seguridad de los datos.

Con el fin de administrar las distintas versiones del desarrollo de la solución propuesta se selecciona **Subversion** como sistemas de control de versiones (SVC, System Version Control) producto a las políticas de software libre existentes en la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” de la UCI.

Subversion se utiliza para gestionar los datos del repositorio SVN. Es una herramienta código abierto y multiplataforma que permite darle a cada integrante del proyecto diferentes permisos según los documentos y la información que sea necesaria para el rol que desempeñe.

Este sistema permite el soporte para desarrolladores, característica vital para el presente trabajo de diploma ya que posibilita el acceso desde diferentes IDEs a todas las funcionalidades de Subversion, lo que posibilita al NetBeans que diferentes miembros del equipo de trabajo puedan completar diferentes partes y



versiones de un proyecto al mismo tiempo.

Se utilizó Subversion en su versión 1.6.12, el cual destaca entre sus principales características:

- **Simple:** Proporciona una interfaz fácil de usar para las características de Subversion.
- **Eficiente:** Simple para los principiantes pero lo suficientemente flexible como para aumentar la productividad para los usuarios de Subversion con experiencia.
- **Portable:** Se ejecuta en cualquier plataforma: Linux, Windows y Solaris.
- **Multilingüe:** Que ha sido traducido a muchos idiomas ya: alemán, francés, italiano, portugués, ruso, ucraniano, chino simplificado, japonés.

Para interactuar con Subversion se elige **RapidSVN** como cliente de control de versiones, el cual brinda una interfaz gráfica gratuita. El mismo pertenece a la familia de software libre con licencia GPL y es el encargado de controlar el acceso a un conjunto de ficheros manteniendo a su vez, un historial donde se reflejan los cambios realizados por los usuarios.

De acuerdo con las políticas de software libre de la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” se selecciono RapidSVN en su versión 0.12 para que el usuario pueda acceder y guardar los cambios hechos con frecuencia.

Entre sus principales ventajas se encuentra:

- Actualización de ficheros modificados.
- Copias de seguridad centralizadas.
- Historial de Cambios.
- Proveer seguridad al sistema.



1.4.4 Otras herramientas.

Entre las herramientas utilizadas como apoyo a la aplicación se encuentra **Gimp** como programa manipulador de imágenes (GNU, Image Manipulation Program), el cual permitió el diseñar el logo de la aplicación, así como diferentes botones que se muestran en la misma.

Gimp es un programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits, tanto de dibujos como de fotografías. Lo más importante es que pertenece a la familia de los programas libres y gratuitos causa por la que fue escogido para la creación de las imágenes de la solución propuesta.

La versión escogida fue Gimp 2.6 el cual forma parte del proyecto GNU bajo La licencia pública general de GNU. Entres sus principales ventajas se destacan:

- Permitir la automatización de muchos procesos mediante macros o secuencias de comandos.
- Leer y escribir la mayoría de los formatos de ficheros gráficos, entre ellos jpg, gif, png, pcx y tiff

1.4.5 Marcos de trabajos que soportarán el desarrollo.

Para el desarrollo de la solución propuesta se hace uso de los marcos de trabajo jWebSocket y ExtJS. Estos simplifican y automatizan los procesos referentes a la aplicación. Además aporta una estructura al código fuente, propiciando que el programador cree código más entendible y duradero.

Se selecciona el marco de trabajo ExtJS por ser compatible con JavaScript lenguaje de programación escogido para desarrollar la solución propuestas y por brindar muchas facilidades para la creación de clientes web multiplataforma.



ExtJS es una librería de JavaScript desarrollada por Sencha para el desarrollo de aplicaciones web interactivas usando tecnologías como AJAX, DHTML y DOM. Este framework permite usar un gran número de componentes visuales para el mejoramiento de la calidad de las aplicaciones. Otras de las tantas posibilidades que brinda es la validación de formularios de todos tipos, basándose en expresiones regulares y tipos de datos. Esta característica es esencial para la investigación ya que garantiza la validez de información en el proceso de entrada y salida de datos para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX.

Por ser la más actualizada la versión que se selecciono fue ExtJS 4.0 la cual cuenta con un amplio número de componentes como vista en árboles, arrastrado y soltado, cambio de tamaño de imágenes, rejillas, paginado, agrupado de objetos y asistentes por solo mencionar algunos.

Por otra parte el marco de trabajo **jWebSocket** fue seleccionado ya que garantiza menor sobrecarga en la red por donde circulan a gran velocidad enormes flujos de información y teniendo en cuenta que en la actualidad el 50% del equipo de trabajo de este framework lo constituyen estudiantes de la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” de la UCI. Además que este marco de trabajo esta basado en JavaScript del lado del cliente, lenguaje utilizado para el desarrollo de la solución propuesta.

JwebSocket 1.0 es una tecnología orientada al desarrollo de aplicaciones basadas en websockets que gocen de altos niveles de velocidad, escalabilidad y seguridad. JwebSocket permite crear innovadoras aplicaciones HTML5.

Los WebSockets usan una nueva tecnología de comunicación TCP basada en sockets ultra rápida para la web. La comunicación basada en websockets garantiza



menos sobrecarga en la red en el orden de 400 veces y solamente 1/3 de la latencia en la red.

jWebSocket es una solución Open-Source en Java y JavaScript para el protocolo WebSocket de HTML5. La solución se compone en:

- **jWebSocket server:** Un servidor desarrollado en Java para llamadas cliente a servidor (C2S), servidor cliente (S2C) y llamadas cliente a cliente (C2C).
- **jWebSocket clients:** Clientes JavaScript y Java (SE y ME) para interacciones con el servidor jWebSocket proporcionando altos niveles de abstracción.
- **jWebSocket FlashBridge:** Un adaptador basado en flash para navegadores que no son compatibles con HTML5, sin embargo requiere el plug-in the flash instalado en el navegador.

1.4.6 Lenguaje de Modelado Unificado

Con el objetivo de especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos que se generan del desarrollo de la solución propuesta con la metodología de software seleccionada SXP, se define a UML como lenguaje de modelado.

UML funciona mediante técnicas de notación gráfica que permiten la creación de modelos visuales del software con el que se está trabajando. Brinda un estándar para visualizar un dibujo técnico del sistema donde se incluyen las relaciones entre todos los componentes relacionados con un proceso en particular.

Algunos de estos componentes se definen como: (Dans, 2011)

- **Actor:** que especifica el papel que juega un usuario que interactúa con el sujeto.



- **Proceso de negocio:** tareas relacionadas lógicamente para lograr un negocio definido.
- **Componente:** encapsula el contenido del sistema.
- **Actividad:** tarea que toma lugar para cumplir un contrato de operación.

Entre los principales beneficios con que cuenta UML se destacan:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas (y no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.
- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.

