

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



Módulo para la salva y restaura de información para el Gestor de Documentos y Archivos eXcriba.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Josué A. Fonseca López

Tutor: Ing. Yenisel Valdés Hernández

Co-Tutor: Ing. Reinier Elejalde Chacón

Ciudad de la Habana, Junio 2011

Declaración de autoría

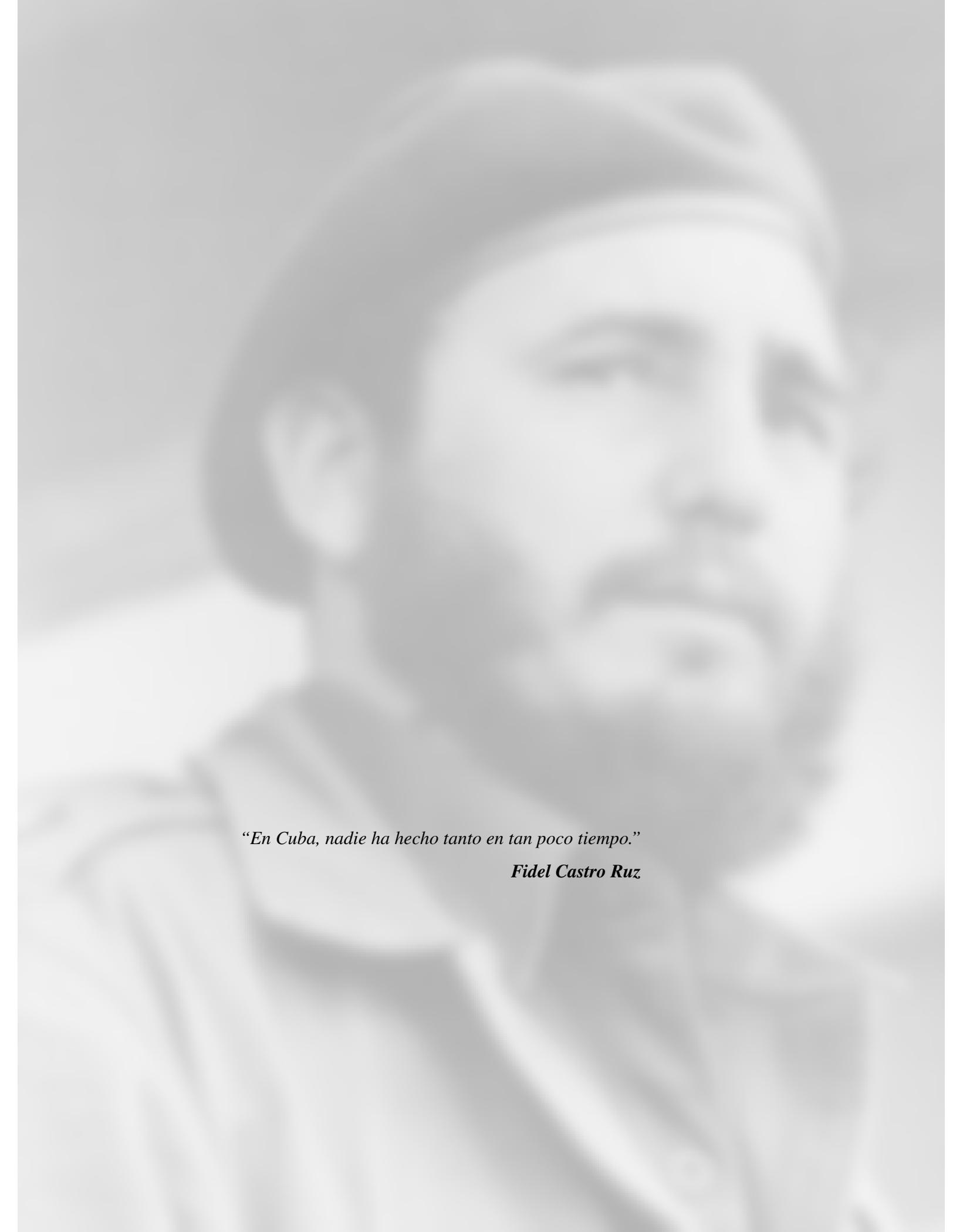
Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la UCI los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Josué A. Fonseca López

Firma del tutor

Ing. Yenisel Valdés Hernández



“En Cuba, nadie ha hecho tanto en tan poco tiempo.”

Fidel Castro Ruz

Agradecimientos

Josué A. Fonseca López

Al tribunal, por su comprensión y las oportunidades dadas al tesista. Al profesor Reinier por ayudarme en la parte final de la tesis, nos entendimos tarde, pero nos entendimos. A mi tutora por su esfuerzo. A mi programador principal Reinier Reisy Quevedo, más conocido por el cabezón, gracias hermano, sin ti no estaría aquí. A mis programadores consultantes: Frank, Javier Ruiz, Juan Danilo, Haniel, Rolando, Michel, Vazquezorte y todo el que contribuyó a que aprendiera a programar en 5to año.

A los profesores que influyeron en mí por su ejemplo dentro y fuera del aula: Yanko, Juan José y Companioni.

Por lo general, le agradecemos a personas que marcaron nuestra vida positivamente, pero hay personas que haciendo todo logrado contrario, te enseñan a seguir adelante y a sobreponerte a sus cargos y desiciones. A todas las personas que de una forma u otra actuaron en mi contra, gracias por hacerme una mejor persona. Si leen esta tesis o escuchan estos agradecimientos, sabrán quienes son y lo que hicieron.

A mi tío Armando por estar siempre que lo necesité y saber transmitir lo que el teléfono y el carácter a cientos de kilómetros a veces no transmitían. No me mentía mi primo Abel cuando decía que en ti, siempre encontrarás un amigo y un padre.

A mi padre por todo lo que me ha dado en estos años: ejemplo, carácter, cariño, aspiraciones y comida. Se que no es el padre más comunicativo de Las Tunas, pero si el que más me quiere. Este título también es tuyo, de eso no tengas dudas. Gracias por darme un apellido que me has enseñado a llevar con orgullo.

Nunca pensé conocerla, fue sin dudas una coincidencia provocada por mi madre. Pero ahí estaba, sin conocerme me brindó apoyo cuando más lo necesitaba, cariño, una cuenta de Internet, fuerzas y sobre todo, ese amor de madre que le brota y se desborda de su corazón. Mami no te pongas celosa, pero me dió el calor de madre que el teléfono impedía. Un día me dijo: "Te estoy midiendo y no es para ropa". Fue de forma jaranera pero entendí que aunque es de pequeña estatura físicamente, no hay medida para su grandeza e infinito amor. Gracias profe Matilde por convertise en una madre para mí.

Cuantos momentos llegan a mi cabeza, malos y buenos momentos, difíciles y no tan difíciles, grandes y pequeños. Todos tienen como factor humano común dos personas: Tú y yo. ¿Cuántas mañanas llegaron velando el sueño en una noche enferma? ¿Cuántas horas has dedicado para un minuto de mi felicidad? Contratos!!! Cursos!!! Peñas!!! Empeños!!! Todo para que el tercero de tus hijos procreados, no fuera menos que nadie. Todo para que nunca me faltara nada. Y no te equivocaste, tengo más que ellos. Te tengo a Ti. Y mientras te tenga, lo tengo todo. Y lo expreso con redundancia, para ver si un día logro tenerte dos veces. Hoy leo estos agradecimientos no con todas las motivaciones que hubiera querido, pero sí con la más grande de todas: Tú. Hoy los leo y con ellos sello el regalo que me prometí darte este 12 de mayo, cuando Tú y solo Tú, fuiste la fuerza de inspiración para dar el último paso de este largo camino. Cuando ya no parecía tener fuerzas, apareciste con tu comprensión y amor. Y dentro de cada palabra tuya esa fuerza que no encontraba. Esa fuerza de toda una vida, esa que demostraste en mi infancia y juventud, esa que solo posee una madre.

Eres mi más alto e inalcanzable ejemplo de sinceridad, empeño, consagración, fuerza, dedicación, amor, protección, incondicionalidad, voluntad, criterio propio, entrega y de lo que siempre has sido y serás por encima de todo: Madre. Y aunque yo no logre ser ni la sombra de todo lo que eres, aunque mi boca no logre decir todo lo que para mí significas y por ti siento, puedes apostar que en mi adentro late el corazón que más te quiere en esta vida. Y si como dices Tú, hay otra, no dudes que seremos mi corazón y yo, los que más te quieran en ella.

