

*Universidad
de las
Ciencias Informáticas*

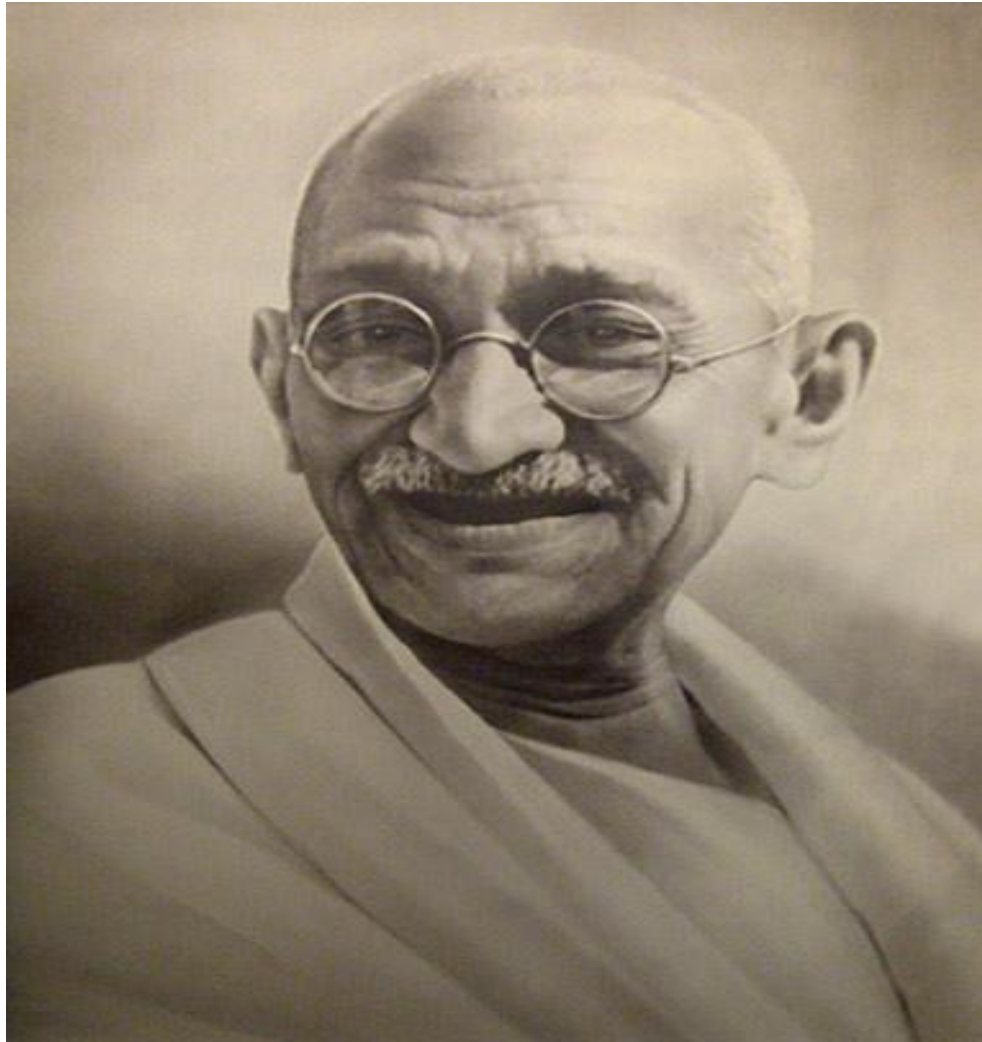
Módulo para las Asociaciones
Económicas Internacionales (AEI) de
la Dirección de Control de la
Inversión Extranjera (DCIE) del
Ministerio del Comercio Exterior y la
Inversión Extranjera (MINCEX)

*Trabajo de Diploma para Optar por el
título de Ingeniero en Ciencias
Informáticas*

Autor(a): Lisandra de la Cruz Delgado

Tutor(a): Ing. Yuneisy Barrios Pérez

Co_Tutor: Lic. Javier G. Calvo Parapar



“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado.

Un esfuerzo total es una victoria completa.”

GANDHI

Declaración de Autoría

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Lisandra de la Cruz Delgado

Ing. Yuneisy Barrios Pérez

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mi mamá y mi papá Jorge, por todo el apoyo que me han dado siempre y por estar ahí en cada momento importante y difícil.

A mi novio, muchas gracias por tu comprensión y apoyo.

A mis amigas que han estado conmigo desde el comienzo.

A mi tutora Yuneisy por su paciencia y dedicación y mi co_tutor Javier que tanta ayuda me ha dado.

A todos los que comenzaron conmigo y me han ayudado de una forma u otra a llegar hasta aquí.

A todos muchas gracias.

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mis abuelos, que aunque ya no están a mi lado físicamente, no han dejado de guiarme y acompañarme y donde quiera que se encuentren están orgullosos de mí.

También a mi mamá y a Jorge, ya que son las personas más importantes de mi vida.

Resumen

La información es un conjunto de datos que componen un mensaje sobre cierto fenómeno en determinado contexto. Permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su uso es la base del conocimiento. En la actualidad, los volúmenes de información existentes son elevados y la gestión de la misma llega, en ocasiones, a convertirse en un proceso tedioso si no se realiza de forma correcta.

Con el propósito de elevar la confiabilidad, portabilidad y confidencialidad del proceso de gestión de la información que se lleva a cabo en el MINCEX, en específico en la DCIE en el área de las AEI, la presente investigación se centra en el desarrollo del Módulo para las AEI de la DCIE del MINCEX.

En el presente trabajo se hace un estudio de los principales conceptos asociados el objeto, así como de los sistemas existentes en el mundo. Se muestra también, el uso de la metodología ágil SXP y la integración del lenguaje de programación Java con herramientas de desarrollo, así como las pruebas pertinentes que describe la metodología de desarrollo aplicada.

Esta solución ofrece a la DCIE mejorar considerablemente el proceso de gestión de la información que actualmente se lleva a cabo.

Palabras Claves: Información, Gestión de la Información, Toma de decisiones, Metodología de Desarrollo Ágil, Lenguaje de Programación.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	7
1.1. Concepto de Información	7
1.2. Gestión de la Información (GI)	8
1.2.1. Funciones de la GI.....	9
1.3. Sistema de Gestión de Información (SGI).....	10
1.3.1. Tipos y Usos de los SGI.....	11
1.3.2. Importancia de los SGI.....	13
1.4. SGI informáticos existentes para el Comercio Exterior.....	14
1.4.1. Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICE)	14
1.4.2. Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE)	14
1.4.3. Ventanilla Única para las Exportaciones (VUPE)	15
1.5. Herramientas y metodología utilizadas para el desarrollo de la solución propuesta.....	17
1.5.1. Metodología de Desarrollo.....	17
1.5.2. Lenguaje de Programación	18
1.5.3. Herramientas.....	18
1.5.4. Marco de trabajo o Framework (en inglés)	21
Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema.....	22
2.1. Planificación del proyecto por roles	22
2.2. Modelo de Dominio	23
2.3. Lista de Reserva del Producto (LRP).....	24
2.4. Historias de Usuarios.....	27
2.5. Tareas de Ingeniería	29
2.4. Plan de Releases	32
2.5. Diseño con metáforas	33
2.6. Diagrama de Componentes.....	35
Capítulo 3: Implementación y validación del Sistema	37
3.1. Pruebas unitarias realizadas.	37
3.2. Resultados Obtenidos.....	44
3.3. Funcionalidades Obtenidas	44
3.4. Aporte Social y Económico	45
Conclusiones.....	46
Recomendaciones	47
Bibliografía.....	48

Introducción

El proceso de Generación de Conocimientos o Gestión de Conocimientos (GC), como también se le conoce, se ha transformado a lo largo de todo el siglo XX. Es de todos conocidos que ha habido épocas aparentemente apacibles en las que la sociedad simplemente ha evolucionado, y épocas de grandes cambios en los que la sociedad ha experimentado una gran revolución, protagonizadas con las revoluciones industriales de los siglos XVIII y XIX.

Hoy, en el florecimiento de un nuevo siglo, el hombre asume nuevos retos. La capacidad de generación y almacenamiento de la información ha aumentado significativamente a nivel mundial, lo que dificulta su análisis por los métodos tradicionales ya existentes, de ahí el surgimiento de nuevas técnicas y herramientas como los portales web, la minería de datos y los software de gestión, que favorecen y posibilitan un análisis más eficiente y profundo de estos volúmenes de datos y así descubrir patrones de comportamiento que pueden elevar la eficiencia de la entidad en la toma de decisiones organizacionales.

Los Sistemas de Información son casi imprescindibles como vehículo de la GC. La organización actual está obligada a gestionar su conocimiento cuando éste constituya parte primordial e imprescindible en su funcionamiento. La respuesta a la necesidad no puede consistir simplemente en una sofisticada base de datos y esperar a que las personas se decidan a rellenarla con el contenido que justifique su implantación.