1.4.7 Lenguaje de Programación.

Para el desarrollo de la solución propuesta se selecciona JavaScript por ser el lenguaje de programación más utilizado del lado del cliente producto a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores.

JavaScript se encarga de crear pequeños programas que a su vez actúan en el ámbito de las páginas web. Fundamentalmente JavaScript posibilita la creación de efectos especiales en las páginas y define la interactividad con el usuario. Gran parte de su programación se dirige a la escritura de funciones que dan respuestas a ciertos y determinados eventos y se utiliza también en la validación de los datos introducidos por los usuarios a través de formularios.



Entre sus principales características se mencionan: (Universidad Carlos III de Madrid, 2006)

- Está basado en objetos.
- Su código se integra en las páginas XHTML, incluido en las propias páginas.
- Las referencias a objetos se comprueban en tiempo de ejecución, por lo tanto no se compila.
- Es independiente de la plataforma, por lo que se ejecuta en cualquier sistema operativo.

Conclusiones Parciales

En este capítulo se analizaron los conceptos principales asociados al proceso de entrada y salida de datos para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior, por lo que se pudo comprender todas las partes que intervienen en el mismo. Además se estudiaron los clientes web de sistemas automatizados existentes para la gestión de colaboración económica, a nivel internacional y nacional, determinando sus principales características y valorando sus ventajas y desventajas y las razones por las cuales no son óptimos para utilizar en el MINCEX.

Se determino como conclusión del presente capitulo diseñar e implementar un cliente web que responda a las necesidades de la entidad y garantice mayores niveles de usabilidad, validez y organización en el proceso de entrada y salida de datos para la gestión de información de colaboración económica desde el exterior del MINCEX. Igualmente se describieron cada una de las herramientas, tecnologías y metodologías a utilizar en el desarrollo de la aplicación, sustentadas en los recursos y las tecnologías libres por la migración hacia ese sistema que se lleva a cabo en todo el país.



CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS, ANÁLISIS Y DISEÑO DEL CLIENTE WEB

Para guiar el desarrollo del cliente web hacia una aplicación correcta es necesario comprender su contexto e identificar las condiciones o capacidades que debe cumplir.

El presente capítulo está destinado a describir y analizar las características de la solución propuesta, guiado por la metodología de ingeniería de software SXP para dar cumplimiento al problema planteado. En el mismo se describe el modelo de dominio, se lleva a cabo el levantamiento de requisitos tanto funcionales como no funcionales, se identifican las historias de usuario y las tareas de ingeniería. Posteriormente se realiza el diseño de la solución utilizando metáfora y el diagrama de componentes de la aplicación.

2.1 Propuesta de Solución.

Después de realizar un análisis detallado de los documentos Cierre del Levantamiento de Información y Proyecto Técnico los cuales señalan las dificultades del departamento de Colaboración Económica desde el Exterior; se reflejó la necesidad de una aplicación para introducir correctamente la información con la que se trabaja y que muestre la misma de forma ordenada a los especialistas.

Como propuesta de solución se propone la implementación de un cliente web que brinde una interfaz adecuada, sencilla y fácil de recordar; que ofrezca simplicidad en su uso, eficiencia en el manejo de información y brinde satisfacción a todos los usuarios que lo usen.

Para garantizar la correcta entrada y salida de los datos referentes al proceso de gestión de la información el cliente web entre sus principales funcionalidades debe permitir:



- La validación de todos los campos para asegurar la correcta gestión de los proyecto de colaboración.
- Solicitar reportes de Máster de Colaboración al servidor, mostrando la información recibida en una vista de forma ordenada.

Una vez desarrollado el cliente propuesto se aumentan los niveles de usabilidad, validez y organización en el proceso de entrada y salida de datos, quedando conformado el módulo Colaboración Económica desde el Exterior al realizar la integración con el servidor y la base de datos.

2.2 Modelo de Dominio.

El modelo de dominio es una de las alternativas que brinda SXP para la identificación de requisitos y la comprensión del contexto cuando no se puede definir el Modelo de Historia de Usuario del Negocio. Este se realiza cuando el negocio no está bien definido entre el cliente y los desarrolladores del proyecto.

El modelo de dominio brinda una representación visual del entorno real del objeto del proyecto. En fin un diagrama donde se especifica los objetos que existen (reales) relacionados con el proyecto que se va acometer y las relaciones que hay entre ellos. A continuación en la **Figura 1.** se presenta el modelo de dominio que se propone para la solución propuesta.

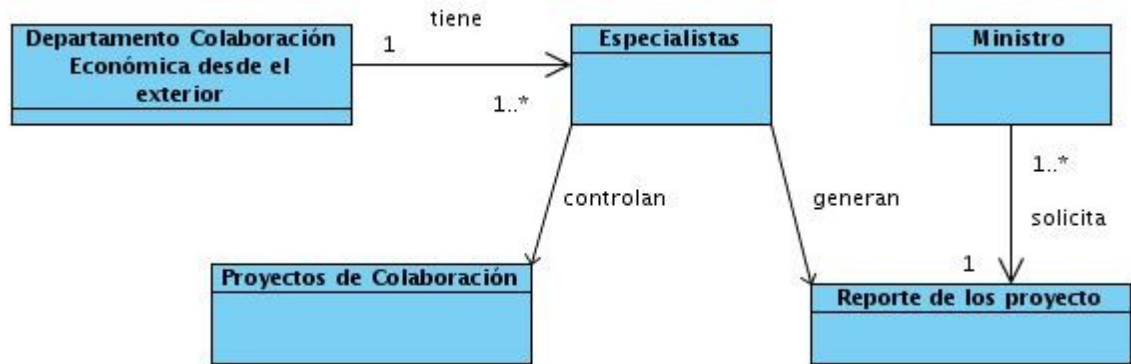


Figura 1. Modelo de Dominio.

2.3 Lista de Reserva del Producto.

La Lista de Reserva del Producto (LRP) es uno de los artefactos más importantes que se generan en el desarrollo de la metodología SXP, ya que en esta se recoge una lista priorizada con todo el trabajo a ejecutar. El objetivo al terminar esta lista es que el producto definido sea el más correcto, útil y competitivo posible, para esto los cambios en el artefacto van aparejados a las transformaciones en el entorno del proyecto.

A continuación en la **Tabla #1** se muestra el LRP perteneciente a la solución propuesta.

Tabla #1 Lista de Reserva del Producto.