*"Mi viejita linda,
Tú eres lo mas grande
que me ha dado la vida,
y no creo sobrevivir a tu partida.
Pero día que nos toque
tan dura despedida,
se me va lo mas grande,
puedes irte convencida."*

Aldo Roberto Rodríguez Vaquero

Dedicatoria

Josué A. Fonseca López

A mi madre Belkis Milagro López Ramos, la artífice y motivo de mi vida.

A mi abuelo paterno, por ser mi ejemplo desde pequeño aunque no lo conociera en vida.

A mi familia por paterna, por ser la familia que son.

Resumen

Con el auge de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) cada vez se hace más necesario para cualquier empresa o institución, la informatización de sus procesos. Aparejado a esto se encuentra el proceso de digitalización de la información gestionada por estas entidades. Con la digitalización de la información se realiza un cambio de paradigma en la forma de salvar los datos gestionados. Lo que antes era almacenado y salvado en grandes estantes, ahora se almacenará en computadoras y se salvará mediante copias de seguridad en la misma computadora o en otras diferentes, lo cual garantizará en cierto modo su futura restauración.

Actualmente en el departamento de Gestión Documental y Archivística de la Facultad 1 en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se desarrolla un Gestor de Documentos y Archivos (GDA) llamado eXcriba con el objetivo gestionar los flujos documentales de cualquier empresa o entidad que lo utilice. Para fortalecer la seguridad y confiabilidad del sistema sobre los datos que este gestiona, se le desarrolló un módulo que se encarga de la salva y la restaura de la información del eXcriba. Este módulo carece de opciones para realizar los procesos de forma remota y de una interfaz gráfica amigable para ejecutarse; por tales motivos se hizo necesario diseñar un nuevo módulo para la realización de la salva y restaura del GDA eXcriba, para de esta forma lograr una mayor persistencia de los datos que sos gestionados por el sistema.

Mediante el desarrollo de una aplicación que brinde diversas opciones para la realización de copias de seguridad utilizando la herramienta rsync y una interfaz gráfica para amenizar la interacción del cliente final con esta, se mejorarán los procesos de salva y restaura del GDA eXcriba. Se comprobó la veracidad y eficiencia de la solución propuesta a través de todas las fases por las que transitó investigación en curso.

Palabras claves: TIC, informatización, digitalización, paradigma, GDA, eXcriba, copia de seguridad, módulo, rsync, cliente.

Índice General

Resumen	VI
Introducción	2
1. Fundamentación teórica	7
1.1. Antecedentes	7
1.1.1. Copias de seguridad	7
1.1.2. Modelos de almacén de datos	9
1.1.3. Manipulación de los datos de la copia de seguridad	10
1.1.4. Copias de seguridad remotas o backup remotos	11
1.1.5. Copias de seguridad con cron. Tipos de cron	15
1.1.6. Herramientas para la salva y restaura de sistemas	18
1.2. Herramientas, lenguajes y metodologías de desarrollo	27
1.2.1. Herramientas de desarrollo	27
1.2.2. Lenguajes de Programación	30
1.2.3. Metodología de desarrollo	34
2. Características y diseño del sistema propuesto	38
2.1. Introducción	38
2.2. Módulo de salva y restaura del GDA eXcriba	38
2.3. Proceso de desarrollo del módulo basado en SXP	39

2.4. Modelo de dominio	40
2.5. Lista de reserva del producto (LRP)	42
2.6. Historias de usuario	42
2.6.1. HU-1 Ejecutar copia local o remota	42
2.6.2. HU-2 Realizar restaura del sistema	43
2.6.3. HU-3 Especificar el tipo de salva	44
2.6.4. HU-4 Seleccionar los elementos a salvar	44
2.6.5. HU-5 Configurar la gestión de fallos	45
2.6.6. HU-6 Guardar estado de salvas en ficheros	46
2.6.7. HU-7 Guardar estado de restauras en ficheros	47
2.7. Plan de release	48
2.8. Diseño de metáfora	48
3. Implementación y prueba.	55
3.1. Introducción	55
3.2. Casos de pruebas	55
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
Glosario de términos	67
Referencias bibliográficas	71
Bibliografía	74
Índice general	

Introducción

A través del desarrollo humano, el hombre se ha planteado la necesidad de guardar sus recuerdos y vivencias como marca de su paso por la historia. El primer soporte para la información de los antepasados fue la piedra. Primero mediante las pinturas rupestres y después el tallado en las rocas. Le seguirían varios y diversos soportes los cuales de una forma u otra le dieron una vida más extensa a la información que en ellos se grababan: la madera, la arcilla, la seda, el papiro, el pergamino hasta llegar al descubrimiento del papel [13] como punto cumbre del soporte para la información en la antigüedad.

La escritura sólo es imaginable a través de los soportes empleados para albergarla, de los materiales usados para esgrafiarla, tallarla o pintarla. Frente a la cultura oral, cuya única depositaria era la memoria, con el nacimiento de la escritura se dio paralelamente la utilización de múltiples y variadísimos soportes y el desarrollo de muy diversas técnicas para realizarla [4].

En las antiguas civilizaciones existieron centros de almacenamiento y concentración de la información, los que servían como lugares seguros en los cuales guardar y preservar los conocimientos y la historia escrita por los antepasados. Pero como resultado de una época tan convulsa, estos no eran del todo seguros.

Un ejemplo y puede que sea el más ilustrativo si de pérdida de conocimientos se habla, fue la biblioteca de Alejandría el mayor centro de conocimientos de la Edad Antigua, el cual fue creado para concentrar y salvaguardar los conocimientos que hasta esa época existían. A pesar de la destrucción de la biblioteca de Alejandría y con ello la mayor parte de toda la información que esta resguardaba, las bibliotecas fueron los primeros centros de concentración de los conocimientos, es decir, las bibliotecas constituyeron los primeros sistemas de salvaguarda de datos de la historia.

Entre los siglos XVI y XIX se producen importantes pasos en la acumulación del conocimiento y su conservación con la aparición primero de la imprenta un método industrial de reproducción de textos e imágenes sobre papel o materiales similares y el surgimiento en los finales del siglo XVIII de las primeras enciclopedias, práctica que continúa durante todo el siglo XIX y principios del XX.

Acerca de la importancia de las tecnologías computacionales Alvin Toffler [18] expresó: "La difusión de los ordenadores en estas últimas décadas se ha catalogado como el cambio más importante de los producidos en el campo del conocimiento desde la invención del tipo móvil en el siglo XV o, incluso, desde la invención de la escritura. Junto con esta se ha producido la proliferación de nuevas redes y medios para mover la información".

El espacio no importa en este mundo de velocidades inusitadas. Las redes permiten transmitir información de un lugar a otro sin realizar desplazamientos físicos de personas u objetos. Con la transmisión electrónica u óptima, la información puede ser intercambiada por artefactos sin mediación humana. La memoria del mundo no está sólo en las grandes bibliotecas porque por medio de bases de datos cargadas en ordenadores interconectados, las personas pueden acceder a grandes volúmenes de información.

En la actualidad resulta casi imposible imaginar una empresa o sistema que maneje datos y que no posea un sistema para salvar su información y luego restaurarla, la idea de resguardar los datos de las empresas y entidades del gobierno en formato duro (papel) en grandes cuartos y estantes, con varias personas encargadas de su cuidado, organización y preservación, es obsoleta. Con el desarrollo de las tecnologías y el auge de la informatización de las sociedades, el antiguo método para la conservación de los datos también tuvo que ser reformado.

Todos los papeles que antes se gestionaban manualmente, son gestionados mediante un sistema informático. Si la gestión manual de los documentos desaparece y con esta los grandes volúmenes de papel, ¿cómo se salvarían y restaurarían los datos para evitar su pérdida? Para esto serían necesarias herramientas que posibilitaran el poder realizar salvadas a la información para su posterior restauración y evitar la pérdida de la misma, ya sea de un puesto de trabajo o de una institución.

En años anteriores en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) no se contaba con un software que realizara la gestión de todo el volumen de los documentos que en esta se generan. Por lo que se hacía necesaria

la creación de una aplicación que llevara a cabo una eficiente gestión documental: con estos objetivos, se desarrolla actualmente en la UCI un software llamado eXcriba.

eXcriba es un Gestor de Documentos y Archivos (GDA) que cuenta con diversas funcionalidades y dentro de ellas se encuentra un módulo para la salva y restauración de los datos del sistema, este módulo no es capaz de realizar una eficiente salva de la información de eXcriba, pues solo presta servicios de copias de seguridad locales, lo que sería poco útil en caso de un fallo de hardware(disco duro) en la estación de trabajo donde este instalado el sistema, ya que se perderían los datos originales junto con las copias de seguridad realizadas anteriormente.