Cuba no está exenta de esta necesidad, es por ello que en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) son múltiples los proyectos productivos que se realizan y que contribuyen a la adquisición de nuevos conocimientos en esta rama. Actualmente la Facultad Regional de Artemisa se encuentra inmersa en la realización del sistema de gestión de información para el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX), el cual tiene como objetivo y misión

esencial la de preparar y proponer al Gobierno la política integral del Estado en cuanto a la actividad de comercio exterior, la creación de empresas mixtas, la colaboración económica con otros países, organizaciones y asociaciones extranjeras, y las inversiones que se negocien.

El MINCEX en su estructura organizativa cuenta con 23 direcciones. Una de ellas es la Dirección de Control de la Inversión Extranjera (DCIE), la cual es la encargada de evaluar el cumplimiento de las bases y principios aprobados para la Inversión Extranjera (IE) durante el desarrollo de sus operaciones, así como evaluar el cumplimiento por ella de la legislación vigente para la IE.

Actualmente en esta dirección el formato en que se hace entrega de la información o se envía no es el idóneo, esto puede traer consigo pérdida de la misma. El manejo de los datos se realiza de forma manual, provocando ineficiencia y pérdida de tiempo. Existe también dificultad en la búsqueda ante grandes volúmenes de información relacionada con las Asociaciones Económicas Internacionales (AEI), esto trae consigo que la dirección presente problemas a la hora de realizar reportes inmediatos. La DCIE presenta además problemas con el acceso a la información la cual en muchas ocasiones es de carácter confidencial, teniendo como consecuencia que se filtre y pueda presentar problemas al país y pérdida de dinero al mismo. La información proveniente de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) está confeccionada en hojas de cálculo de Microsoft Excel, siendo esta una herramienta privativa que no permite llevar el control de errores y es entregada vía e-mail, en dispositivos USB o en formato duro, lo que trae consigo el duplicado de la información y la pérdida de datos de los modelos. Además presenta problemas de organización, seguridad, disponibilidad y gestión de la información relacionada con la misma, leyes, normativas, resoluciones, información de las empresas y organismos.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente descrito se plantea como **problema de la investigación**: ¿Cómo perfeccionar el proceso de gestión de la información de la

DCIE, que permita mejorar la confiabilidad, portabilidad y confidencialidad de la información generada en el MINCEX? Del problema anterior se puede definir que el **objeto de estudio** del presente trabajo de diploma son los Sistemas de Gestión de Información para el Comercio Exterior. Acotando el **campo de acción** a los sistemas informáticos que garanticen la Gestión de la Información.

De acuerdo a lo antes expuesto se plantea como **objetivo general** de la investigación Desarrollar el Módulo para las AEI de la DCIE que garantice la correcta gestión de la información en el MINCEX. A partir del objetivo general, anteriormente expuesto, y para lograr un mejor desarrollo de la investigación y de la solución propuesta se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar la Fundamentación Teórica de la investigación.
- Realizar el análisis y el diseño de la solución de software propuesta para la DCIE del MINCEX.
- Implementar el soporte para dar solución a los requerimientos de las aplicaciones clientes para la gestión de la información de la DCIE del MINCEX.
- Validar mediante pruebas funcionales los resultados obtenidos con la solución.

Partiendo de que la **hipótesis** es una suposición científicamente fundamentada se plantea entonces lo siguiente: Si se desarrolla un sistema de gestión de información para las AEI de la DCIE permitirá mejorar la confiabilidad, portabilidad y confidencialidad de la información generada en el MINCEX.

Variables

Variable Dependiente:

Módulo para las AEI de la DCIE del MINCEX.

Variable Independiente:

Proceso de Gestión de la Información en la DCIE del MINCEX.

Para la operacionalización de las variables ver [Anexo 1](#).

Se define entonces, a partir de la hipótesis, las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos de los sistemas de gestión de información y los sistemas para el Comercio Exterior
2. Definición de la metodología, herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de la solución propuesta.
3. Caracterización de los procesos de la DCIE del MINCEX.
4. Desarrollo de los eventos (metainformación) y de PlugIns en el servidor que dan soporte para atender los requerimientos de las aplicaciones clientes para la gestión de la información de la DCIE del MINCEX.
5. Ejecución de los casos de prueba para asegurar la calidad del resultado.

Una vez terminada la investigación se obtiene como **posibles resultados** un informe detallado con toda la base teórico-práctico sobre la cual se sustenta la solución propuesta y el Módulo para las AEI de la DCIE.

Para estudiar más a fondo las características del proceso de gestión de información de las AEI de la DCIE se han empleado diferentes **métodos científicos de investigación**, tanto teóricos como empíricos.

Los métodos teóricos utilizados para la investigación son el analítico - sintético, el análisis histórico – lógico, el inductivo – deductivo y la modelación.

El **método analítico - sintético** fue usado con el objetivo de llegar a conocer, mediante el análisis de las diferentes teorías y documentos encontrados a lo largo de la presente investigación, la esencia del proceso de gestión de información de las AEI de la DCIE, así como los rasgos que lo caracterizan y distinguen.

El **análisis histórico - lógico** se empleó para realizar un estudio analítico de la trayectoria histórica del objeto de estudio de la presente investigación y de cómo este ha influido históricamente en los procesos de análisis de la información; revisando de forma crítica cada uno de los documentos involucrados en la misma para poder profundizar en la importancia que tiene el mismo en la toma de decisiones y su utilidad en empresas de Cuba y el mundo.

Con el **método inductivo - deductivo** se hizo posible arribar a conocimientos generalizadores del proceso de gestión de información de las AEI de la DCIE, a partir de los aspectos particulares y generales encontrados en los documentos involucrados en la presente indagación, analizándolos tanto de lo particular a lo general como viceversa.

La **modelación** se utilizó debido a que es el método que opera tanto en forma práctica, teórica, o ambas sobre el objeto, no en forma directa sino utilizando cierto sistema intermedio auxiliar, natural o artificial, el cual se encuentra en una determinada correspondencia objetiva con el objeto mismo de conocimiento. En ciertas etapas del conocimiento, está en condiciones de sustituir de forma íntegra o en determinadas relaciones, al objeto mismo que se estudia. Además, en el proceso de la investigación, ofrece en última instancia información sobre el objeto que interesa.

Durante la investigación ha sido utilizado además uno de los métodos **empíricos**: la entrevista.

La **entrevista**, fue empleada con el objetivo de obtener información valiosa y adquirir una mayor familiarización con respecto a las peculiaridades y

características del proceso de gestión de la información de las AEI de la DCIE a partir de conversaciones planificadas entre los investigadores y el personal competente que labora en el MINCEX. Para consultar la entrevista realizada ver [Anexo 2](#).

Para la aplicación de dicha entrevista se ha definido que la **población** este representada por los compañeros que laboran en la dirección, conformando un total de 5, seleccionando como **muestra** para su final aplicación a 2 de ellos, la secretaria y el director.

El trabajo de diploma está estructurado de la siguiente manera: introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, anexos y glosario de términos.

En el **Capítulo 1** Fundamentación Teórica: se hace un análisis del estado del arte del objeto de estudio, se investiga acerca de los sistemas informáticos vinculados al campo de acción, se fundamentan las metodologías, tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema de gestión.

En el **Capítulo 2** Características, análisis y diseño del sistema: se define el negocio y se describe la solución propuesta para la situación problemática. Se presentan las características y funcionalidades del sistema a partir de los requisitos funcionales y no funcionales capturados. Además de realizar todo el diseño del sistema.

En el **Capítulo 3** Implementación y validación del Sistema: incluye la programación realizada a partir de los requerimientos y los diagramas del diseño elaborados, así como las métricas y pruebas utilizadas para la validación de la misma.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Este capítulo tiene como objetivo describir teóricamente los principales conceptos relacionados con el problema a resolver y que van a servir como base para un mejor entendimiento y desarrollo del presente trabajo. Además se describirán las herramientas y metodologías a utilizar para el desarrollo de la misma.

1.1. Concepto de Información

Para que se pueda arribar a una definición válida de información es necesario, primeramente, consultar el pensar de personas que han dedicado parte de su vida al estudio del tema.

Comenzar por un estudio realizado por Pablo Murray, donde plantea que “la información es la agrupación de datos organizados y presentados en un contexto”. (Murray 2002).

Para Gloria Ponjuán Dante información es un “Mensaje, generalmente en forma de un documento o de una comunicación audible o visible con un emisor y un receptor. La información esta compuesta por datos los cuales reafirman la misma o le aportan valor”. (Dante 2004).

Por otra parte Sanguino coincide con Gloria Ponjuán en que llega a las personas mediante una comunicación ya que plantea lo siguiente, que la información es “el acto o efecto de informar. Datos acerca de alguien o de algo. Comunicación o noticia traída al conocimiento de una persona o del público. Instrucción, dirección. Según la teoría de la información, medida de reducción de la incerteza sobre un determinado estado de cosas, por intermedio de un mensaje.”(Romero Heber 2009).

Para Sergio D´ Ambrosio la información “es un conjunto de datos significativos y

pertinentes que describen sucesos o entidades.”(Romero Heber 2009).