Requisitos funcionales				
Prioridad	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
Alta				
	1	Adicionar Proyecto de Colaboración.	1 semana	Analista



	2	Mostrar Proyecto de Colaboración.	1 semana	Analista
	3	Actualizar Proyecto de Colaboración.	1 semana	Analista
	4	Eliminar Proyecto de Colaboración.	1 semana	Analista
Media				
	5	Obtener proyectos por Dirección.	1 día	Analista
	6	Obtener proyectos por País.	1 día	Analista
	7	Obtener proyectos por Tipo de fuente.	1 día	Analista
	8	Obtener proyectos por Actores/Fuente.	1 día	Analista
	9	Obtener proyectos por Contraparte Extranjera.	1 día	Analista
	10	Obtener proyectos por Provincias/municipio.	1 día	Analista
	11	Obtener proyectos por OACE/Org. Nacional.	1 día	Analista
	12	Obtener proyectos por Contraparte cubana.	1 día	Analista
	13	Obtener proyectos por Sectores.	1 día	Analista



14	Obtener proyectos por fecha de inicio del proyecto.	1 día	Analista
15	Obtener proyectos por fecha de conclusión del proyecto.	1 día	Analista
16	Obtener proyectos por presupuesto Aprobado en CUC.	1 día	Analista
17	Obtener proyectos por Ejecución Acumulada hasta el 31 diciembre del año anterior en CUC.	1 día	Analista
18	Obtener proyectos por Plan año actual en CUC.	1 día	Analista
19	Obtener proyectos por Ejecución trimestral en CUC.	1 día	Analista
20	Obtener proyectos por Ejecución Acumulada en el año actual en CUC.	1 día	Analista
21	Obtener proyectos por Pendiente ejecución en el año en CUC.	1 día	Analista
22	Obtener proyectos por Ejecución Acumulada a la fecha en CUC.	1 día	Analista
23	Obtener proyectos por Pendiente ejecución total a	1 día	Analista



		la fecha en CUC.		
24	Obtener proyectos por Inversión Total.	1 día	Analista	
25	Obtener proyectos por Requerimiento de Inversión para el año actual.	1 día	Analista	
26	Obtener proyectos por Presupuesto Aprobado en MN.	1 día	Analista	
27	Ejecución Acumulada hasta el 31 diciembre del año anterior en MN.	1 día	Analista	
28	Obtener proyectos por Plan año actual en MN.	1 día	Analista	
29	Obtener proyectos por Ejecución trimestral en MN.	1 día	Analista	
30	Obtener proyectos por Ejecución Acumulada en el año actual en MN.	1 día	Analista	
31	Obtener proyectos por Pendiente ejecución en el año en MN.	1 día	Analista	
32	Obtener proyectos por Ejecución Acumulada a la fecha en MN.	1 día	Analista	
33	Obtener proyectos por	1 día	Analista	



		Pendiente ejecución total a la fecha en MN.		
	34	Obtener proyectos por Atrasado de acuerdo al cronograma.	1 día	Analista
	35	Obtener proyectos por Concluido.	1 día	Analista
	36	Obtener proyectos por Recibió acción de control.	1 día	Analista
	37	Obtener proyectos por Fecha.	1 día	Analista
	38	Obtener proyectos por Entidad que realiza.	1 día	Analista
	39	Obtener proyectos por Desglose del aporte local.	1 día	Analista
	40	Obtener proyectos por Cuenta Bancaria.	1 día	Analista
	41	Obtener proyectos por Saldo de la cuenta.	1 día	Analista
	42	Obtener proyectos por Requerimiento de Liquidez.	1 día	Analista
Baja				
	43	Importar planilla "Máster de Colaboración".	2 semanas	Analista
	44	Exportar a PDF planilla	1 semana	Analista



		“Máster de Colaboración”.		
Requisitos no funcionales				
	45	Las páginas no tendrán muchas imágenes y poseerán pocos colores.		
	46	Cada rol tendrá una interfaz diferente con las funciones que le corresponden.		
	47	Se hará uso de simbología mediante íconos para indicar el estado de los elementos utilizados en el diseño.		
	48	La aplicación tendrá un ambiente sencillo y será fácil de manejar para los usuarios.		
	49	Cada usuario tendrá asignado uno o varios roles en el sistema. Cada rol definido tendrá niveles de acceso al Software.		
	50	Servidor de Base de Datos Postgres 8.4.x o superior. Debe tener de uno a tres TB de espacio disponibles.		
	51	Navegador Mozilla Firefox 9.0* o superior y Chromium		



		Browser 14.0.* o superior.		
	52	Servidor Web: Apache.		
	53	Debe estar instalado máquina virtual de Java SDK 1.6.x o superior.		
	54	Mínimo memoria RAM 1Gb (4Gb Recomendado).		

2.4 Historias de Usuario y Tareas de Ingeniería.

En la metodología SXP las Historias de Usuario (HU) son las que describen las tareas que el sistema debe ejecutar, dependiendo en gran medida de las especificaciones realizadas por el cliente. Para facilitar la definición de las mismas se le asignan a estas una o más tareas de ingeniería, las que permiten conocer el tiempo que dura cada tarea y quien debe desarrollarla facilitando poder realizar una buena estimación del tiempo de implementación. Se presenta a continuación las historias de usuario, los prototipos de interfaz y las tareas de ingeniería definidas para la solución propuesta.

2.4.1 Gestionar Proyecto de Colaboración

A continuación se muestra en la Tabla #2 la descripción correspondiente a la HU_1 definida para la aplicación a desarrollar.



Tabla # 2 Descripción de la HU_1 Gestionar Proyecto de Colaboración.

Historia de Usuario	
Número: HU_1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Proyecto de Colaboración
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: Sulén Quesada Hernández	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4 semanas
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 4 semanas
Descripción: La presente historia de usuario tiene como objetivo realizar las operaciones básicas, adicionar, eliminar, mostrar y actualizar un proyecto de colaboración.	
Observaciones:	
Prototipo de interfase: <ul style="list-style-type: none">• Ver Anexo #1: Adicionar Proyecto de Colaboración.• Ver Anexo #2: Actualizar Proyecto de Colaboración.• Ver Anexo #3: Eliminar Proyecto de Colaboración.• Ver Anexo #4: Mostrar Proyecto de Colaboración.	

Para desarrollar correctamente la HU_1 descrita anteriormente, son diseñadas un conjunto de tareas de ingeniería. A continuación se muestran en las Tablas # 3-6 las descripciones de estas tareas.



Tabla # 3 Descripción de la Tarea de Ingeniería #1 correspondiente a la HU_1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad adicional proyecto de colaboración	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 7/01/2012	Fecha Fin: 13/01/2012
Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández	
Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para adicionar toda la información referente a los proyectos de colaboración.	

Tabla # 4 Descripción de la Tarea de Ingeniería #2 correspondiente a la HU_1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad eliminar proyecto de colaboración	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 14/01/2012	Fecha Fin: 20/01/2012
Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández	
Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para eliminar toda la información referente a los proyectos de colaboración especificados.	



Tabla # 5 Descripción de la Tarea de Ingeniería #3 correspondiente a la HU_1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad actualizar proyecto de colaboración.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 21/01/2012	Fecha Fin: 27/01/2012
Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández	
Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para actualizar toda la información referente a los proyectos de colaboración especificados.	