Ante fallos de otra índole, como fallos eléctricos, el sistema es deficiente al no asegurar la conservación de la información. Al no garantizar la durabilidad de las copias de seguridad, el sistema presentará problemas para garantizar la correcta restauración de los datos. El software es por lo tanto en su estado actual poco confiable, pues en caso de sufrir una pérdida de información después de ser comercializado, los clientes se mostrarían decepcionados y esto trae consigo la pérdida de reputación y de oportunidades de negocio, lo que no es recomendable para ninguna empresa que tenga como objetivo comercializar un producto.

Por lo que se plantea como **problema científico**: ¿Cómo proveer al cliente una herramienta que garantice el respaldo de la información almacenada en el eXcriba en aras de proporcionar una mayor seguridad y la continuidad del proceso? El **objeto de estudio** lo constituyen las herramientas actuales para la realización de la salva y restaura de sistemas que gestionen información. Como **campo de acción** las herramientas libres para la resguarda y preservación de sistemas que manejen datos.

Para el desarrollo de este trabajo se define como **objetivo general**: desarrollar una herramienta capaz de asegurar la salva del sistema de gestión de contenido empresarial así como su restauración.

Para ello se han trazado los siguientes **objetivos específicos**:

1. Realizar un estudio de las herramientas para la salva y restaura de sistemas que gestionen información.
2. Caracterizar el proceso de salva y restaura de la información del GDA eXcriba.
3. Describir las herramientas, lenguajes y metodologías a utilizar para darle cumplimiento al objetivo general.

4. Desarrollar un módulo para la salva y restaura del GDA eXcriba.
5. Validar el módulo realizado.

Las **tareas** que se proponen para cumplir los objetivos específicos anteriormente expuestos son los siguientes:

1. Realización de una investigación referente a los siguientes temas:
 - Mecanismos de salva y restaura de información, así como los tipos que existen.
 - Sistemas, herramientas y/o tecnologías empleadas para la copia y transferencia de grandes volúmenes de información.
 - Las expresiones CRON para la ejecución periódica de tareas.
 - Mecanismos y/o herramientas existentes para la gestión de errores.
 - Mecanismos y/o herramientas existentes para la generación de bitácoras, en las cuales se registren los eventos desencadenados por la aplicación.
2. Estudio y selección de la metodología de desarrollo de software.
3. Generación de los artefactos correspondientes a la metodología seleccionada para el desarrollo del sistema.
4. Implementación de una herramienta que permita hacer salvos y restauras del sistema eXcriba íntegro.
5. Realización de pruebas de caja negra a la herramienta implementada.

El trabajo se sustenta en la siguiente **idea a defender**: el desarrollo de un módulo para la salva y restaura de la información del GDA eXcriba, posibilitaría asegurar y recopilar toda la información gestionada en este sistema. Esto trae consigo una mayor seguridad para el sistema y mayor confianza para con los clientes con que cuenta el proyecto que desarrolla el software.

Para la investigación propuesta se utilizaron una variedad de **métodos científicos** resultando el más importante el Analítico-sintético.

Analítico-sintético: Para establecer las definiciones vinculadas al tema de investigación, formular una propuesta a la situación que se estudia y la tecnología más apropiada para su desarrollo, se hace necesario profundizar e investigar acerca de las partes que componen al objeto de estudio, el cronograma, así como aquellos otros procesos que intervienen en la automatización del GDA eXcriba.

Histórico-lógico: Posibilitó entender el comportamiento y evolución de los antecedentes del problema que se investiga a partir de la localización, sistematización y estudio de la bibliografía consultada.

Inductivo-deductivo: Para establecer un estudio de la situación estudiada y establecer las necesidades tecnológicas y las características de un módulo para la salva y restaura de información para el GDA eXcriba.

El trabajo cuenta con una introducción y tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas organizados como sigue:

- **Capítulo 1:** Fundamentación teórica, donde se expondrán los principales conceptos relacionados con la salva y restaura de sistemas y un estudio de las herramientas para realizar estas operaciones.
- **Capítulo 2:** Características y diseño del sistema propuesto. Se abordan las descripciones iniciales del sistema (módulo) y se realiza un análisis crítico de todos los procesos involucrados. Se exponen a través de un sistema de artefactos la solución que se le dará al problema en el cual se centra el trabajo.
- **Capítulo 3:** Implementación del sistema. Se define la implementación del sistema, así como las pruebas que se le aplicarán a este. La estructura en clases y componentes que garanticen la capacidad operacional del mismo y las pruebas realizadas al sistema a lo largo del ciclo de vida del producto.

Capítulo 1

Fundamentación teórica

Introducción

En este capítulo se exponen los fundamentos generales que sirven de base teórica a la solución y concepción del problema. Se tratan las tendencias actuales, los antecedentes y sistemas existentes.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Copias de seguridad

Una copia de seguridad o backup (por su nombre en inglés) en la informática se refiere a la realización de copias de datos a fin de que estas copias adicionales puedan utilizarse para restaurar el original después de una eventual pérdida de datos. El verbo es copia de seguridad en dos palabras, mientras que el sustantivo es respaldo (a menudo utilizado como un adjetivo en nombres compuestos).

También se emplea el término respaldo como un eufemismo para denominar a cualquier archivo copiado sin autorización, la única diferencia reside en obtener beneficios monetarios (lucro) de la realización de la copia de seguridad, si esa copia se considera propiedad intelectual protegida y no se tienen derechos sobre ella.

Fundamentalmente son útiles para dos cosas: primero recuperarse de una catástrofe informática, segundo recuperar una pequeña cantidad de archivos que pueden haberse eliminado accidentalmente o corrompido.

Debido a que los sistemas de copia de seguridad contienen por lo menos una copia de todos los datos que vale la pena salvar, deben de tenerse en cuenta los requerimientos de almacenamiento, la organización del espacio de almacenamiento y la administración del proceso de efectuar el backup son tareas complicadas.

En la actualidad, existen muchos y diferentes tipos de dispositivos para almacenar datos que son útiles para hacer backups, también existen diferentes formas en que estos dispositivos pueden ser dispuestos para proveer repetitividad, seguridad en los datos y facilidad de traslado, antes de que los datos sean enviados a su lugar de almacenamiento se deben seleccionar, extraer y manipular.

Se han desarrollado muchas técnicas diferentes para optimizar el procedimiento de efectuar los backups estos procedimientos incluyen entre otras optimizaciones para trabajar con archivos abiertos y fuentes de datos en uso y también incluyen procesos de compresión, cifrado y procesos de duplicación, entendiéndose esto último a una forma específica de compresión donde los datos superfluos son eliminados.

Muchas organizaciones e individuos tratan de asegurarse que el proceso de backup se efectúe de la manera esperada y trabajan en la evaluación y la validación de las técnicas utilizadas. También es importante reconocer las limitaciones y los factores humanos que están involucrados en cualquier esquema de backup que se utilice.

Los backups constituyen un proceso que se utiliza para salvar toda la información, es decir, un usuario, quiere guardar toda o parte de la información de la que dispone en el PC hasta este momento, realizará una copia de seguridad de tal manera; que lo almacenará en algún medio de almacenamiento tecnológicamente disponible hasta el momento: como cinta, DVD, BluRay y discos virtuales (proporcionados por Internet) o simplemente en otro disco duro; para posteriormente poder restaurar el sistema si pierde la información.

La copia de seguridad es útil por varias razones:

- Para restaurar un ordenador a un estado operacional después de un desastre (copias de seguridad del sistema).
- Para restaurar un pequeño número de ficheros después de que hayan sido borrados o dañados accidentalmente (copias de seguridad de datos).[17]

La copia de seguridad puede realizarse sobre los datos, en los cuales se incluyen también archivos que formen parte del sistema operativo así las copias de seguridad suelen ser utilizadas como la última línea de

defensa contra pérdida de datos y se convierten por lo tanto en el último recurso a utilizar. Las copias de seguridad en un sistema informático tienen por objetivo el mantener cierta capacidad de recuperación de la información ante posibles pérdidas.

Esta capacidad puede llegar a ser algo muy importante, incluso crítico, para las empresas. Se han dado casos de empresas que han llegado a desaparecer ante la imposibilidad de recuperar sus sistemas al estado anterior a que se produjese un accidente de seguridad grave.

1.1.2. Modelos de almacén de datos

Cualquier estrategia de copia de seguridad empieza con el concepto de almacén de datos, los datos de la copia deben ser almacenados de alguna manera y probablemente deban ser organizados con algún criterio, para ello se puede usar desde una hoja de papel con una lista de las cintas de la copia de seguridad y las fechas en que fueron hechas hasta un sofisticado programa con una base de datos relacional. Cada uno de los distintos almacenes de datos tiene sus ventajas, esto está muy relacionado con el esquema de rotación de copia de seguridad elegido.