Como se puede apreciar estos cuatro autores coinciden en que la información está conformada o compuesta por datos, donde dos de ellos convergen en que llega a la persona mediante una comunicación. Se debe destacar como importante que Sergio D´ Ambrosio menciona que estos datos describen sucesos o entidades y Pablo Murray que se presentan en un contexto determinado; sirviendo todo esto para que se pueda arribar a una definición operativa la cual sería que la información es simplemente datos asociados a un contexto determinado los cuales van a suministrar o arrojar algún significado.

Una vez definido lo que es información, se puede apreciar que esta es el puente entre los datos y el conocimiento; y para que este se enriquezca y desarrolle es precisa la interacción con ella. En el marco del desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones la Gestión de la Información se ha desarrollado grandemente, bajo la influencia de los software que facilitan el intercambio digital y sobre todo la gran autoridad de la red de redes o como mejor se conoce, Internet.

1.2. Gestión de la Información (GI)

Buscando una definición de GI se podría alegar según plantea Phil Bartle que esta 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)

Gloria Ponjuán Dante define GI al “proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve.” (Dante 2004)

Gilberto Sotolongo expresa que la GI “se ocupa de los resultados finales, no sólo de citas y localizaciones.” (Dante 2004)

Fernández-Molina lo corrobora cuando afirma que los profesionales de la

información y sus instituciones son un factor indispensable para la permanencia de la organización en el mercado. (Dante 2004)

Carlota Bustelo y Raquel Amarilla coinciden al definir la GI como “el 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.”(Bustelo 2001)

La GI comprende las actividades relacionadas con la obtención de la información adecuada, a un precio, en el tiempo y lugar idóneo, para tomar la decisión acertada. (Woodman 1985)

Atendiendo a lo planteado anteriormente se puede observar que todos los autores coinciden en que la GI permite llevar el control de la información en la organización. Destacándose la idea de Phil Bartle y Woodman de que esta información que se recoge contribuye a la toma de decisiones. A partir de aquí se puede plantear como definición operativa que la GI es aquel proceso que conoce, incorpora y vincula toda la información, de todas las áreas de la organización y se relaciona con todos los procesos, desde la generación de datos internos y la selección y adquisición de documentos hasta la organización de su uso para apoyar a la toma de decisiones en tiempo oportuno; pero esta gestión no resulta factible si no se conocen bien sus funciones dentro de la organización.

1.2.1. Funciones de la GI.

Mucho se habla de información y GI pero en realidad es importante conocer cuáles son sus funciones para de este modo hacer un mejor uso de ella y llegar a obtener resultados verdaderamente satisfactorios para la organización. Entre sus funciones principales se pueden encontrar:

1. Determinar necesidades internas de información, relativas a las funciones, actividades y procesos administrativos de la organización y a su

satisfacción.

2. Optimizar el flujo organizacional de la información y el nivel de la comunicación.
3. Manejar eficientemente los recursos organizacionales de información, mejorar las inversiones sucesivas en los mismos y optimizar su aprovechamiento.
4. Entrenar a los miembros de la organización en el manejo o la utilización de los recursos informacionales.
5. Contribuir a modernizar u optimizar las actividades organizativas y los procesos administrativos relacionados con los mismos.
6. Garantizar la calidad de los productos de la organización y asegurar su diseminación efectiva.
7. Determinar las necesidades de información externa de la organización y satisfacerlas.

La GI tiene diferentes propósitos en dependencia de las organizaciones; estos propósitos pueden estar influenciados por las metas y objetivos de las organizaciones así como por su cultura y actitud con respecto a la información; debe buscar y encontrar las necesidades de información de sus empleados y gerentes y aumentar sus capacidades de información, con diferentes fuentes: internas y externas, formales e informales.

En cada momento se ha gestionado lo que cada momento ha necesitado. La Gestión de Información en los '80 comienza a desarrollarse como respuesta a las necesidades de información organizacionales. Su función es facilitar información precisa para la toma de decisiones, sin preocuparse por otros aspectos relacionados con el aprendizaje. Tiene una visión más mecanicista, ingenieril donde el elemento humano tiende a tener menos importancia.

1.3. Sistema de Gestión de Información (SGI).

En esta nueva era, la cual es llamada Era de la Información el gestionar la

información no es suficiente y se hace imprescindible el uso de herramientas y técnicas para poder hacerlo y es aquí cuando entran a jugar los SGI los cuales Mengunzatto define como “un conjunto de elementos que interactúan entre si con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Lo esencial de todo SGI es que mediante el se va a proporcionar la información necesaria, en el momento oportuno y con la estructura adecuada a aquellos miembros que la requieran para diversos usos.”(Mengunzatto 1995)

La autora de este trabajo se acoge a esta definición debido a que se adapta perfectamente a lo que en él se busca. A partir de aquí es importante que se tenga en cuenta que un SGI bien implantado y manejado ayudará a la gestión y mejora continua de las políticas, los procesos, los procedimientos y la toma de decisiones de la organización.

1.3.1. Tipos y Usos de los SGI.

Durante los próximos años, los SGI cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de SGI.

Sistemas Transaccionales. Su principal característica es:

- A través de estos pueden lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.

Sistemas de Apoyo de las Decisiones. Las principales características de éstos

son:

- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.

Sistemas Estratégicos. Su principal característica es:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.

Los SGI permiten:

- Comprender la marcha de las organizaciones desde un enfoque analítico (dónde se quiere estar), evaluador (dónde se está) y creativo (dónde se podría estar).

- Develar oportunidades que merezcan ser explotadas y contrarrestar amenazas.
- Establecer los factores que resulten críticos y las necesidades asociadas al SGI.
- Estudiar el impacto de los SGI en la posición del negocio y buscar nuevas oportunidades.

Es importante tener en cuenta que los resultados que se obtienen de un SGI dependen de la calidad de la información y su validez, por otro lado la información derivada del SGI dependerá de la exactitud y la eficiencia de los procedimientos usados en la recolección de la información sobre procesos y resultados, por lo que en este sentido el diseño del sistema debe garantizar que los flujos de información en la organización sean lo más exactos posibles de manera que la información que salga del sistema sea correcta y lo más ágil posible y pueda considerarse como

inteligencia organizacional.

1.3.2. Importancia de los SGI.

Las empresas que operan en el siglo XXI se enfrentan a muchos retos significativos, entre ellos: la rentabilidad, competitividad, globalización, velocidad de los cambios, capacidad de adaptación, crecimiento, tecnología.

Equilibrar estos y otros requisitos empresariales puede constituir un proceso difícil y desalentador. Es aquí donde entran a formar parte del juego los SGI, al permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización.

Son varias las ventajas que ofrece la implementación de un sistema de gestión eficaz, estas se muestran a continuación en la siguiente figura:



Fig. 1.1. Importancia de la implementación de un SGI eficaz.

El uso de un SGI probado permite renovar constantemente el objetivo, las estrategias, las operaciones y niveles de servicio de la entidad.

1.4. SGI informáticos existentes para el Comercio Exterior.

Son varios los sistemas de gestión existentes para la actividad del Comercio Exterior, entre ellos se encuentran:

1.4.1. Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICE)

Es un sistema que permite hacer toda la documentación que se genera en el proceso de una importación y exportación, tomando el control desde el inicio de un trámite, con esta información se podrá generar una variedad de consultas y reportes respecto a seguimientos, costos y tiempos. Esta aplicación está totalmente integrada con una Base de Datos de información sobre Aranceles, la misma que permite consultar al momento que lo requiera, facilitando una precisa clasificación de mercancías y obteniendo información de interés con respecto a productos a importarse al Ecuador, sus impuestos y tasas vigentes, sus preferencias y sus licencias.

La aplicación es permanentemente actualizada cada vez que existen cambios en el Comercio Exterior y su entorno. Es una solución integral para pequeñas, medianas y grandes empresas que desarrollan la actividad de Agentes de Aduana; que permite realizar la documentación necesaria en la importación o exportación para su posterior envío a la Aduana. Proporciona la máxima facilidad de uso y el mayor rendimiento aún en las necesidades de negocio más exigentes.

1.4.2. Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE)

La Ventanilla Única de Comercio Exterior se define como un mecanismo de facilitación que permite a las partes involucradas, en el comercio y el transporte, alojar información estandarizada y documentos en un solo punto de entrada para cumplir con todos los trámites de importación, exportación y tránsito. La información al ser electrónica, debe ser remitida una sola vez.

La VUCE se conceptualiza como "un sistema integrado que permite a las partes involucradas en el comercio exterior y transporte internacional gestionar, a través

de medios electrónicos, los trámites requeridos por las entidades competentes de acuerdo con la normatividad vigente, o solicitados por dichas partes, para el tránsito, ingreso o salida del territorio nacional de mercancías".

Las ventajas que brinda el uso de esta herramienta son las siguientes:

- Mayor efectividad y eficiencia en la utilización de recursos.
- Mejor gestión de riesgo aduanero.
- Incremento en la satisfacción de los usuarios de comercio exterior.
- Mayor integridad y transparencia.
- Incremento en la seguridad.

1.4.3. Ventanilla Única para las Exportaciones (VUPE)

La Ventanilla Única para las Exportaciones se encarga de centralizar y coordinar las instituciones involucradas en trámites y procedimientos de exportación para facilitar la comercialización externa de los productos guatemaltecos, impulsando el desarrollo de proyectos de Comercio Exterior para contribuir a mejorar la competitividad del país.