Tabla # 6 Descripción de la Tarea de Ingeniería #4 correspondiente a la HU_1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 4	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad mostrar proyecto de colaboración	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 28/01/2012	Fecha Fin: 3/02/2012
Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández	
Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para buscar toda la información referente a un proyecto de colaboración especificado.	



2.4.2 Realizar Reportes del Máster de Colaboración.

A continuación en la Tabla # 7 se muestra la descripción correspondiente a la HU_2 definida para la aplicación a desarrollar.

Tabla # 7 Descripción de la HU_2 Realizar Reportes del Máster de Colaboración.

Historia de Usuario	
Número: HU_2	Nombre Historia de Usuario: Realizar Reportes del Máster de Colaboración.
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: <ul style="list-style-type: none">Sulén Quesada Hernández	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 5 semanas
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 5 semanas
Descripción: La presente historia de usuario tiene como objetivo realizar reportes del Máster de Colaboración. Contiene un filtro opcional para realizar la búsqueda sobre cualquiera de los campos contenidos en los proyectos permitiendo mostrar los datos referentes a los proyectos de colaboración.	
Observaciones:	
Prototipo de interfase: <ul style="list-style-type: none">Ver Anexo #5: Realizar Reportes del Máster de Colaboración.	

Para desarrollar correctamente la HU_2 descrita anteriormente, son diseñadas un conjunto de tareas de ingeniería. A continuación se muestra en la Tabla # 8 la



descripción de alguna de sus tareas. En el Anexo 8 se encuentran las descripciones de las restantes tareas de ingeniería especificadas para esta HU.

Tabla # 8 Descripción de la Tarea de Ingeniería #5 correspondiente a la HU_2.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 5	Número Historia de Usuario: HU_2
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad reportes del “Máster de Colaboración”.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 1día
Fecha Inicio: 4/02/2012	Fecha Fin: 4/02/2012
Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández	
Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para mostrar todos los datos referentes a los proyectos de colaboración.	

2.4.3 Exportar a PDF Planilla Máster de Colaboración.

A continuación en la Tabla # 9 se muestra la descripción correspondiente a la HU_3 definida para la aplicación a desarrollar.

Tabla # 9 Descripción de la HU_3 Exportar a PDF Planilla Máster de Colaboración.

Historia de Usuario	
Número: HU_3	Nombre Historia de Usuario: Exportar a PDF Planilla Máster de Colaboración.
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: Sulén Quesada Hernández	Iteración Asignada: 4
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 1 semana
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 1 semana
Descripción:	



La presente historia de usuario tiene como objetivo exportar a pdf la planilla Máster de Colaboración referente a los proyectos.
Observaciones:
Prototipo de interfase:
<ul style="list-style-type: none">Ver Anexo #6: Exportar a PDF Planilla Máster de Colaboración.

Para desarrollar correctamente la HU_3 descrita anteriormente se diseñó la tarea de ingeniería mostrada en la Tabla # 10.

Tabla # 10 Descripción de la Tarea de Ingeniería #44 correspondiente a la HU_3

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 44	Número Historia de Usuario: HU_3
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad exportar a PDF reporte “Máster de Colaboración”.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 10/03/2012	Fecha Fin: 16/03/2012
Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández	
Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para exportar a pdf el reporte “Máster de Colaboración” referente a los proyectos.	

2.4.4 Importar planilla Máster de Colaboración.

A continuación en la Tabla # 11 se muestra la descripción correspondiente a la HU_3 definida para la aplicación a desarrollar.



Tabla # 11 Descripción de la HU_4 Importar planilla Máster de Colaboración.

Historia de Usuario	
Número: HU_4	Nombre Historia de Usuario: Importar planilla Máster de Colaboración
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: Sulén Quesada Hernández	Iteración Asignada: 4
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 2 semanas
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 2 semanas
Descripción: La presente historia de usuario tiene como objetivo Importar el excel del Proyecto de Colaboración.	
Observaciones:	
Prototipo de interfase: <ul style="list-style-type: none">• Ver Anexo #7: Importar planilla Máster de Colaboración.	

Para desarrollar correctamente la HU_4 descrita anteriormente se diseñó la tarea de ingeniería mostrada en la Tabla # 12.

Tabla # 12 Descripción de la Tarea de Ingeniería #45 correspondiente a la HU_4

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 45	Número Historia de Usuario: HU_4
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad importar planilla “Máster de Colaboración”.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2 semanas
Fecha Inicio: 17/03/2012	Fecha Fin: 30/03/2012



Programador Responsable: Sulén Quesada Hernández

Descripción: Implementar todas las funcionalidades necesarias para importar los excel referentes a los proyectos de colaboración.

2.5 Plan de Release.

En este punto se define el plan de releases e iteraciones que tiene como objetivo mostrar la duración de cada iteración y el orden que se implementan las Historias de Usuario, para lograr una mayor organización en el desarrollo del trabajo. Este contará como entrada las HU definidas anteriormente y para su colocación en cada iteración se tiene en cuenta la prioridad definida por el cliente en dicha historia.

Para colocar una HU en cada iteración se tiene en cuenta la prioridad que definió el cliente para dicha historia. A continuación se muestra como quedó distribuida las HU en la planificación para el desarrollo del proyecto.

Tabla # 13 Plan de Release.

Release	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
Iteración 2	En esta iteración se desarrollará la historia de usuario referente a la gestión de los Proyectos de Colaboración que tienen una prioridad alta en el negocio del sistema.	HU_1	4 semanas
Iteración 3	En esta iteración se	HU_2	5 semanas



	desarrollará la historia de usuario referente a realizar los Reportes del Máster de Colaboración que tiene prioridad media en el negocio del sistema.		
Iteración 4	En esta iteración se desarrollarán las historias de usuarios referentes a Importar Planilla Máster de Colaboración y Exportar a PDF Planilla Máster de Colaboración las cuales tienen una prioridad baja en el negocio del sistema.	HU_3 , HU_4	3 semanas

2.6 Arquitectura de Software.

Con el objetivo de organizar el diseño del sistema se plantea la arquitectura de software N-Capas, la cual permite separar los diferentes aspectos del desarrollo en presentación, lógica de negocio y acceso a datos como mecanismo de almacenamiento (**Figura #2**). En este caso el cliente web a desarrollar se encuentra en la capa de presentación, la cual es la que interactúa directamente con el usuario mostrándole las interfaces mediante las cuales puede realizar el proceso de entrada y salida de datos.

Como propuesta de solución para el desarrollo del cliente web contenido en la capa de presentación se propone el uso de la arquitectura Modelo Vista Controlador



(MVC) teniendo en cuenta, que este es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación (**Figura #3**). El mismo se centra en la secuencia de ejecución, después que se produce un evento en la capa de presentación hasta que el mismo es atendido en forma completa.