- **Desestructurado** : Un almacén desestructurado podría ser simplemente una pila de disquetes o CD-R con una mínima información sobre qué ha sido copiado y cuándo. Ésta es la forma más fácil de implementar, pero ofrece pocas garantías de recuperación de datos.
- **Completa + Incremental** : Un almacén completo-incremental propone hacer más factible el almacenamiento de varias copias de la misma fuente de datos: En primer lugar se realiza la copia de seguridad completa del sistema, más tarde se realiza una copia de seguridad incremental es decir, sólo con los ficheros que se hayan modificado desde la última copia de seguridad.

Recuperar y restaurar un sistema completamente a un cierto punto en el tiempo requiere localizar una copia de seguridad completa y todas las incrementales posteriores realizadas hasta el instante que se desea restaurar, los inconvenientes son tener que tratar con grandes series de copias incrementales y contar con un gran espacio de almacenaje.

- **Espejo + Diferencial** : Un almacén de tipo espejo + diferencial inversa es similar al almacén completo-incremental la diferencia está, en que en vez de hacer una copia completa seguida de series incrementales, este modelo ofrece un espejo que refleja el estado del sistema a partir de la última copia y un historial de copias diferenciales. Una ventaja de este modelo es que solo requiere una copia de seguridad completa inicial, cada copia diferencial es inmediatamente añadida al espejo y los ficheros que son remplazados son movidos a una copia incremental inversa, una copia diferencial puede sustituir a otra copia diferencial más antigua sobre la misma copia total.
- **Protección continua de datos** : Este modelo va un paso más allá y en lugar de realizar copias de seguridad periódicas, el sistema inmediatamente registra cada cambio en el sistema anfitrión. Este sistema reduce al mínimo la cantidad de información perdida en caso de desastre.
- **Sintética (synthetic backup)** : Esta tecnología permite crear una nueva imagen de copia de respaldo a partir de copias de respaldo anteriormente completas y posteriores incrementales. Es de gran utilidad sobre todo en redes de almacenamiento (SAN) ya que no es necesaria la participación del host/nodo final, quitándole mucha carga de proceso.

1.1.3. Manipulación de los datos de la copia de seguridad

Es una práctica habitual el manipular los datos guardados en las copias de seguridad para optimizar tanto los procesos de copia como el almacenamiento.

- **Compresión** : La compresión es un método eficaz para disminuir el espacio de almacenaje necesario y de ese modo reducir el coste.
- **Redundancia** : Cuando varios sistemas guardan sus copias de seguridad en el mismo sistema de almacenamiento, existe la posibilidad de redundancia en los datos copiados. Si tenemos estaciones con el mismo sistema operativo compartiendo el mismo almacén de datos, existe la posibilidad de que la mayoría de los archivos del sistema sean comunes.

El almacén de datos realmente sólo necesita almacenar una copia de esos ficheros para luego ser utilizada por cualquiera de las estaciones, esta técnica puede ser aplicada al nivel de ficheros o incluso al nivel de bloques de datos, reduciendo el espacio utilizado para almacenar.

- **Des-duplicación** : Algunas veces las copias de seguridad están duplicadas en un segundo soporte de almacenamiento. Esto puede hacerse para cambiar de lugar imágenes, para optimizar velocidades de restauración o incluso para disponer de una segunda copia a salvo en un lugar diferente o en soportes de almacenamiento diferentes.
- **Cifrado** : La alta capacidad de los soportes de almacenamiento desmontables implica un riesgo de perderse o ser robados, si se cifra la información de estos soportes se puede mitigar el problema, aunque esto presenta nuevos inconvenientes: Primero cifrar es un proceso que consume mucho tiempo de CPU y puede bajar la velocidad de copiado, en segundo lugar una vez cifrados los datos, la compresión es menos eficaz.

1.1.4. Copias de seguridad remotas o backup remotos

Un servicio de backup remoto, online o gestionado es un servicio que proporciona al ordenador de un usuario conexiones online con un sistema remoto para copiar y almacenar los ficheros de su ordenador. Los proveedores de backup gestionado son empresas que suministran estos tipos de servicios.

Los sistemas de backup online implementan en el ordenador cliente un servicio software que habitualmente se ejecuta una vez al día, este programa colecciona, comprime, cifra y transporta los datos a los servidores del proveedor del servicio de backup remoto. En el mercado existen también otros tipos de productos como la protección continua de datos (CDP), que son herramientas capaces de salvaguardar cada cambio que se produce en los datos que almacena el ordenador cliente.

La mayoría de los servicios de backup remoto/online comienzan su actividad a finales de los 90, en años iniciales de este servicio unos pocos proveedores abastecían el mercado, pero la industria comprendió

enseguida la importancia del papel que jugaban los proveedores de backup online en los servicios web de modo que actividad de fusiones y adquisiciones (M&A) ha sido la predominante en los últimos tiempos.

A partir de 2005 la mayoría de los proveedores de servicio de backup online posicionan su servicio usando la estrategia SaaS (Software como Servicio) y se predice que su relevancia se incrementará exponencialmente en los próximos años acompañando el crecimiento de la capacidad de almacenamiento de los sistemas personales y de la empresa. En los últimos años han aparecido gran cantidad de proveedores de backup online tanto con la figura de empresas con una actividad única e independiente como con la figura de unidades que forman parte de una industria mayor [3].

Características típicas

- **Backup de ficheros abiertos :** La habilidad de copiar ficheros abiertos, como pasa con los ficheros Outlook (*.pst) o los ficheros de las bases de datos (SQL(Structured Query Language o Lenguaje de consulta estructurado)) es muy útil. Esta habilidad permite a los administradores de sistemas ejecutar los trabajos de backup a cualquier hora del día, sin requerir tiempo de mantenimiento por la parte del servidor. La mayoría de los productos de backup requieren un complemento (add-on) para esto. Los productos de gama alta soportan el backup de ficheros abiertos de forma nativa.
- **Multiplataforma :** Un servicio multiplataforma puede hacer backup de múltiples plataformas, como pueden ser los diferentes sistemas de la familia Windows, Macintosh y los sistemas de la familia Unix/Linux, muchos sistemas modernos sólo permiten una plataforma como Windows XP por ejemplo.
- **Multiubicación :** Es la capacidad de algunos servicios de copiar la oficina principal y además todas las oficinas remotas y sucursales de manera transparente.
- **Backup continuo :** Permite hacer copias continuamente o con un temporizador predefinido, ambos métodos tienen sus ventajas y sus inconvenientes: La mayoría de las herramientas de backup están basadas en temporizador y proporcionan el servicio en un instantes predeterminado, algunos servicios

proporcionan backup continuo de los datos y se utilizan por las Instituciones financieras y los minoristas de servicios online. Hay que tener en cuenta que lo normal es que un backup remoto continuo va a hacerse en detrimento de la respuesta del sistema que sacrifica para el backup muchos de sus recursos.

- **Acceso online a los ficheros** : Algunos servicios permiten el acceso a los ficheros salvaguardados en remoto mediante un navegador web o una aplicación web. Muchas herramientas de backup remoto no proporcionan esta funcionalidad.
- **Compresión de datos** : Típicamente los datos son comprimidos mediante algoritmos de compresión sin pérdidas para minimizar el ancho de banda utilizado en el backup.
- **Compresión de datos diferencial** : Una manera eficaz de minimizar el tráfico de red es transferir al remoto solamente los cambios binarios en los datos ocurridos desde la anterior copia, similar a como lo hace la herramienta de código abierto Rsync. Las herramientas de backup en red más avanzadas utilizan estos métodos en lugar de transferir los ficheros completos.
- **Cifrado de datos** : El cifrado de datos ocurre tanto mientras se envía como cuando los datos se almacenan en el servidor del proveedor del servicio.
- **Tecnología Anti-Duplicación** : Avanzado análisis de patrones de bytes que permite detectar datos duplicados, evitando así tener que respaldarlos nuevamente. Esto significa que archivos y documentos repetidos son respaldados sólo una vez, reduciendo el uso de espacio en el servidor, internet y recursos del sistema.
- **Ancho de banda utilizado** : Es la posibilidad de que el usuario pueda seleccionar la utilización de más o menos el ancho de banda en cada momento.
- **Mantención de Versiones** : Sistema que permite almacenar ilimitadas versiones de los archivos (sin utilizar más espacio del servidor) pudiendo recuperar cualquier versión anterior de los datos, no importa si fueron sobrescritos o incluso