Un grupo de exportadores conscientes de la necesidad de mejorar estos trámites a fin de hacer más viable el comercio Internacional, en el año 1986 solicitó al Gobierno de la República de Guatemala a través del Ministerio de Economía, su apoyo para unir físicamente todas las instituciones públicas y privadas participantes en el proceso exportador, y es así como en el mes de Septiembre de 1986 es aprobado y publicado el acuerdo 790 –86 que crea la Ventanilla Única para las exportaciones bajo la responsabilidad directa del Ministerio de Economía. Posteriormente se delega a AGEXPRONT la función de VUPE.

Los servicios que ofrece son los siguientes:

- Estadísticas.
- Exportación de documentos.

- Seminarios y cursos de capacitación.
- Continuo desarrollo de sistemas electrónicos para facilitar sus procesos.
- Asistencia personalizada y telefónica al exportador.
- Edición de material impreso que contiene los procedimientos aduaneros.
- Información en línea disponible a través de una página web.
- Pago en línea para los procesos de exportación.
- Control sobre los acuerdos de exportación entre Guatemala y otros países.
- Documentos:
 - Código de exportador.
 - Servicio Electrónico de Autorización de Exportaciones (SEADEx).
 - Certificados de Origen.
 - Servicios de confirmaciones de DUA-GT4.
 - Servicios de acompañamiento de contenedores.
 - Certificados fitosanitarios y zoonosanitarios locales.
 - Certificados fitosanitarios electrónicos.

Cada uno de los sistemas que se han analizados anteriormente muestran cómo según las necesidades específicas de cada uno de los países, estos han sido implementados y adaptados a sus requerimientos, sin embargo a pesar de todas las ventajas que presentan solo pueden servir como base material de estudio ya que son privativos y la adquisición de la licencia de cada uno de ellos es bastante costoso y otros solo están adaptados a las necesidades específicas del país que los desarrolló.

Dado que Cuba no cuenta con una solución de este tipo pues se da la necesidad del desarrollo de un sistema que permita perfeccionar el proceso de gestión de la información de la DCIE, que a su vez permita mejorar la confiabilidad, portabilidad y confidencialidad de la información generada en el MINCEX.

1.5. Herramientas y metodología utilizadas para el desarrollo de la solución propuesta.

1.5.1. Metodología de Desarrollo

La metodología de ingeniería de software es un enfoque estructurado, cuya finalidad es hacer más eficaz la producción y lograr alta calidad de una forma costeable. Permite mediante procedimientos, reglas, técnicas y un soporte documental a desarrolladores lograr un nuevo software.

A nivel mundial existen diferentes metodologías para el desarrollo del software, como RUP y las Metodologías Ágiles.

Para el desarrollo del trabajo de diploma se utilizará la propuesta de la metodología SXP elaborada por la ingeniera Peñalver Romero. SXP es una metodología compuesta por las metodologías SCRUM y XP, que ofrece una estrategia tecnológica a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva donde se fomenta el desarrollo de la creatividad, se aumenta el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo y ayuda al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo.

Dicha metodología cumple con los principios en las cuales se basan las metodologías ágiles, los mismos son:

SXP está especialmente indicada para proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápido cambio de requisitos o requisitos imprecisos, muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico y se orienta a una entrega rápida de resultados y una alta flexibilidad. Ayuda a que trabajen todos juntos, en la misma dirección, con un objetivo claro, permitiendo además seguir de forma clara el avance de las tareas a realizar, de forma que los jefes pueden ver día a día cómo progresa el trabajo.

1.5.2. Lenguaje de Programación

Java 7

El lenguaje Java es un lenguaje de propósito general, de alto nivel, que utiliza el paradigma de orientación a objetos. Su sintaxis y tipos están basados principalmente en C++, sin embargo, las diferencias principales con este son la administración de memoria, siendo ejecutada por la máquina virtual automáticamente y no por el código de cada programa, y el soporte de procesos livianos o hilos a nivel del lenguaje, que ayuda a controlar la sincronización de procesos paralelos. Estas características dan al lenguaje Java las propiedades de robustez y seguridad, evitando por ejemplo problemas de desbordamiento de buffer utilizados en ataques a sistemas.

Los programas escritos en Java son compilados como archivos ejecutables de una máquina virtual llamada Java Virtual Machine (JVM). Existen implementaciones de esta máquina para múltiples plataformas, permitiendo ejecutar en diferentes arquitecturas el mismo programa ya compilado. La característica de independencia de la plataforma hace posible el libre intercambio de software desarrollado en Java sin necesidad de modificaciones.

Una vez vistas las ventajas que ofrece la utilización de este lenguaje de programación, se decide que es el idóneo para el desarrollo de la solución que se propone.

1.5.3. Herramientas

Netbeans 7.1

Partiendo de que el lenguaje de programación escogido para el desarrollo de este trabajo de diploma es Java, se hace necesaria la selección de un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE por sus siglas en inglés) compatible con este y es por ello que se escoge Netbeans en su versión 7.1, ya que esta orientado para todo tipo de tecnologías de java e incluso permite la codificación de programas en C, C++ y

otros. Posee un editor de código sensible al contenido, con soporte para autocompletar el código, coloreado de etiquetas, auto-tabulación y uso de abreviaturas para varios lenguajes de programación. A demás de soporte para java, C, C++, XML y lenguajes HTML. Permite crear el visual de componentes gráficos.

Netbeans no es solo un IDE como muchos creen sino que es toda una arquitectura open-source de Java primeramente desarrollada por Sun Microsystems. Utiliza una plataforma RCP (Rich-Client Platform), ofrece un conjunto de APIs que pueden ser extendidos, tiene un “Generic Desktop Application” que provee un conjunto de servicios básicos. Su IDE contiene funcionalidades desarrolladas en módulos.

Maven 2.0

Se ha decidido utilizar también Maven en la versión 2.0 ya que es una herramienta de software para la gestión y construcción de proyectos Java. Es similar en funcionalidad a Apache Ant (y en menor medida a PEAR de PHP y CPAN de Perl), pero tiene un modelo de configuración de construcción más simple, basado en un formato XML.

Maven utiliza un Project Object Model (POM) para describir el proyecto de software a construir, sus dependencias de otros módulos y componentes externos, y el orden de construcción de los elementos. Viene con objetivos predefinidos para realizar ciertas tareas claramente definidas, como la compilación del código y su empaquetado.

Una característica clave de Maven es que esta listo para usar en red. El motor incluido en su núcleo puede dinámicamente descargar plugins de un repositorio, el mismo repositorio que provee acceso a muchas versiones de diferentes proyectos Open Source en Java, de Apache y otras organizaciones y desarrolladores. Maven provee soporte no sólo para obtener archivos de su repositorio, sino también para subir artefactos al repositorio al final de la construcción de la aplicación, dejándola

al acceso de todos los usuarios.

Maven está construido usando una arquitectura basada en plugins que permite que utilice cualquier aplicación controlable a través de la entrada estándar. En teoría, esto podría permitir a cualquiera escribir plugins para su interfaz con herramientas como compiladores, herramientas de pruebas unitarias, etcétera, para cualquier otro lenguaje. En realidad, el soporte y uso de lenguajes distintos de Java es mínimo. Actualmente existe un plugin para .Net Framework y uno para C/C++ que alguna vez fue mantenido por Maven.

Subversión (SVN)

Para llevar a cabo el control de versiones de la aplicación se ha escogido SVN ya que se ha diseñado específicamente para reemplazar al popular CVS. Es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como svn por ser el nombre de la herramienta utilizada en la línea de órdenes.

Una característica importante del SVN es que, a diferencia de CVS, los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente, en cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en un instante determinado.

SVN puede acceder al repositorio a través de redes, lo que le permite ser usado por personas que se encuentran en distintas computadoras. A cierto nivel, la posibilidad de que varias personas puedan modificar y administrar el mismo conjunto de datos desde sus respectivas ubicaciones fomenta la colaboración. Se puede progresar más rápidamente sin un único conducto por el cual deban pasar todas las modificaciones.

RapidSVN

Para la manipulación de los repositorios se ha decidido la utilización de RapidSVN, debido a que es un cliente de interfaz gráfica para la comunicación con servidores

SVN. Facilita el versionado de ficheros, desde una interfaz sencilla e intuitiva. Está disponible para plataformas Windows, Linux, MAC OS y Solaris. Es rápido y eficiente, está escrito en C++. Distribuido bajo licencia GPL.

1.5.4. Marco de trabajo o Framework (en inglés)

JWebSocket

Es una tecnología orientada al desarrollo de aplicaciones basadas en websockets que gocen de altos niveles de velocidad, escalabilidad y seguridad. Los WebSockets reemplazan XHR (Ajax) y Comet por 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.

jWebSocket es una solución Open-Source en Java y JavaScript para el protocolo WebSocket de HTML5, con la cual se puede programar rápidamente una solución independiente con un mínimo de instalación y configuración o fácilmente integrar aplicaciones existentes. Esta herramienta es una sólida base para la creación de las más diversas aplicaciones web basadas en websockets, una vez que se reutilice todo el vasto cúmulo de tecnologías, librerías y aplicaciones existentes para la tecnología Java.