Las partes que lo componen son:

- **Modelo:** Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. En resumen, el modelo se limita a lo relativo de la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales completas. El sistema también puede operar con más datos no relativos a la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y datos afines con el sistema modelado.
- **Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente a la vista.

A continuación se muestra en la **Figura #2** el diagrama que representa la arquitectura del sistema.



Figura #2. Arquitectura de software del sistema

A continuación se muestra en la **Figura #3** el diagrama que representa el patrón de arquitectura utilizado por el cliente web.

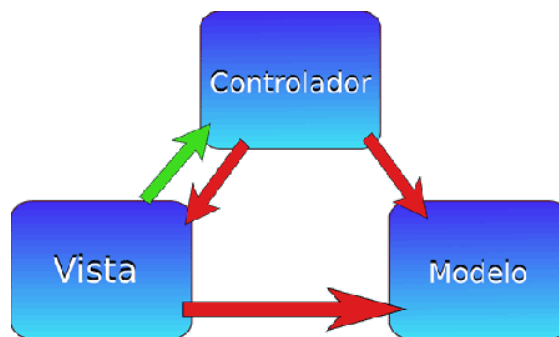


Figura #3. Patrón de Arquitectura MVC



2.7 Diseño con Metáfora.

SXP está basado en XP y debido a esto, dicha metodología define un término llamado metáfora. Según Martin Fowler es una historia compartida que describe como debería funcionar el sistema y define que la práctica de la metáfora consiste en formar un conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema.

El diseño con metáforas es sencillamente el diseño de la solución más simple que se pueda implementar. Este diseño genera el artefacto Modelo de Diseño, el cual estará compuesto por diagramas de paquetes contenedores del diseño.

Los diagramas de paquetes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Estos muestran la organización y la dependencia lógica entre un conjunto de componentes software, sean éstos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables.

A continuación en la **Figura #4** se presenta el diagrama de paquetes para la solución que se propone:

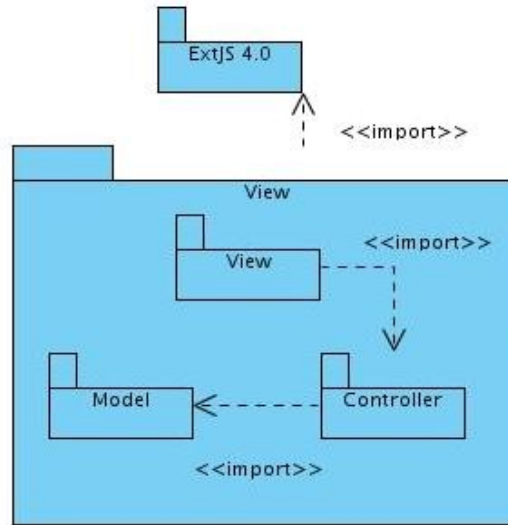


Figura #4. Diagrama de paquetes del cliente web a desarrollar.

El Diagrama de Paquetes anterior se usa para reflejar la organización de los paquetes y sus elementos en el cliente web de Colaboración Económica desde el Exterior. A continuación se realiza una descripción general del mismo para una mejor comprensión de cada uno de sus elementos.

- El paquete nombrado **ExtJS 4.0** representa las librerías del framework de javascript ExtJS a través del cual se construirán las vistas del sistema con las que el usuario interactuará.
- El paquete **View** contiene los paquetes necesarios donde se incluyen las vistas, modelos y controladores de la aplicación. Dentro del sub-paquete view se encuentran todas las vistas de la aplicación. El sub-paquete controller contendrá los controladores mediante el cual se mandarían a ejecutar las diferentes funcionalidades de la aplicación. Dentro del sub-paquete model estarán los modelos creados.



2.8 Diagrama de Componente.

Un diagrama de componente muestra como se encuentra dividido los elementos físicos de un software y las relaciones que existen entre ellos. En este se muestran las operaciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecución. Con los componentes se representan todos los tipos de elementos de software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, en otros componentes.

A continuación en la **Figura #5** se presenta el diagrama de componentes para la aplicación que se propone:

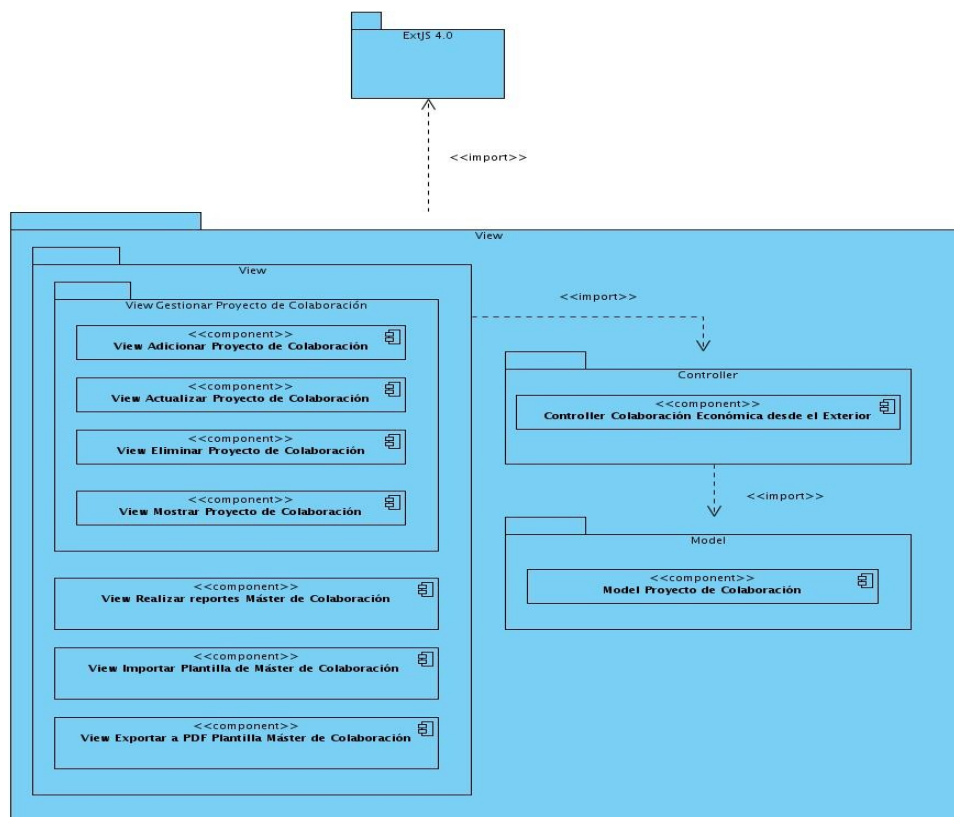


Figura #5. Diagrama de componentes del cliente web a desarrollar.



Conclusiones Parciales.