Ventajas del backup remoto

A la hora de realizar un backup remoto tenemos que tener en cuenta todas las ventajas que este nos proporciona por encima de los métodos tradicionales de backup:

- El backup remoto no requiere la intervención del usuario: El usuario no tiene que cambiar cintas, etiquetar Cds o ejecutar otros pasos manualmente.
- El backup remoto mantiene los datos fuera de la ubicación. Uno de los aspectos más importantes de la seguridad es poder almacenar las copias en una ubicación física diferente a la que alberga los datos originales. Los backup tradicionales requieren manipulaciones y transporte físico para llevar los soportes de las copias a un lugar externo.
- El almacenamiento de los datos podría ser en el extranjero y esto puede ser una ventaja.
- Algunos servicios de backup corren de modo continuo salvaguardando los ficheros en el instante en que cambian.
- Muchos sistemas de backup remoto mantienen una lista de las versiones de sus ficheros.
- Muchos sistemas de backup remoto utilizan cifrado de 128-448 bits y envían los datos al remoto encapsulados en tramas seguras SSL (Secure Sockets Layer o Protocolo de Capa de Conexión Segura).
- Algunos sistemas de backup remoto también proporcionan un backup en línea en el sistema local. Se requiere de más espacio de almacenamiento local pero permite disponer de la última copia para restauración en el tiempo que dura una descompresión de los datos.

Inconvenientes del backup remoto

El backup remoto presenta algunos inconvenientes:

- Según el ancho de banda válido la restaura de datos remotos puede ser lenta. Debido a que los datos se almacenan fuera, los datos deben de ser recuperados sea vía Internet o sea vía cinta o disco enviado por

el proveedor del servicio de backup. Además cuando se desean versiones viejas que están almacenadas en modo diferencial, es posible que sea necesario efectuar una reconstrucción al vuelo de las versiones intermedias necesarias.

- Los proveedores de backup remoto no garantizan que los datos van a mantener su privacidad de modo que se recomienda que sean cifrados antes de enviarlos. Claro que muchas herramientas de backup implementan este cifrado de forma nativa.
- Si se pierde la clave de cifrado de los datos la recuperación de los datos es imposible.
- En caso de cierre del negocio del proveedor del servicio o de cambio de dueño, el cliente puede tener problemas de accesibilidad a los datos o de cambio de coste para poder seguir utilizando el servicio.

1.1.5. Copias de seguridad con cron. Tipos de cron

El nombre cron viene del griego chronos que significa "tiempo". En el sistema operativo Unix, cron es un administrador regular de procesos en segundo plano (demonio) que ejecuta procesos o guiones a intervalos regulares (por ejemplo, cada minuto, día, semana o mes). Cron se podría definir como el equivalente a Tareas Programadas de Windows, es un demonio que ejecuta programas agendados, los procesos que deben ejecutarse y la hora en la que deben hacerlo se especifican en el fichero crontab (el nombre de la lista de trabajos-cron al igual que el nombre del comando usado para modificar esa lista).

Cron es el nombre del programa que permite a usuarios Linux/Unix ejecutar automáticamente comandos o scripts (grupos de comandos) a una hora o fecha específica. Es usado normalmente para comandos de tareas administrativas, como respaldos, pero puede ser usado para ejecutar cualquier cosa. Como se define en las páginas del manual de cron (`#>man cron`) es un demonio que ejecuta programas agendados [15].

El formato de configuración de cron es muy sencillo:

El símbolo de almohadilla # es un comentario, todo lo que se encuentre después de ese carácter no será ejecutado por cron.

El momento de ejecución se especifica de acuerdo con la siguiente especificación:

- Minutos: (0-59).
- Horas: (0-23).
- Días: (1-31).
- Mes: (1-12).
- Día de la semana: (0-6), siendo 1=lunes, 2=martes,... 6=sábado y 0=domingo (a veces también 7=domingo).
- La última columna corresponde a la ruta absoluta del binario o script que se quiere ejecutar.

Para especificar todos los valores posibles de una variable se utiliza un asterisco (*).

Ejemplos de sintaxis de cron:

- Corra /bin/false cada minuto todo el año.
* * * * * /bin/false
- Corra /bin/false a la 1:35 el lunes,martes,miércoles (mon,tue,wed) y el día 4 de cada mes.
35 1 4 * mon-wed /bin/false
- Corra /bin/false a las 2:00 cada lunes, miércoles y viernes.
0 2 * * 1-5/2 /bin/false

Tipos de cron

Existen diferentes implementaciones de cron, las cuales son usadas a conveniencia por cada una de las características de las tareas que se quieran programar. A continuación se brindan algunas de sus características principales.

Vixie cron

Vixie cron es un cron pleno de características, basado en el cron SysV. Cada usuario tiene su propio crontab y le está permitido especificar variables de entorno dentro de su crontab. A diferencia de las demás variantes de cron, también tiene soporte para SELinux y PAM(Pluggable Authentication Modules o Módulos de autenticación conectables). Soporta menos plataformas que Dcron, pero más que Fcron.

Características de sys-process/vixie-cron:

- Soporte para SELinux.
- Soporte para PAM /etc/security/limits.conf.
- Configuración de variables de entorno en el crontab (PATH, SHELL, HOME, etc).
- Cada usuario puede tener su propio crontab, el acceso se controla con los archivos cron.allow y cron.deny [14].

El cron de Dillon o Dcron

Dcron apunta a ser una sencilla, elegante y segura implementación de cron. No permite especificar variables de entorno en los crontabs y todos los trabajos cron son ejecutados desde /bin/sh. Así como Vixie cron, cada usuario tiene su propio crontab.

Características de sys-process/dcron:

- Rápido, sencillo y libre de características innecesarias.
- El acceso a crontab se limita al grupo cron, en otras palabras, no requiere capacidad externas [14].

Fcron

Fcron apunta a sustituir Vixie cron y Anacron. Su diseño toma en cuenta los sistemas que no están encendidos de manera continua y está repleto de características adicionales. Tiene restricciones para iniciar

los trabajos, control del orden de ejecución, la posibilidad de asignar valores "nice"(prioridad) a los trabajos y para ejecutar trabajos al arrancar el sistema.

Características de sys-process/fcron:

- Diseñado para funcionar en sistemas que no están constantemente encendidos, por ejemplo, puede ejecutar una tarea después de reiniciar la máquina si la oportunidad de ejecutarla se perdió.
- Configuración de variables de entorno y muchas otras opciones en los crontabs.
- Cada usuario puede tener su propio crontab, el acceso se controla con los archivos cron.allow y cron.deny.
- Sintaxis mejorada de crontab con soporte para muchas características nuevas [14].

Bcron

Bcron es un sistema cron nuevo, diseñado para operar de manera segura. Para esto el sistema está dividido en varios programas separados, cada uno responsable de una tarea separado con comunicaciones estrictamente controladas entre ellas. El interfaz de usuario es un reemplazo exacto para programas similares (como vixie-cron), aunque la parte interna es muy diferente. Para más información vea la página de bcron en <http://untroubled.org/bcron/>.

Características de sys-process/bcron:

- Reemplazo exacto para vixie-cron.
- Diseño multiproceso.
- Soporte nativo para "daylight savings time"[14].

1.1.6. Herramientas para la salva y restaura de sistemas

La copia de seguridad es el mejor método de protección de datos de importancia, pero siempre existe la posibilidad de que la copia de datos no haya funcionado correctamente y en caso de necesidad de restauración

de los datos no podamos realizarlo, ya que la información de la copia de seguridad puede encontrarse corrupta por diversos motivos: el medio en el que se realizaba la copia se encuentra dañado, los automatismos de copia no se han ejecutado correctamente y otros muchos motivos que pueden causar que nuestras copias de seguridad sean incorrectas y por lo tanto inútiles.

Para evitar este problema es muy importante que nos cercioremos de que hacemos las copias correctamente y comprobemos que somos capaces de restaurar la copia de seguridad a su ubicación original, comprobando así que la copia sea correcta y que somos capaces de restaurarla y conocemos el método de restauración, ya que en caso de necesidad crítica los nervios afloran y nos pueden echar por tierra nuestra labor de copia al realizar algún paso erróneo a la hora de restaurar los datos.

Para la salva y restaura de sistemas de almacenamiento de información existen grandes y diversas herramientas, las cuales pueden ser herramientas libres o privativas y más o menos óptimas. La idea de un módulo es ejecutar un script, donde se trasmitan todas las instrucciones para la salva y la restaura del sistema, para lo que se necesita una aplicación que sea capaz de ejecutarse a través de comandos.