Por las características mencionadas anteriormente se puede observar que este framework permitirá un desarrollo y desempeño de la aplicación muy eficiente y por ello se adopta para ser utilizado en este trabajo de diploma.

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

En el desarrollo de este capítulo se realiza el desarrollo ágil del Módulo para las AEI de la DCIE del MINCEX utilizando la metodología SXP la cual fue propuesta en el 2008 por la Ingeniera Gladys Marsi Peñalver Romero. Se explica la dinámica del proyecto a través de historias de usuarios, prototipos de interfaz de usuario y otros modelos auxiliares.

2.1. Planificación del proyecto por roles

Rol	Responsabilidad	Nombre
Gerente	El gerente toma las decisiones finales además de dirigir y controlar las tareas del equipo, este además evalúa si los requisitos son alcanzables.	Yeilin Martínez Torres
Cliente	Participa en las tareas que involucran la Lista de Reserva del Producto (LRP).	Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (Dirección de Control de Inversión Extranjera)
Programadores	Es el encargado de elaborar el código a implementar para las funcionalidades requeridas por el cliente.	Lisandra de la Cruz
	Es el encargado de escribir las Historias de	

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Analista	Usuarios y las pruebas funcionales para validar su implementación.	Lisandra de la Cruz
Diseñadores	Se encargan del diseño del Sistema, por lo que son los máximos responsables del mismo.	Lisandra de la Cruz
Líder del Proyecto	Es el encargado de liderar al equipo de desarrollo y dirigir y controlar el cumplimiento de las tareas asignadas al equipo.	Yuneisy Barrios Pérez
Arquitecto	Es el que se vincula directamente con el diseñador y el analista debido a que este es el que tiene que ver con la estructura y el diseño del Sistema	Lisandra de la Cruz

Tabla 1. Planificación del proyecto por Roles

2.2. Modelo de Dominio

Dentro de las actividades más importantes definidas en la metodología SXP se encuentra la definición del Modelo de Historias de Usuario del Negocio, en el cual se hace una detallada descripción del negocio en cuestión. Pero si dicho negocio no está bien definido entre los clientes y los ejecutores del proyecto, dígame con esto que los requisitos son bien cambiantes y que el cliente no tiene certeza

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

absoluta de lo que en realidad quiere; entonces es generado el llamado Modelo de Dominio. Para el negocio en cuestión queda representado de la siguiente forma, en el cual el cliente luego de iniciar sesión y ser validado por el módulo de Administración, solicita a la dirección que muestre de entre sus modelos los correspondientes a las AEI, para a partir de aquí realizar el trabajo que desee.

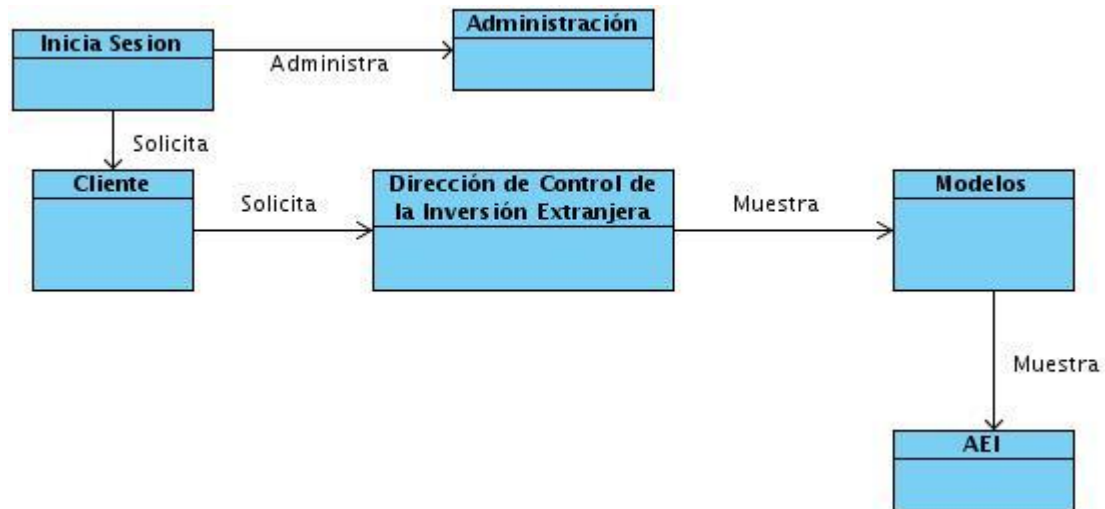


Fig 2.1. Modelo de Dominio

2.3. Lista de Reserva del Producto (LRP)

Otra de las actividades más importantes definidas en la metodología SXP es la LRP, en la cual se recoge en una lista priorizada todo el trabajo a desarrollar en el proyecto. Cuando un proyecto comienza es muy difícil tener claro todos los requerimientos sobre el producto. Sin embargo, suelen surgir los más importantes que casi siempre son más que suficientes para una iteración.

Esta lista puede crecer y modificarse a medida que se obtienen más conocimientos acerca del producto y del cliente. Con la restricción de que sólo puede cambiarse entre iteraciones. El objetivo es asegurar que el producto definido al terminar la lista es el más correcto, útil y competitivo posible y para esto la lista

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

debe acompañar los cambios en el entorno y el producto.

A continuación se muestra la LRP definida para el desarrollo del proyecto:

Prioridad	Item	Descripción	Estimación	Estimado por
Muy Alta				
Alta				
	1	Insertar indicadores de las AEI.	3 días	Analista
	2	Actualizar indicadores de las AEI.	2 días	Analista
	3	Buscar indicadores de las AEI.	2 días	Analista
	4	Mostrar indicadores de las AEI.	2 días	Analista
Media				
	5	Almacenar documentos en el ftp	3 días	Analista
	6	Modificar documentos en el ftp	2 días	Analista
	7	Eliminar documentos en el ftp	2 días	Analista
Baja				
Requisitos no Funcionales				

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Requisitos de Usabilidad	1	<p>Los usuarios deben recibir capacitación de las herramientas utilizadas en la confección del sistema.</p> <p>Tener al menos una persona que domine el trabajo con la herramienta para realizar o modificar las transformaciones para la actualización de los datos.</p>		
Restricciones de diseño	2	<p>El sistema debe ser sencillo y fácil de navegar</p>		
Requisitos legales	3	<p>El sistema debe estar bajo licencia libre GPL.</p>		
Requisitos de disponibilidad	4	<p>El tiempo de respuesta debe ser en tiempo real.</p> <p>El sistema debe estar disponible las 24 horas del día.</p>		
Requisitos de Apariencia	5	<p>Los requerimientos de interfaz de usuario se centran en la presentación de la información de cara al cliente.</p> <p>Un diseño simple en aras de facilitar el trabajo con el sistema sin necesidad de realizar muchas instrucciones.</p>		

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Requisitos de Hardware	6	<p>Por parte del servidor:</p> <ul style="list-style-type: none">• Memoria RAM de no menos de 1GB.• Disco duro con 80 GB como mínimo. <p>Por parte del cliente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Computadora personal con memoria RAM de 512 o superior.		
Requisitos de Software	7	<p>Por parte del servidor:</p> <ul style="list-style-type: none">• Entorno Integrado de Desarrollo (IDE) NetBeans 7.01 o superior.• Sistema Gestor de Bases de Datos Postgres 8.4 o superior.• Lenguaje de Programación Java. <p>Por parte del cliente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Navegador Web que permita el uso de JavaScript.		

2.4. Historias de Usuarios

A continuación se dan a conocer las distintas historias de usuarios que están presentes en el sistema; así como su relación con los prototipos de interfaz usuario y las tareas asociadas a cada historia de usuario; estas se desarrollan por la prioridad que tienen y por los usuarios encargados de las mismas. Ésta es solo una planificación inicial, el proceso es cambiante para ir adecuándolo a las necesidades

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

y nuevas propuestas. Todas las decisiones se toman de conjunto con el cliente que es parte del equipo de desarrollo.