Con el desarrollo de este capítulo, se logró una mayor comprensión del proceso que se lleva a cabo en el departamento de Colaboración Económica desde el Exterior a través de la elaboración de un modelo de dominio donde se representa de forma gráfica los conceptos más importantes para un mejor entendimiento del negocio. Se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales los cuales pueden estar sujetos a cambios durante el transcurso del ciclo de desarrollo. Otros de los aspectos importantes que se tocaron en el capítulo fue la planificación, concentrándose en las Historias de Usuarios y Plan de Release. Se realizó además, el modelado del diagrama de paquetes y de componentes que permiten un mejor entendimiento de la estructura del módulo a desarrollar. Al concluir este capítulo ya se puede pasar a la implementación de la aplicación.



CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL CLIENTE WEB

En el presente capítulo se recoge información referente a la implementación y el código del producto y se exponen las pruebas a la que fue sometido el cliente web en cada una de las iteraciones, las cuales tienen como objetivo principal validar que la aplicación cumpla con el funcionamiento esperado y permitir al cliente determinar su aprobación desde el punto de vista de su funcionamiento y rendimiento. El cumplimiento de los mismos fue el hito para avanzar hacia la próxima iteración. Posteriormente se dan a conocer los resultados obtenidos hasta el momento y el aporte tanto social como económico de la aplicación desarrollada.

3.1 Implementación del cliente web.

En este epígrafe se recogen algunos ejemplos de la implementación del lado del cliente de las principales funcionalidades de la solución propuesta. La implantación del lado del cliente se realizó mediante ExtJS 4.0 MVC.

- **Ejemplo del código de las vistas:**

El siguiente código es un ejemplo de las vistas de la aplicación, en este caso del formulario FormCreateNewProject.js utilizado para entrar los datos de la operación adicionar proyecto de colaboración, en este fragmento de código se crean dos componentes: un label con el texto Identificador y un TextField para introducir el identificador.

```
var labelIdProject = Ext.create('Ext.form.Label', {
    text: 'Identificador:',
    x: 30,
    y: 48,
    cls: 'text'
});

var idProject = Ext.create('Ext.form.TextField', {
    hideLabel: true,
    name: 'identifier',
    id: 'identifier',
```



```
width:150,  
height:20,  
emptyText:'Identificador...',  
blankText: 'Campo requerido',  
allowBlank:false,  
msgTarget: 'side',  
vtype:'alphanum'  
});
```

- **Ejemplo del código del controlador:**

El siguiente código es un ejemplo de las funcionalidades con que cuenta la aplicación en este caso adicionar proyecto de colaboración. Esta funcionalidad permite enviar los datos para adicionar un proyecto comprobando si los mismos son validos.

```
saveProject: function(){  
    var form = Ext.getCmp('formCreateNewProject').getForm();  
    var me = this;  
    if(form.isValid()){  
        var action = {  
            ns: 'SIMINCEX',  
            tokentype: 'id.projectEvent',  
            success: function(form, action){  
                Ext.Msg.show({  
                    title:'Información',  
                    msg:action.response.infomation,  
                    buttons: Ext.Msg.OK,  
                    icon: 'informationIcon',  
                    iconCls:'informationIconWindows',  
                    cls:'text',  
                    closable:false  
                });  
                form.reset();  
                me.getStore('SIM.store.fromOutside.StoreListProject').load();  
                pagingProject.setDisabled(false);  
            }  
        }  
        form.submit(action);  
    }  
    else  
    {  
        Ext.Msg.show({  
            title:'Información',  
            msg:"Existen campos que deben de ser llenados.",  
            buttons: Ext.Msg.OK,  
            icon: Ext.MessageBox.ERROR
```



```
});  
}  
},
```

- **Ejemplo del código del store:**

El siguiente código es un ejemplo de los store que contiene la aplicación, en este caso del store `StoreListProject.js` que permite capturar todos los proyectos que se encuentran almacenados en el sistema.

```
Ext.define('SIM.store.fromOutside.StoreListProject', {  
    extend: 'Ext.data.Store',  
    model: 'SIM.model.fromOutside.ModelListProject',  
    id: 'projectStore',  
    pageSize: 13,  
    proxy: new Ext.jws.data.proxy({  
        ns: "SIMINCEX",  
        api: {  
            read: 'id.loadProjectsEvent'  
        },  
        reader: {  
            type: 'json',  
            root: 'listProject',  
            totalProperty: 'totalCount',  
            successProperty: 'success'  
        }  
    }  
}),  
    autoLoad: true,  
    autoSync: true  
});
```

- **Ejemplo del código del modelo:**

El siguiente código es un ejemplo de los modelos que contiene la aplicación, en este caso el modelo `ModelListProject.js` que permite mostrar todos los campos de los proyectos de colaboración que aparezcan en el modelo.

```
Ext.define('SIM.model.fromOutside.ModelListProject', {  
    extend: 'Ext.data.Model',  
    fields: [  
        'id',  
        'idProject',  
        'identifier',  
        'projectTitle',  
    ]  
});
```



3.2 Pruebas de calidad realizadas a la aplicación.

Para determinar la calidad del producto de software desarrollado se realizaron un conjunto de pruebas con el objetivo de medir el grado en que la aplicación cumple con los requisitos y detectar errores o fallos en sus funcionalidades.

El proceso de desarrollo de las pruebas ayuda a refinar, concretar, identificar, corregir fallos u omisiones en la funcionalidad de las historias de usuarios. Favorece la comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo, permitiendo identifica historias adicionales que no fueran obvias para el cliente o en las que el cliente no hubiese pensado de no enfrentarse a dicha situación.

3.2.1 Pruebas de Caja Negra

La prueba escogida para la comprobación de las funcionalidades del cliente web desarrollado fue la prueba de caja negra, ya que la misma no tiene en cuenta el funcionamiento interno de la aplicación y se concentra en la entrada y salida de datos. El método escogido de este tipo de prueba es **partición equivalencia**, ya que divide el campo de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba. A continuación en la Tabla # 14 se muestra la descripción de uno de los casos de prueba de caja negra realizados a las Historias de Usuario del cliente web desarrollado. En el Anexo 9 se encuentran los restantes casos de prueba realizados.

Tabla #14 Descripción del caso de prueba #1 para la HU_1.

Historia de Usuarios	Gestionar Proyecto de Colaboración.
Propósito:	La historia de usuario tiene como objetivo que el usuario pueda introducir los datos para adicionar, actualizar, eliminar y mostrar un proyecto de colaboración.