Se abordarán las diversas herramientas que son utilizadas para la salva y restaura de sistemas de información, para obtener una propuesta final para la realización del módulo para la salva y restaura del sistema de gestión documental eXcriba.

Bacula GPL

Backup consistentes de ficheros abiertos sobre Win32 systems (WinXP, Win2003). Las posibilidades de Bacula son muchas, pero para sacar el máximo rendimiento habría que disponer de un servidor dedicado que se encargue de las múltiples tareas a las que se encomiende a este versátil software del cual se conocen implementaciones que incluyen alta disponibilidad y operación en ambientes de misión crítica.

Esta herramienta está licenciada bajo GPL (General Public License o Licencia Pública General de GNU), que es una licencia libre. Como prestaciones permite realizar las copias de seguridad de manera remota, las cuales se pueden ejecutar unicamente de manera completa, lo que resulta poco recomendable por cuestiones

de espacio. Bacula es dependiente de una interfaz gráfica, lo que no le permite ejecutarse mediante comandos. Se pueden realizar las copias periódicamente, y se programan mediante los Job o tareas.

Otras características:

- Planificación interna para ejecución automática de tareas.
- Planificación para múltiples tareas al mismo tiempo.
- Ejecución de una tarea o múltiples al mismo tiempo.
- Secuencias de tareas usando prioridades.
- Independencia del sistema operativo en el formato de los volúmenes. Linux, Solaris, y Windows clients pueden realizarse en el mismo volumen.
- Soporte de cambiado automático de cintas y para auto-cargadores por código de barras y etiquetado automático.
- Soporte para múltiples “drive autochangers”.
- ACL’s (Access Control List o Lista de control de acceso) para restricción de acceso a datos.
- Soporte para save/restore de archivos de más de dos 2GB.
- Soporte para ordenadores de 64 bits.
- Encriptación de las comunicaciones por stunnel.

Cobian Backup 9

Cobian Backup 9 es un programa multitarea que puede ser usado para crear copias de respaldo de sus archivos y directorios desde su emplazamiento original a otro directorio/disco en el mismo ordenador u otro ordenador de la misma red, también soporta el respaldo hacia y desde un servidor FTP (File Transfer Protocol o Protocolo de transferencia de archivos) [10]. El mecanismo SSL es soportado asimismo, se ejecuta sobre

Windows y uno de sus grandes fuertes es que consume muy pocos recursos y puede estar funcionando en segundo plano.

Cobian Backup 9 existe en dos versiones diferentes: aplicación y servicio . El programa consume muy pocos recursos y puede estar funcionando en segundo plano en su sistema, comprobando su programa/horario de copias de seguridad y ejecutándolo cuando sea necesario. Cobian Backup 9 no es un programa de backups usual, pues solo copia sus archivos y carpetas en su modo original o comprimido hacia otro destino, creando como resultado una copia de seguridad.

Con Cobian Backup 9 puede respaldar sus archivos en el momento, diaria, semanal, mensual o anualmente, o en un tiempo especificado, usando o no compresión. También soporta la copia incremental y diferencial . Se puede también guardar y abrir listas con diferentes configuraciones de backups.

Soporta compresión ZIP, Zip64 o SQX. Además ofrece la opción de proteger todas las funciones del programa por contraseña. Existe la opción de cifrar sus ficheros usando 4 métodos diferentes de cifrado fuerte: RSA-Rijndael (1024-256-bits), Blowfish (128-bits), Rijndael (128-bits) o DES (64-bits) [10].

También pueden definir eventos disparados antes o después de la copia, como por ejemplo provocar el cierre de un determinado programa que utilice un fichero que se va a copiar y hacer que una vez finalizada la copia se vuelva a iniciar.

Más allá del backup, Cobian Backup 9 puede utilizarse como programador de tareas, ejecutando determinadas aplicaciones cuando lo deseemos. Cabe destacar que el proyecto ha sido construido íntegramente en Pascal (siendo más exactos en Object Pascal de Delphi), indicativo de la fuerte unipersonalidad del mismo. Está alojado en SourceForge y cuenta con SVN como sistema de control de versiones.

Cobian Backup 9 presenta las siguientes funcionalidades:

- El programa crea un diario de actividades que opcionalmente puede serle enviado por correo automáticamente.
- Es posible usar transferencias de FTP UTF-8 si el servidor lo permite.

- Las operaciones de FTP usan ahora UNICODE(estándar de codificación de caracteres) para operaciones locales.
- Los ficheros Zip pueden ahora almacenar nombres de ficheros en UNICODE.
- El servidor de actualizaciones puede usar ahora MSSQL(Microsoft SQL Server) para los logs, o puede simplemente no usar un log.
- CobDeleter es ahora una parte integral de la interfaz.
- Un cliente remoto permite ahora controlar completamente el programa desde otra máquina usando TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol o Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet).
- Una herramienta para Contraseñas y Fechas ha sido adicionada [10].

Fwbackups

Esta es, a simple vista, la solución más sencilla a la hora de realizar copias de seguridad de Linux. Es multi-plataforma, tiene una interfaz de uso fácil, y además de hacer copias de seguridad te permite realizar copias de seguridad programadas. Estas pueden ser además diferenciales o incrementales lo que ahorra bastante tiempo a la hora de realizar este proceso. Fwbackups es una herramienta que te permite hacer copias de seguridad de forma local o remota, soportando distintos formatos tar.gz, tar.bz, o en formato de rsync. Puede realizar copias de seguridad de todo el equipo o de solo una parte del mismo [5].

A diferencia de muchas utilidades de copia de seguridad, Fwbackups es fácil de instalar, ya que está presente en un gran número de distribuciones de SO. Y tanto la restauración de copias de seguridad como la creación de las mismas se realizan de una manera realmente sencilla y son increíblemente fácil (incluso la programación de un mando a distancia, copia de seguridad programada recurrentes). Un programa de reserva del usuario feature-rich que no le prohíbe al respaldo sus documentos en cualquier momento y dondequiera.

Fwbackups se ofrece de forma gratuita, y es compatible con todos los sistemas operativos más populares, lo que abre un enorme abanico de posibilidades para millones de usuarios de todo el mundo que ya no tendrán que preocuparse por gastar un solo centavo cada vez que quieran hacer un respaldo de sus archivos [2].

Los fwbackups ofrecen un interfaz simple pero de gran alcance que permita que usted realice y que programe fácilmente respaldos en su computadora, con la ayuda para los respaldos programados y el respaldo a las computadoras alejadas, usted nunca tendrá que preocuparse de perder sus datos otra vez. Los fwbackups están totalmente libres de transferir y de utilizar sin ninguna clase de ensayo o de restricciones.

Aquí están algunas características dominantes de “fwbackups”:

- Interfaz simple.
- Crear las imágenes de los archivos de modo que el sistema operativo, los documentos y los usos enteros sean seguros.
- Respaldos programados: Elegir funcionar un respaldo una vez (a pedido) o periódico así que usted nunca tiene que preocuparse de perder sus datos otra vez.
- Velocidad: Hacer sus respaldos más rápidos copiando solamente los cambios desde su respaldo pasado con los modos de reservas incrementales.
- Excluir los archivos o las carpetas: No perder el espacio en sus discos sosteniendo archivos que usted no necesita.
- También le deja seleccionar un respaldo para restaurar con de una lista de fechas.

Rsync

Rsync fue escrito como un reemplazo de RCP(Remote Copy o Copia remota) y SCP(Secure Copy o Copia segura). Una de las primeras aplicaciones de rsync fue el espejado (mirroring) o respaldo de múltiples clientes Unix dentro de un servidor Unix central, usando rsync/ssh y cuentas estándares de Unix. Habitualmente se le

ejecuta mediante herramientas de scheduling como cron, para automatizar procesos de sincronización entre múltiples computadoras host y servidores centrales.

Rsync es una de las más utilizadas para hacer backups en Linux. Con rsync, puedes hacer copias de seguridad incrementales flexibles, de forma local o remota. Rsync es una rápida y extraordinariamente versátil herramienta de copia de archivos. Se puede copiar a nivel local, a / desde otro host a través de cualquier shell remoto, o desde / hacia un demonio rsync remoto.

Ofrece un gran número de opciones que controlan cada aspecto de su comportamiento y permite la especificación muy flexible del conjunto de archivos que se copian. Es famoso por su algoritmo de delta-transferencia, lo que reduce la cantidad de datos enviados a través de la red mediante el envío de sólo las diferencias entre los archivos fuente y los archivos existentes en el destino.