Historia de Usuario	
Número: HU_1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar indicadores de las AEI.
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: Lisandra de la Cruz	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 7 días
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 7 días
Descripción: La presente historia de usuario tiene como objetivo insertar, actualizar y buscar cada uno de los indicadores de las AEI.	
Observaciones:	
Prototipo de interfase: Anexo 3	

Historia de Usuario	
Número: HU_2	Nombre Historia de Usuario: Mostrar indicadores de las AEI.
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: Lisandra de la Cruz	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2 días
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 2 días
Descripción: La presente historia de usuario tiene como objetivo mostrar cada	

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

uno de los indicadores de las AEI.
Observaciones:
Prototipo de interfase: Anexo 4

Historia de Usuario	
Número: HU_3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar documentos del ftp.
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	
Usuario: Lisandra de la Cruz	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 7 días
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 7 días
Descripción: La presente historia de usuario tiene como objetivo almacenar, modificar y eliminar documentos del ftp.	
Observaciones:	
Prototipo de interfase: Anexo 5	

2.5. Tareas de Ingeniería

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1.1	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad insertar indicadores de las AEI.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 3 días
Fecha Inicio: 23/01/12	Fecha Fin: 25/01/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Descripción: Esta tarea permitirá al usuario insertar cada uno de los indicadores de las AEI.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1.2	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad actualizar indicadores de las AEI.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2 días
Fecha Inicio: 26/01/12	Fecha Fin: 27/01/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	
Descripción: Esta tarea permitirá al usuario actualizar cada uno de los indicadores de las AEI.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1.3	Número Historia de Usuario: HU_1
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad buscar indicadores de las AEI.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2 días
Fecha Inicio: 28/01/12	Fecha Fin: 29/01/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	
Descripción: Esta tarea permitirá al usuario buscar los indicadores de las AEI dado un criterio de búsqueda.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2.1	Número Historia de Usuario: HU_2

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad mostrar indicadores de las AEI.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2 días
Fecha Inicio: 30/01/12	Fecha Fin: 31/01/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	
Descripción: Esta tarea permitirá al usuario visualizar cada uno de los indicadores de las AEI.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3.1	Número Historia de Usuario: HU_3
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad almacenar documentos en el ftp.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 3 días
Fecha Inicio: 06/02/12	Fecha Fin: 08/02/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	
Descripción: Esta tarea permitirá al usuario almacenar los documentos referentes a las AEI en el ftp.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3.2	Número Historia de Usuario: HU_3
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad modificar documentos en el ftp.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2 días
Fecha Inicio: 09/02/12	Fecha Fin: 10/02/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	
Descripción: Esta tarea permitirá al usuario modificar los documentos referentes a	

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

las AEI en el ftp.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3.3	Número Historia de Usuario: HU_3
Nombre Tarea: Implementación de la funcionalidad eliminar documentos en el ftp.	
Tipo de Tarea : Desarrollo	Puntos Estimados: 2 días
Fecha Inicio: 11/02/12	Fecha Fin: 12/02/12
Programador Responsable: Lisandra de la Cruz Delgado	
Descripción: Esta tarea permitirá al usuario eliminar los documentos referentes a las AEI existentes en el ftp.	

2.4. Plan de Releases

Release	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
---------	-----------------------------	------------------------------	----------------

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Iteración 2	En esta iteración se desarrollarán las historias de usuario que tienen prioridad alta, donde el sistema será capaz de gestionar todo lo referente a los indicadores de las AEI así como realizar reportes y exportarlos.	HU_1 HU_2	2 semanas
Iteración 3	En esta iteración se desarrollarán las historias de usuario de prioridad media y se integrarán con las historias de usuario ya implementadas, además se van a gestionar los documentos del ftp.	HU_3	1 semana

2.5. Diseño con metáforas

Debido a que SXP está basada en XP, y dicha metodología define un término llamado metáfora, lo cual 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 pueda funcionar y ser implementado en un momento dado del proyecto; lo cual genera el artefacto conocido como Modelo de Diseño, que a su vez está compuesto por un diagrama de paquetes, el cual expone dicho diseño.

Los diagramas de paquetes describen los elementos físicos del sistema y sus

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

relaciones. Muestra las dependencias de compilación de los ficheros de código, relaciones de derivación entre ficheros de código fuente y ficheros que son resultados de la compilación, dependencias entre elementos de implementación y los correspondientes elementos de diseños que son implementados. Estos muestran además la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean éstos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables.

A continuación se representa el diagrama de paquetes para el sistema que se propone.

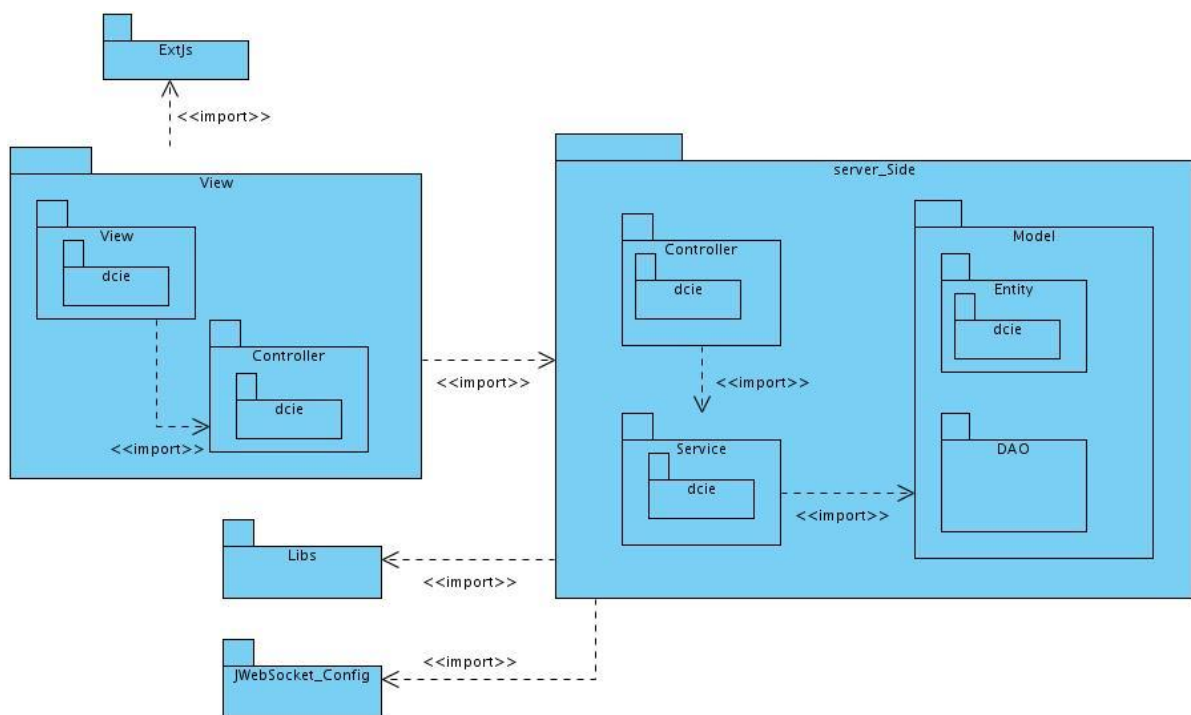


Fig. 2.2 Diagrama de Paquetes

Descripción:

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

- El paquete nombrado ExtJS4 representa a las librerías del Framework de JavaScript ExtJs4.
- El paquete de View contiene paquetes y componentes con los que debe interactuar el cliente.
- En el paquete Server_Side se encuentran los siguiente paquetes:
 - En el paquete Controller se encuentra el paquete dcie que es donde se representan los componentes que darán cumplimiento a los requisitos funcionales del sistema.
 - En el paquete Service se encuentra el paquete dcie que es donde se encuentran los eventos correspondientes para cada componente.
 - En el paquete Model se encuentran el paquete Entity, en el que se encuentra el paquete dcie que es donde se almacenan las entidades de la base de datos y el paquete DAO, donde se ubica el daoGenérico de la misma.
- El paquete nombrado Libs se encuentran todas las librerías que utiliza el paquete Server_Side, tales como Hibernate y Spring.
- El paquete nombrado jWebSocket_Config es donde se configuran los Plugins, los eventos y los servicios que permiten el funcionamiento del servidor.

2.6. Diagrama de Componentes.

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos de software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc.

Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

A continuación se presente el diagrama de componentes para el sistema que se propone.