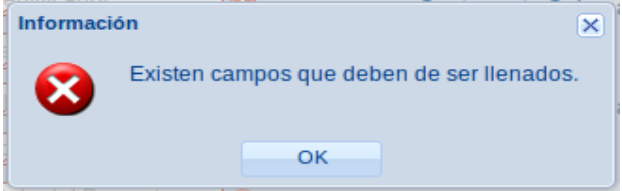
Resumen:	Se introducen los datos por el usuario para adicionar, actualizar, eliminar y mostrar un proyecto de colaboración.
Condiciones de Ejecución:	Para que se pueda realizar la prueba el especialista debe introducir los datos necesarios para adicionar, actualizar, eliminar y mostrar un proyecto de colaboración.
Prioridad:	Alta
Flujo normal de eventos	
Sección Adicionar Proyecto de Colaboración	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El especialista selecciona la opción Adicionar proyecto de colaboración.	2. El cliente web muestra una interfaz para introducir los datos de los proyecto de colaboración (Identificador, ejecución, dirección, país, tipo de fuente, actores/ fuente, título del proyecto, contraparte extranjera, contraparte cubana, provincia, organismo nacional, sectores, fecha de inicio del proyecto, fecha de conclusión del proyecto y presupuesto aprobado en CUC).
3. El especialista introduce los datos y selecciona la opción Aceptar.	4. El cliente web verifica que todos los datos fueron introducidos correctamente.
	5. El cliente web muestra un mensaje indicando los datos fueron introducidos correctamente. Mensaje: Se introdujeron los datos correctamente. Regresa al paso 2 del flujo normal de eventos.
Prototipo de Interfaz	



CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL CLIENTE WEB

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.a El cliente web muestra un mensaje de error informando que existe algún campo vacío. Mensaje: Existen campos que deben ser llenados. Regresa al paso 3 del flujo normal de eventos.
Prototipo de Interfaz	



	
	4.b El cliente web no permite al especialista introducir letras en los campos donde corresponden números y números en los campos que donde corresponden letras. Regresa al paso 4 del flujo normal de eventos.
Poscondiciones	Se introducen los datos correctamente.

3.2.2 Casos de Prueba de Aceptación.

Luego de realizada la integración del cliente web con el servidor y la base de datos se realizaron los casos de pruebas de aceptación para evaluar y comprobar las distintas funcionalidades del sistema integrado permitiendo a los usuarios finales determinar su aceptación. A continuación en la Tabla # 15 se muestra la descripción de uno de los casos de prueba de aceptación realizados a las Historias de Usuario del módulo Colaboración Económica desde el Exterior. En el Anexo 10 se encuentran los restantes casos de prueba realizados.



Tabla #15 Descripción del caso de prueba de aceptación SIM-HU_1-1 para la HU_1.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: SIM-HU_1-1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Proyecto de Colaboración
Nombre de la persona que realiza la prueba: Sulén Quesada Hernández.	
Descripción de la Prueba: El objetivo de este caso de prueba es verificar la correcta adición del proyecto de colaboración al sistema.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Los especialistas del departamento de Colaboración Económica desde el Exterior deben autenticarse previamente para acceder al sistema.	
Entrada / Pasos de ejecución: <p>Una vez autenticado el especialista en el sistema debe seleccionar la opción “Adicionar” dentro de la opción “Gestionar Proyecto”. Se muestra un formulario con los datos necesarios para adicionar un proyecto de colaboración: identificador, ejecución, dirección, país, tipo de fuente, actores/fuente, título del proyecto, contraparte extranjera, contraparte cubana, provincia, organismo nacional, sectores, fecha de inicio del proyecto, fecha de conclusión del proyecto y presupuesto aprobado en CUC. Inicialmente el estado de todos los proyectos es “Creado”. Una vez llenados estos campos dar clic en el botón “Guardar” para adicionar el proyecto a la aplicación.</p>	
Resultado Esperado: El proyecto de colaboración queda registrado en el sistema con sus características específicas.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	



3.2.3 Certificación de Calidad de Software.

Para verificar la calidad del código fuente del cliente web desarrollado y la documentación generada teniendo en cuenta la metodología de desarrollo SXP seleccionada en la presente investigación, el grupo de calidad del Centro de Desarrollo de la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” realizó el proceso de certificación de calidad. La revisión del código fuente fue llevada a cabo por la Ing. Dayana Canova Ramirez quien determino la calidad, estandarización y limpieza del código así como en el correcto funcionamiento de los requisitos funcionales definidos por el cliente. Por otra parte el proceso de revisión de los documentos generados en el desarrollo del cliente web fue llevado a cabo por la asesora de calidad del Centro la Ing. Maidel Ojeda Castro, teniendo en cuenta los siguientes artefactos:

- Plantilla Modelo de Historia de Usuario del Negocio
- Plantilla lista de reserva del producto (LRP)
- Plantilla de Historia de Usuario
- Plantilla de Arquitectura de Software SXP
- Plantilla Tarea de Ingeniería
- Plantilla de Releases
- Plantilla Estándar de Código
- Plantilla Caso de Prueba de Aceptación
- Plantilla Manual de Usuario
- Plantilla Manual de Desarrollo



3.3 Resultados obtenidos.

Como resultado del presente trabajo de diploma quedará disponible en su versión 1.0 el cliente web para el departamento de Colaboración Económica desde el Exterior del MINCEX. Obteniendo de esta forma una solución que aumenta los niveles de usabilidad, validez y organización en el proceso de entrada y salida de datos relacionados con los proyectos de colaboración y mejorando la gestión de la información en dicho departamento.

3.4 Funcionalidades obtenidas.

Las principales funcionalidades que posee el cliente web Colaboración Económica desde el Exterior en su versión 1.0 son:

- Enviar los datos de forma correcta para realizar las operaciones adicionar, actualizar, eliminar y mostrar proyecto de colaboración.
- Visualizar los reportes del Máster de Colaboración con todos los datos pertenecientes a los proyectos.
- Enviar el Excel Plantilla de Máster de Colaboración.
- Solicitar exportar a pdf los reportes del Máster de Colaboración.

3.5 Aporte social y económico.

Con la implementación del módulo “Colaboración Económica desde el Exterior” integrado por la base de datos, el servidor y cliente web desarrolla como resultado de este trabajo de diploma, fueron subsanadas las deficiencias encostradas en el estudio realizado. Reflejando los siguientes aportes sociales:

- Facilita el trabajo del personal perteneciente al departamento en cuestión, ya que hace más viable su proceso de gestión de información.



CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL CLIENTE WEB

- Garantiza que sus usuarios mantengan un nivel de actualización elevado en cuanto a los proyectos de colaboración que se manejan y que obtengan la información que necesitan de forma directa.
- El modulo desarrollado servirá de mucha utilidad como base para el perfeccionamiento de otras áreas de trabajo.

Igualmente con el módulo “Colaboración Económica desde el Exterior” se podrá apreciar un ahorro debido a que no será necesario el pago de licencias y de soporte a terceros por el uso de un software importado y privativo. Además se minimizarán los riesgos económicos por mala gestión de los proyecto de colaboración tan importante para mejoras las condiciones del pueblo cubano.