Rsync es ampliamente utilizado para copias de seguridad y de creación de reflejo y como un comando de copia mejorada para uso diario. Rsync es una herramienta para utilizar desde la línea de comandos, aunque hay disponibles varias interfaces de usuario (como Grsync) [19]. Sin embargo una de las mayores ventajas de utilizar una herramienta de línea de comandos, es que puedes crear scripts simples pero que se ajusten totalmente a las necesidades del cliente.

Mientras que el algoritmo rsync forma parte del núcleo de la aplicación rsync y esencialmente optimiza las transferencias entre dos computadoras sobre TCP/IP, la aplicación rsync provee otras funciones que asisten en la transferencia. Estas incluyen compresión y descompresión de los datos bloque por bloque, utilizando zlib(biblioteca de compresión de datos) al enviar, recibir, y soporte para protocolos de cifrado, tal como SSH(Secure SHell o Intérprete de órdenes segura), lo que permite transmisión cifrada y eficientemente diferenciada de datos comprimidos usando el algoritmo rsync [20].

Adicionalmente puede utilizarse una aplicación de tunneling también para crear un túnel cifrado que asegure los datos transmitidos además de archivos, el algoritmo permite copiar directorios, aún recursivamente, así como vínculos, dispositivos, grupos y permisos. No requiere por defecto privilegios de root para su uso.

Rsync encuentra los archivos que necesitan ser transferidos mediante una revisión rápida algoritmo (por defecto) que busca los archivos que han cambiado de tamaño o en la fecha desde la última modificación.

Cualquier cambio en los atributos de otros especímenes preservados (conforme a lo solicitado por las opciones) se realizan en el archivo de destino directamente de la comprobación rápida indica que los datos del archivo no necesitan ser actualizado.

Zendal Backup

Con Zendal Backup cada usuario recibe una cuenta y contraseña individual. Esto es significativo dado que quiere decir que también cada usuario recibe una llave única de encriptación. Esta encriptación asegura que el acceso a los datos es solo efectuado por el usuario y que mientras los datos estén seguros y encriptados en el centro de datos de la empresa, únicamente el usuario autorizado puede acceder a ellos.

Permite un backup continuo que está patentado (una solución simple que nadie más puede ofrecer). Además de eso, ofrece una amplia serie de características que hacen su vida más fácil y sus datos más seguros.

Los archivos son encriptados mediante el algoritmo blowfish de 448-bits antes de abandonar su PC este algoritmo de encriptación que es extremadamente seguro y empleado por los bancos nunca ha sido roto. Presenta un protocolo propio, diseñado específicamente para las copias de seguridad por Internet. Otros productos de copias de seguridad “online” usan protocolos como HTTP(Hypertext Transfer Protocol o Protocolo de transferencia de hipertexto), FTP o WebDav(Web-based Distributed Authoring and Versioning o Edición y versionado distribuidos sobre la web).

Dentro de sus principales características se encuentran:

- Backup continuo: cada vez que se realiza un cambio, el sistema lo detecta y lo guarda al instante.
- Política de precios simple.
- Protege archivos abiertos: protege los archivos que se mantienen abiertos durante largos períodos de tiempo en aplicaciones como Outlook.
- Comparte los datos: envía una clave que le permite al cliente acceder a los ficheros que usted elija.

- Pausado automatico: el backup se suspende mientras usted teclea, y se reinicia cuando no, para que nunca le relentice su trabajo.
- Se puede acceder a sus datos protegidos, ficheros, fotos o emails desde cualquier lugar donde tenga acceso a Internet.
- Encriptación segura.
- Recuperación rápida.
- Versionado de archivos: guarda múltiples versiones de cada archivo que se protege.
- Fácil de usar [9].

A continuación se muestra una tabla donde se evalúan las diferentes herramientas seleccionadas con respecto a algunas características necesarias para el trabajo que se desea realizar. ([Ver Anexo 1](#))

Se hizo un estudio detallado de las características y funcionalidades de cada una de las herramientas antes expuestas en este capítulo y teniendo en cuenta las especificaciones que se requieren para la realización del módulo para la salva y la restaura del GDA eXcriba, se ha llegado a una conclusión con respecto a la investigación realizada. Báculo brinda muchas funcionalidades, pero no cuenta con un algoritmo que comprima los datos en el momento de realizar la copia, lo que haría muy lento el proceso en caso de salvas a grandes volúmenes de información.

Las herramientas Cobian Backup 9 y Zandal Backup no son multiplataforma, lo que les impide ser utilizadas en sistemas operativos libres y por lo tanto no están licenciado bajo licencias libres. Fwbackups es una herramienta muy potente, la cual cumple con casi todas las necesidades del módulo que se pretende realizar, pero no permite ejecutarse vía comandos, lo que la hace dependiente de su interfaz gráfica. Otra característica que atenta contra la utilización de esta herramienta es que existe muy poca documentación sobre ella.

La herramienta rsync es la única que posee la funcionalidad de poder ejecutarse a través de comandos, lo que asegura que si corriera en un servidor no necesitaría interfaz gráfica para ejecutarse, además de permitir

ejecutar salvos y restauras de seguridad mediante scripts, reduciendo el consumo de recursos de la PC donde se ejecute la herramienta. Se especializa en los backup remotos y realiza copias incrementales y completas, como otra especificación que se requiere para la herramienta que se usará. Posee un método de delta-transferencia que lo hace único dentro de las herramientas que realizan copias de seguridad. Otra de sus ventajas la conforma la extensa y variada documentación existente sobre la herramineta, lo que flexibiliza el uso de la herramienta. Como resultado de la investigación realizada para la implementación del módulo de salva y restaura del sistema eXcriba se utilizará la herramienta rsync.

1.2. Herramientas, lenguajes y metodologías de desarrollo

A continuación, se presenta un estudio de las herramientas, lenguajes y metodologías que se emplearán en el desarrollo de la aplicación.

1.2.1. Herramientas de desarrollo

NetBeans

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs (Application Programming Interface o Interfaz de Programación de Aplicaciones) de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo.

Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos. El IDE NetBeans es un IDE - una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar

y ejecutar programas. Está escrito en Java - pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación, existe además un número importante de módulos para extender el IDE NetBeans. El IDE NetBeans es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

El NetBeans IDE es un IDE de código abierto escrito completamente en Java usando la plataforma NetBeans. El NetBeans IDE soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Entre sus características se encuentra un sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring.

El IDE NetBeans 6.9 introduce JavaFX Composer, una herramienta de diseño para la creación de aplicaciones gráficas JavaFX, parecido al constructor de aplicaciones gráficas Swing para aplicaciones Java SE. Otras notoriedades incluyen la interoperatividad OSGi para aplicaciones de plataforma NetBeans, y la compatibilidad para desarrollar paquetes OSGi con Maven; compatibilidad para el SDK de JavaFX 1.3.1, Framework Zend PHP, y RoR (Ruby on Rails) 3.0; así como mejoras en el editor Java, Depurador Java, seguimiento de incidencias, y muchas más [6].

El IDE NetBeans es un reconocido entorno de desarrollo integrado disponible para Windows, Mac, Linux y Solaris. El proyecto NetBeans está formado por un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación que permite a los desarrolladores crear con rapidez aplicaciones web, empresariales, de escritorio y móviles utilizando la plataforma Java, así como JavaFX, PHP (PHP Hypertext Pre-processor), JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby on Rails, Groovy and Grails y C/C++.

El proyecto de NetBeans está apoyado por una comunidad de desarrolladores dinámica y ofrece documentación y recursos de formación exhaustivos, así como una amplia selección de complementos de terceros.

Modularidad. Todas las funciones del IDE son provistas por módulos. Cada módulo provee una función bien definida, tales como el soporte de Java, edición o soporte para el sistema de control de versiones. NetBeans contiene todos los módulos necesarios para el desarrollo de aplicaciones Java en una sola descarga, permitiéndole al usuario comenzar a trabajar inmediatamente.

Sun Studio, Sun Java Studio Enterprise, y Sun Java Studio Creator de Sun Microsystems han sido todos basados en el IDE NetBeans. Desde julio de 2006 NetBeans IDE es licenciado bajo la Common Development and Distribution License (CDDL), una licencia basada en la Mozilla Public License (MPL).

Visual Parading

Visual Paradigm es una poderosa herramienta CASE que al igual que el Rational Rose utiliza UML (Unified Modeling Language o Lenguaje Unificado de Modelado) para el modelado. Permite crear tipos diferentes de diagramas en un ambiente totalmente visual. Es muy sencillo de usar, fácil de instalar y actualizar. Genera código para varios lenguajes.