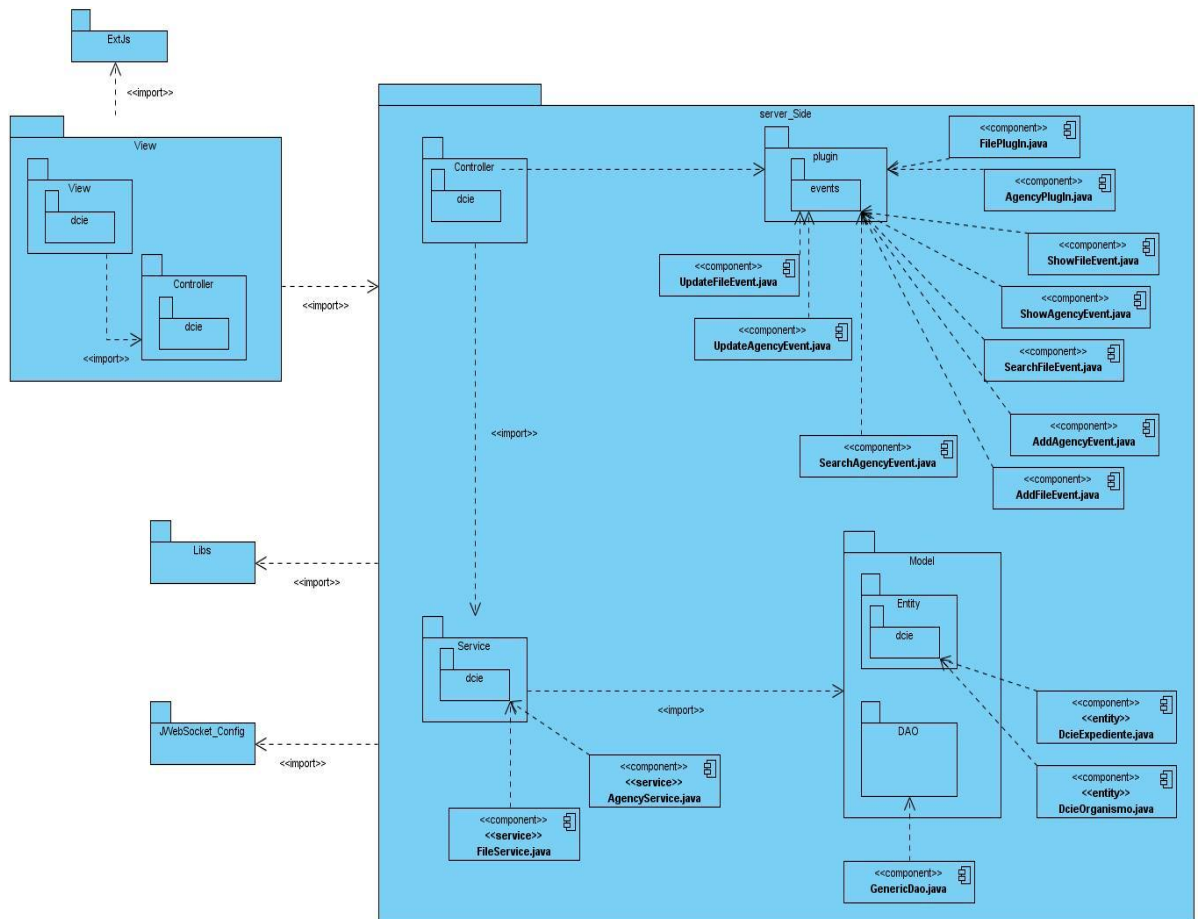


Fig. 2.3 Diagrama de Componentes

Capítulo 3: Implementación y validación del Sistema

En el presente capítulo se exponen los casos de pruebas que se le realizaron al sistema; éstas fueron realizadas en cada una de las iteraciones, las cuales fueron necesarias para avanzar hacia la próxima iteración ya que para lograr un producto con calidad es necesario implementar un plan de pruebas desde el principio, y así darle seguimiento a los cambios y desarrollar iterativamente. En este capítulo además de las pruebas se dan a conocer los resultados obtenidos hasta el momento.

3.1. Pruebas unitarias realizadas.

La etapa de pruebas es una de las fases del ciclo de vida de los proyectos. Se la podría ubicar después del análisis, el diseño y la programación, pero dependiendo del proyecto en cuestión y del modelo de proceso elegido, su realización podría ser en forma paralela a las fases citadas o inclusive repetirse varias veces durante la duración del proyecto.

La importancia de esta fase será mayor o menor según las características del sistema desarrollado, llegando a ser vital en sistemas de tiempo real u otros en los que los errores sean irrecuperables.

Las pruebas no tienen el objeto de prevenir errores sino de detectarlos. Se efectúan sobre el trabajo realizado y se deben encarar con la intención de descubrir la mayor cantidad de errores posible.

Aunque no hay una clasificación oficial o formal acerca de los diversos tipos de pruebas de software, existen dos vertientes fundamentales:

- Pruebas de tipo Caja Negra (Black Box testing): cuando una aplicación es probada usando su interfaz externa, generalmente la GUI.
- Pruebas de tipo Caja Blanca (White Box testing): cuando una

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

aplicación es probada desde dentro, usando su lógica aplicativa.

Una prueba de tipo Caja Negra se lleva a cabo sin tener conocimiento de la estructura/funcionamiento interno del sistema, de ahí su nombre. Quien realiza la prueba sólo conoce las entradas apropiadas que deberá recibir la aplicación, así como las correspondientes salidas, sin llegar a saber cómo es que se realiza este proceso.

Por otra parte, la prueba de tipo Caja Blanca utiliza datos para realizar la tarea derivados de un análisis directo del código a ser probado; a diferencia de la prueba de tipo Caja Negra, se necesita conocimiento específico del código para analizar los resultados.

Para este trabajo se han realizado las pruebas de caja blanca debido a que es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para derivar los casos de prueba.

Las pruebas de caja blanca intentan garantizar que:

- Se ejecutan al menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.
- Se utilizan las decisiones en su parte verdadera y en su parte falsa.
- Se ejecuten todos los bucles en sus límites.
- Se utilizan todas las estructuras de datos internas.

A continuación se muestran las pruebas realizadas a 4 de los métodos programados:

```
public void processEvent(AddAgencyEvent addAgency, C2SResponseEvent
```

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

aResponse){

1 Boolean success = agencyService.addAgency(addAgency);

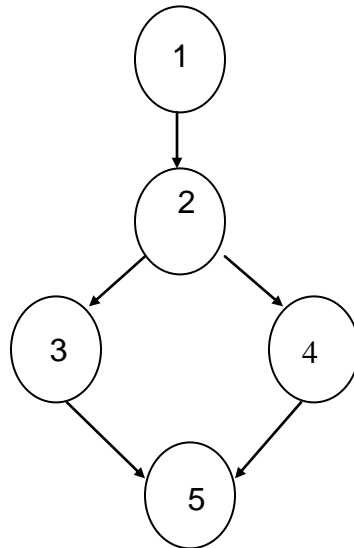
2 if(success){

3 aResponse.getArgs().setString("addAgency", "El organismo "
addAgency.getNombre() + " ha sido adicionado");
aResponse.getArgs().setBoolean("success", success); }

4 else{

aResponse.getArgs().setString("addAgency", "El organismo "
addAgency.getNombre() + " no ha sido adicionado");
aResponse.getArgs().setBoolean("success", success); }

5 }



Complejidad Ciclomática = 2

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

Caminos: C1 1 – 2 – 3 – 5

C2 1 – 2 – 4 – 5

Caso de Prueba para C1	
success	true
aResponse	"El organismo ? ha sido adicionado"
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un mensaje que el organismo ha sido adicionado.

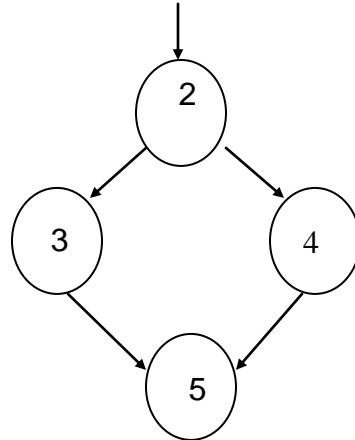
Caso de Prueba para C2	
success	false
aResponse	"El organismo ? no ha sido adicionado"
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un mensaje que el organismo no ha sido adicionado.

```
public void processEvent(UpdateAgencyEvent updateAgency, C2SResponseEvent aResponse){
```

```
1  Boolean success = agencyService.updateAgency(updateAgency);
2  if(success){
3  aResponse.getArgs().setString("updateAgency", "El organismo " +
   updateAgency.getNombre() + " ha sido actualizado");
   aResponse.getArgs().setBoolean("success", success);
   }
4  else{
   aResponse.getArgs().setString("updateAgency", "El organismo " +
   updateAgency.getNombre() + " no ha sido actualizado");
   aResponse.getArgs().setBoolean("success", success);
   }
5  }
```

1

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema



Complejidad Ciclomática = 2

Camino: C1 1 – 2 – 3 – 5

C2 1 – 2 – 4 – 5

Caso de Prueba para C1	
success	true
aResponse	“El organismo ? ha sido actualizado”
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un mensaje que el organismo ha sido actualizado.

Caso de Prueba para C2	
success	false
aResponse	“El organismo ? no ha sido adicionado”
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un mensaje que el organismo no ha sido actualizado.

```
public void processEvent(SearchAgencyEvent searchAgency, C2SResponseEvent aResponse){
```

```
1 List<DcieOrganismo>agencysToSearch=agencyService.searchAgency  
  (searchAgency);
```

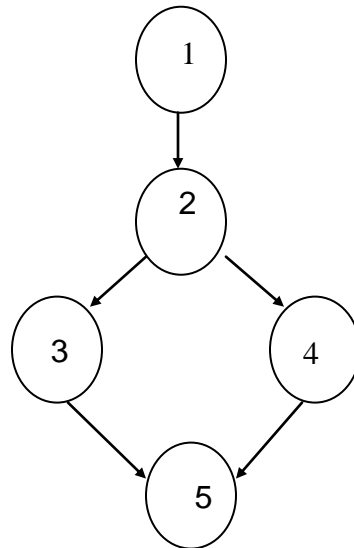

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

```
2  if(!agencystoSearch.isEmpty()){
```

```
3  aResponse.getArgs().setList("agencystoSearch", agencystoSearch);  
    aResponse.getArgs().setBoolean("success", true);  
}
```

```
4  else{  
    aResponse.getArgs().setList("agencystoSearch", agencystoSearch);  
    aResponse.getArgs().setBoolean("success", false);  
}
```

```
5  }
```



Complejidad Ciclomática = 2

Camino: C1 1 – 2 – 3 – 5

C2 1 – 2 – 4 – 5

Caso de Prueba para C1	
agencystoSearch.isEmpty()	false
aResponse	agencystoSearch
success	true
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un listado con los resultados de la búsqueda en la variable agencystoSearch.