Conclusiones Parciales.

Con la culminación de este capítulo y las pruebas de calidad realizadas queda desarrollado el cliente web para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior en el MINCEX, de acuerdo a los requerimientos definidos en la etapa inicial y en el período establecido. En este capítulo se evidencia además la importancia de la realización de pruebas para la corrección de las funcionalidades con que debe cumplir la aplicación para lograr la satisfacción del cliente.



CONCLUSIONES GENERALES

Como resultados finales del trabajo de diploma realizado se puede concluir que se dio contestación a cada una de las preguntas científicas planteadas, por lo que se puede señalar que:

- El establecimiento de los fundamentos teórico-metodológicos de la investigación permitió conceptualizar el proceso de gestión de la información de colaboración económica.
- El análisis de la situación actual de la gestión de la información en la colaboración económica desde el exterior permitió constatar que las soluciones existentes para el proceso de gestión de la información en esta área no responden a las exigencias presentadas por el MINCEX. Esto trajo como resultado la necesidad de crear una aplicación que responda a las exigencias de la organización.
- El establecimiento de los fundamentos que debe sostener el cliente web permitió identificar los requisitos funcionales y no funcionales a desarrollar dando a conocer la propuesta de solución.
- El cliente web desarrollado para el proceso de entrada y salida de datos permitió elevar los niveles de usabilidad, validez y organización de la información, ya que este es una aplicación dinámica, altamente flexible y extensible que da cumplimiento a los objetivos trazados y soluciona los problemas presentados.
- Las distintas pruebas realizadas al cliente web y el dictamen de calidad al que fue sometido permitió garantizar el aumento de los niveles de usabilidad, validez y organización en el proceso de entrada y salida de datos para la gestión de la información de colaboración económica desde el exterior.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bartle, P. (2009). "Información para la gestión y Gestión de la información." Retrieved 10, 12, 2009, from <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. Consultado el: [25 de febrero del 2012].

Basanta Pablo. jee_unidad1 (objeto application/pdf) última actualización: junio 2011. Disponible en: http://ocw.uc3m.es/ingenieria-telematica/software-de-comunicaciones-1/UDs_JEE/jee_unidad1.

BEIT S.L. Definición de TIC. ed. Última actualización: 20011-2006. (Servicios TIC). Disponible en: <http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>. Consultado el: [19 de enero del 2012].

Conferencias_IS1. Introducción a la Ingeniería de Software. Aparece en: http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=2241&subdir=/Conferencias_IS1_2007-2008. [Consultado el: 10 de enero del 2012].

Dans Moreno, Juan Javier. Modelación e implementación del módulo Documentos del subsistema Depósitos de Aduana. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, Junio 2011. [Consultado el: 16 de enero del 2012].

Insulza, José Miguel. Ensayos sobre política exterior de Chile - Google Libros. Santiago Chile: Los Andes, 1998, p. 31. Consultado el: [12 de enero del 2012].

Letelier, Patricio. "Proceso de desarrollo de software". Disponible en: <https://pid.dsic.upv.es/C1/Material/Documentos>. 2001. Consultado: [15 de enero de 2012].

Luján Mora, Sergio. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y cliente web. Editorial Club Universitario, Alicante, 2002. Disponible en: <http://www.editorial-club-universitario.es/libro.asp?ref=367>. Citado el: [20 de abril del 2012]



Martínez Rodríguez, Ailín; Rodríguez Cruz, Yunier. Máster en Ciencias de la Información. “Comportamiento de la producción científica sobre gestión de información en revistas del Web of Science (1995-2008)”. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102494352009001200002&script=sci_arttext.

Consultado: [12 de enero del 2012].

Moreira Gibaja, Valentín. 2009. Las aplicaciones web en el entorno empresarial, Cámara de Valencia - Artículos de Tecnologías de la Información por Latencia SL [En línea] febrero del 2009. Disponible en: <http://coleccion.camaravalencia.com>. Citado el: [20 de abril del 2012]

Moreira Mercedes. La organización de la información para la gestión del conocimiento en las empresas [GestioPolis. Última actualización: 2006. Disponible en: [http://www.gestiopolis1.com/recursos7/ Docs/ger/organizacion-de-la-informacion-para-la-gestion-del-conocimiento.htm](http://www.gestiopolis1.com/recursos7/Docs/ger/organizacion-de-la-informacion-para-la-gestion-del-conocimiento.htm).

Portela Lara, Lourdes. 2008. Proceso de entrada y salida de datos. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/delta/prof/PRO197.html>

Sistemas de gestión. 2009. Disponible en [<http://www.gestionyadministracion.com/empresas/sistemas-de-gestion.html>]

UML, Visual Paradigm for. 2010. Visual Paradigm for UML. Consultado el: [26 de enero del 2012].

Universidad Carlos III de Madrid. JavaScript. [En línea] 2006. [Citado el: 2 de Febrero de 2012.] [.http://perso.wanadoo.es/javascript_12/](http://perso.wanadoo.es/javascript_12/)

Valdés Menéndez, Ramiro. Visión de la Informatización de la Sociedad Cubana. Cubana de Computación Rev, Vol. 5, nº.3 (1997). [Consultado el: 2 de diciembre del 2011]



BIBLIOGRAFÍA

Brenda Becerra Méndez. Factibilidad de SAP en las pymes. Nueva economía, internet y tecnología. <http://www.Gestiopolis.com/canales2/emprendedor/1/sapymes.htm> SISTEMASERP. <http://www.mgssoft.com/MGS-Sistemas-sap-erp-ySoftware-degestion-CRM.html>. [Consultado el: 30 de enero de 2012].

Cooperación e integración económica .ed. Última actualización. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/cooperacion-e-integracion-economica.html>. [Consultado el: 2 de diciembre de 2011].

Pedroso Márquez, Dismey; Ulloa Gómez, Ernesto Wilfredo. Sistema de Gestión de Información para las Coordinaciones Regionales de Prevención del Delito de la República Bolivariana de Venezuela. Trabajo de diploma para optar por el título de ingeniero en ciencias informáticas. Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 2 "telecomunicaciones y seguridad informática". Ciudad de La Habana, Mayo del 2011. [Consultado el: 20 de febrero de 2012].

Gestión de información y de conocimientos históricos: un tema para la reflexión. Ciencias de la Información [en línea] Vol. 39. Mayo-agosto, 2008. Disponible en: <http://www.cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/80>. [Consultado el: 2 de diciembre de 2011].

Guerra Egido, López Toledo, Vega Fernández, Quiñones Borrell: "Proyectos de colaboración internacional y su control", Nº 133, 2010. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/etfeb.htm>

Núñez Rodríguez, Jackeline. Proyecto del sistema informativo para el ministerio del comercio exterior y la inversión extranjera. MINCEX. Septiembre 2010. [Consultado el: 23 de febrero de 2012].