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

Caso de Prueba para C2	
agencysToSearch.isEmpty()	true
aResponse	agencysToSearch
success	false
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un listado vacío en la variable agencysToSearch.

```
public void processEvent(ShowAgencyEvent showAgency, C2SResponseEvent aResponse){
```

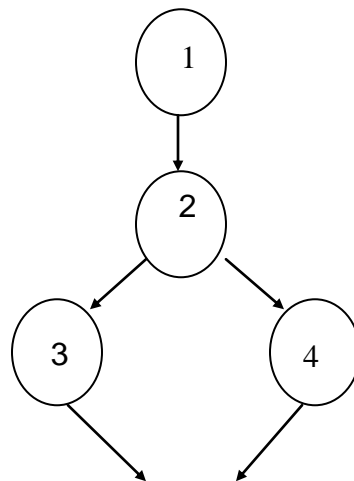
```
1 List<DcieOrganismo>agencysToShow=agencyService.showAgency(showAgency);
```

```
2 if(!agencysToShow.isEmpty()){
```

```
3     aResponse.getArgs().setList("agencys ToShow",agencysToShow);  
    aResponse.getArgs().setBoolean("success", true);  
}
```

```
4 else{  
    aResponse.getArgs().setList("agencys ToShow",agencysToShow);  
    aResponse.getArgs().setBoolean("success", false);  
}
```

```
5 }
```



Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

5

Complejidad Ciclomática = 2

Caminos: C1 1 – 2 – 3 – 5

C2 1 – 2 – 4 – 5

Caso de Prueba para C1	
agencysToShow.isEmpty()	false
aResponse	agencysToShow
success	true
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un listado con los resultados de la búsqueda en la variable agencysToShow.

Caso de Prueba para C2	
agencysToShow.isEmpty()	true
aResponse	agencysToShow
success	false
Resultado	El método ha recorrido el camino adecuado devolviendo un listado vacío en la variable agencysToShow.

3.2. Resultados Obtenidos

Como resultado de este trabajo el Módulo para las AEI de la DCIE del MINCEX queda disponible en su versión 1.0. Se obtuvo un módulo que cumple con todas las especificaciones del cliente desde el punto de vista de diseño. Se logró un alto grado de optimización utilizándose los componentes propios del framework `WebSocket` logrando una reutilización del código a gran escala.

3.3. Funcionalidades Obtenidas

Entre las principales funcionalidades que posee el Módulo para las AEI de la

Capítulo 3: Implementación y validación del sistema

DCIE del MINCEX en su versión 1.0 se pueden mencionar:

- Es capaz de insertar, actualizar y buscar cada uno de los indicadores de las AEI.
- Permite mostrar cada uno de estos indicadores.
- Posibilita la manipulación de los documentos ubicados en el ftp, dígase con esto almacenamiento, actualización y eliminación de cada uno de ellos.

3.4. Aporte Social y Económico

Con la implantación de este sistema la DCIE logrará que se realice un análisis preciso de todos los elementos, con calidad y agilidad, dando respuesta a las exigencias de información que se requieren sobre la actividad. Además de brindar a los organismos un trabajo que permita retroalimentar la efectividad de sus operaciones y ganar cada vez más en la interpretación de sus resultados. En este sistema, enfocado principalmente en satisfacer las necesidades de informatización que la DCIE presenta, cada rol implicado, ya sea técnico, especialista, director y subdirector tendrá la facilidad de manipulación sobre la información que le atribuye. Todo esto, en conjunto, contribuye a mejorar la confiabilidad, portabilidad y confidencialidad de la información generada en el MINCEX, la calidad del trabajo de la DCIE; y finalmente la satisfacción del usuario como cliente final.

Conclusiones

Se puede observar que la GI ha comenzado una continua evolución y actualmente está más activa que nunca, teniendo por delante un futuro prometedor donde la innovación jugará un papel decisivo. En el presente trabajo se expusieron elementos de gran importancia relacionados con la GI y los SGI como herramientas capaces de proporcionar la información necesaria, en el momento oportuno y con la estructura adecuada a aquellos miembros que la requieran para diversos usos. Se desarrolló el módulo para las AEI de la DCIE del MINCEX usando los estándares adecuados para su desarrollo, proporcionando a dicha entidad mejorar la confiabilidad, portabilidad y confidencialidad de la información generada, así como la calidad del trabajo en la DCIE y finalmente la satisfacción del usuario.

Recomendaciones

El objetivo general de este trabajo fue alcanzado, pero durante su desarrollo han surgido ideas que serían recomendables para su futuro desarrollo.

- Continuar perfeccionando el Módulo para las AEI de la DCIE del MINCEX para llegar a soluciones más eficientes.
- Que se tome el contenido de esta investigación como referencia para próximos SGI que se desarrollen.

Bibliografía

1. Aplicación Web [citado enero 2012]; Disponible en: <http://alxplus.blogspot.com/2006/08/aplicaciones-web-vs.html>
2. Bartle, Phil. 2009. " INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN y gestión de la información". Potenciación comunitaria. 2009. [Citado noviembre de 2011.] Disponible en <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>.
3. Bullock, Christian. 2002. Ext JS. Comunidad en Español. [citado febrero 2012]. Disponible en <http://extjses.com/>.
4. Bustelo, C., Amarilla, Raquel. (2001). "GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN."
5. CENTRO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA. Introducción a Java. UNAV.es. [citado el: 24 de noviembre de 2011.] Disponible en: <http://www.unav.es/SI/manuales/Java/indice.html>
6. Dante, G. P. (2004). Gestión de la Información: Dimensiones e Implementación para el éxito organizacional. Argentina, Nuevo Pharadigma.
7. De Lyz Contreras Y, Rivero Amador S. (2007) Diseño del sistema de gestión de información del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA) de la universidad de Pinar Del Río.[citado el: 10 de diciembre de 2011], Disponible en: <ftp.ceces.upr.edu.cu/centro/repositorio/.../Modelo%20gestion%20Interface%20Universiada-Empresa.pdf>
8. EcuRed: Enciclopedia cubana. [citado febrero 2012] Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Framework>

9. Gladys Marsi, P. R., 2008, MA-GMPR-UR2 Metodología ágil para proyectos de software libre, Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad 10 [citado el: 20 de noviembre de 2011], Disponible en: http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_0693_07.pdf
10. González C, Benjamín. “XML: el lenguaje de los Servicios Web” [citado el: 11 de diciembre de 2011], Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1574.php?manual=54>
11. Isabel Blank, L. H. (Mayo de 2005). Pruebas de Funcionalidad.
12. Juan Manuel Barrios Núñez, Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ciencias de La Computación, “Investigación de la plataforma J2EE y su Aplicación Práctica”, [citado el: 11 de diciembre de 2011], Disponible en: <http://www.dcc.uchile.cl/~jbarrios/J2EE/MemoriaJ2EE.pdf>
13. Lic. Lourdes Aja Quiroga: Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones: [citado enero 2012]; Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm
14. Maydelín Díaz Pérez, Ymian de Liz Contreras y Soleydis Rivero Amador, Máster en Bibliotecología y Ciencias de la Información, “Características de los sistemas de información que permiten la gestión oportuna de la información y el conocimiento constitucional”. [citado febrero 2012] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-352009001100006&script=sci_arttext
15. Mengusatto M. y Renau J.J (1995) “Dirección Estratégica de la Empresa. Un Enfoque Innovador del Management”, Edición MES.
16. Murray, P. (2002). Gestión-Información-Conocimiento. 14.

17. Natalia Juristo, A. M. (2006). Técnicas de Evaluación del Software.
18. Panderó, C. F.; Roman, J.V. (Febrero de 2006). Pruebas de Programas.
19. Penadés, Patricio Letelier y Ma Carmen. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). España: Universidad Politécnica de Valencia, 2006.
20. Prado, E. R. (2007). Casi todas las pruebas del software.
21. Pressman. 2005. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. La Habana: Felix Varela, 2005.
22. Rafael Andrés Leañó, y Luis Carlos Beltrán. La Arquitectura De Netbeans. 2008. [citado el: 11 de diciembre de 2011], Disponible en: <<http://www.slideshare.net/ralphkui/la-arquitectura-de-netbeans-v2>>.
23. Romero Heber, R. Y. (2009). Gestión del conocimiento y la información en el Polo de Gestión Universitaria. Ciudad de la Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas.
24. Saavedra, G. R. (2009). Gestión, Calidad y Agregación de valor en información. Chile, Universidad de Chile.
25. Sitio Web Oficial de Hibernate. [citado enero 2012] Disponible en: <http://www.hibernate.org/about>
26. Univ. de Carlos III de Madrid. Desarrollo de aplicaciones interactivas en java. [citado el: 11 de diciembre de 2011], Disponible en: <<http://www.scribd.com/doc/967380/Tutorial-Netbeans>>.
27. Woodman, L. (1985). Information management in large organizations London ASLIB.

28. Yunier Rodríguez Cruz y Ailín Martínez Rodríguez, Máster en Ciencias de la Información, “Comportamiento de la producción científica sobre gestión de información en revistas del Web of Science (1995-2008)”[citado diciembre de 2012]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352009001200002&script=sci_arttext