El Visual Paradigm ofrece además:

- Soporte de UML versión 2.1.
- Diagramas de Procesos de Negocio - Proceso, Decisión, Actor de negocio, Documento. Modelado colaborativo con CVS (Concurrent Versions System) y Subversion.
- Interoperabilidad con modelos UML2 (metamodelos UML 2.x para plataforma Eclipse) a través de XMI (Metadata Interchange o Intercambio de Metadatos).
- Ingeniería inversa - Código a modelo, código a diagrama.
- Ingeniería inversa Java, C++, Esquemas XML, XML (Extensible Markup Language o Lenguaje de Marcas Extensible), .NET exe/dll, CORBA IDL.
- Generación de código - Modelo a código, diagrama a código.
- Editor de Detalles de Casos de Uso - Entorno todo-en-uno para la especificación de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de uso.

- Generación de código y despliegue de EJB (generación de beans para el desarrollo y despliegue de aplicaciones).
- Diagramas de flujo de datos.
- Generación de bases de datos - Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- Ingeniería inversa de bases de datos - Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación.
- Generador de informes para generación de documentación.
- Distribución automática de diagramas - Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML.
- Importación y exportación de ficheros XMI.
- Integración con Visio - Dibujo de diagramas UML con plantillas (stencils) de MS Visio.
- Editor de figuras [8].

Posibilita la representación gráfica de los diagramas permitiendo ver el sistema desde diferentes perspectivas como: componentes, despliegue, secuencia casos de uso; clase, actividad, estado, entre otros. Además identifica requisitos y comunica información se centra en cómo los componentes del sistema interactúan entre ellos, sin entrar en detalles excesivos además permite ver las relaciones entre los componentes del diseño y mejora la comunicación entre los miembros del equipo usando un lenguaje gráfico. Facilita licencias especiales para fines académicos.

1.2.2. Lenguajes de Programación

Los lenguajes de programación son un conjunto de símbolos, caracteres y reglas (programas) que les permiten a las personas comunicarse con la computadora. Además son la notación para la descripción precisa

de algoritmos o programas informáticos. Son el conjunto de instrucciones que permiten al programador pensar claramente sobre la complejidad del problema a resolver, de manera que pueda ordenarlas convenientemente para la creación de un programa ejecutable por la computadora.

Los mismos tienen un conjunto de instrucciones que nos permiten realizar operaciones de entrada/salida, cálculo, manipulación de textos; lógica/comparación y almacenamiento/recuperación. Como la aplicación que se desea realizar es una aplicación de escritorio se hace a continuación una relación de los principales lenguajes de programación que se emplean mundialmente para el desarrollo de dichas aplicaciones, a fin de encontrar mediante un análisis de las características individuales de cada uno, el que se adecue más a las necesidades de este trabajo.

CSharp(C#)

C Sharp (C#) es un lenguaje de programación orientado a objetos que utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET. Diseñado para crear una amplia gama de aplicaciones sólidas y seguras que se ejecutan en .NET Framework. Es un lenguaje similar a Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes. Fue diseñado para combinar el control del lenguaje de bajo nivel como C y la velocidad de programación de lenguajes de alto nivel como Visual Basic.

Posee ventajas frente a otros lenguajes debido a que es un lenguaje simple, moderno, de propósito general orientado a objetos. Es usado para desarrollar componentes de software que se pueden usar en ambientes distribuidos. Las características de la recolección de elementos no utilizados y la compatibilidad con las clases de .NET Compact Framework hacen que sea un idioma ideal a la hora de desarrollar aplicaciones móviles confiables y seguras.

Es un lenguaje simple, eficaz y con seguridad de tipos. Con sus diversas innovaciones, C# permite desarrollar aplicaciones rápidamente y mantiene la expresividad y elegancia de los lenguajes de tipo C. Posee un editor de código completo, plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz, además de otras herramientas.

El proceso de generación de C# es simple en comparación con el de C y C++, y es más flexible que en Java. No hay archivos de encabezado independientes, ni se requiere que los métodos y los tipos se declaren en un orden determinado. Un archivo de código fuente de C# puede definir cualquier número de clases, estructuras, interfaces y eventos [11].

C++

C++ es un lenguaje de programación, diseñado a mediados de los años 1980, como extensión del lenguaje de programación C. Es un lenguaje que abarca tres paradigmas de la programación: la programación estructurada, la programación genérica y la programación orientada a objetos [7]. Las principales características de C++ son las facilidades que proporciona para la programación orientada a objetos y para el uso de plantillas o programación genérica (templates). Además posee una serie de propiedades difíciles de encontrar en otros lenguajes de alto nivel como son la posibilidad de redefinir los operadores (sobrecarga de operadores) e identificación de tipos en tiempo de ejecución. C++ está considerado por muchos como el lenguaje más potente, debido a que permite trabajar tanto a alto como a bajo nivel.

Tanto C como C++ son lenguajes de programación de propósito general. Todo puede programarse con ellos, desde sistemas operativos y compiladores hasta aplicaciones de bases de datos y procesadores de texto, pasando por juegos, aplicaciones a medida, entre otros tipos. Es un lenguaje versátil, potente y general. Su éxito entre los programadores profesionales le ha llevado a ocupar el primer puesto como herramienta de desarrollo de aplicaciones. El C++ mantiene las ventajas del C en cuanto a riqueza de operadores y expresiones, flexibilidad, concisión y eficiencia. Además, ha eliminado algunas de las dificultades y limitaciones del C original.

C++ es el lenguaje de desarrollo que se prefiere cuando el rendimiento es fundamental o a la hora de desarrollar aplicaciones de nivel de sistema, controladores de dispositivos o complementos de pantalla. C++ no admite .NET Compact Framework, pero en su lugar proporciona un subconjunto del conjunto de API Win32. Esto es posible para aplicaciones escritas en código de C# administrado o de Visual Basic para tener

acceso a código de C++ contenido en archivos de biblioteca de enlaces dinámicos (DLL, por sus siglas en inglés) mediante interoperabilidad.

Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que toma muchas de sus sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simples y elimina herramientas de bajo nivel como punteros [16]. Se creó con cinco objetivos principales: usar la metodología de la programación orientada a objetos, permitir la ejecución de un mismo programa en múltiples sistemas operativos, incluir por defecto soporte para trabajo en red, ejecutar código en sistemas remotos de forma segura, ser fácil de usar.

Una de sus características es la independencia de la plataforma, significa que programas escritos en el lenguaje Java pueden ejecutarse igualmente en cualquier tipo de hardware y/o software. Es un lenguaje creado simplificando algunas cosas de C++ y añadiendo otras, que se utiliza para realizar aplicaciones en Internet.

Este lenguaje es independiente de la plataforma y posee un entorno de ejecución ligero y gratuito. Hoy en día existen multitud de aplicaciones gráficas de usuario basadas en Java. El entorno de ejecución Java se ha convertido en un componente habitual en los PCs de usuario de los sistemas operativos más usados en el mundo. Además, muchas aplicaciones Java lo incluyen dentro del propio paquete de la aplicación de modo que se pueda ejecutar en cualquier PC.

En las primeras versiones existían importantes limitaciones en las APIs de desarrollo gráfico, cosa que en la actualidad ya no ocurre. Actualmente el desarrollo de aplicaciones de escritorio complejas y con gran dinamismo, usabilidad, entre otras es relativamente sencillo.

No existe un paradigma de diseño ni un lenguaje de programación que se ajuste a todas las necesidades, por lo cual debe escogerse en cada caso la tecnología que mejor satisfaga los requerimientos. Es por ello que para llevar a cabo el desarrollo de la herramienta que es objeto de esta investigación se decidió el uso del lenguaje de programación Java por las ventajas y potencialidades que tiene frente a otros lenguajes, al poder implementarse con independencia de la plataforma y como software libre, permitiendo obtener productos de excelente calidad, en menor tiempo y, por consiguiente, con menores costos [12].

1.2.3. 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 de los software, como RUP y las metodologías ágiles (XP, SCRUM, Metodología Crystal, DSDM, ASD, FDD).

Rational Unified Process (RUP)

RUP es un proceso de desarrollo de software y a la vez, es un conjunto de actividades dirigidas a transformar los requerimientos del cliente en un sistema de software, aumenta la productividad del equipo de desarrollo, permitiendo a cada miembro compartir un lenguaje común como por ejemplo Unified Modeling Lenguaje (UML), un proceso y una vista de cómo revelar el software. RUP es un proceso configurable y es soportado por herramientas que automatizan partes grandes del proceso. Son usadas para crear y mantener los diversos artefactos de la ingeniería de software.

Principios fundamentales de RUP:

- Adaptar el proceso.
- Equilibrar las prioridades de los interesados que están enfrentadas.
- Colaborar con los otros equipos.
- Demostrar el valor de forma iterativa.
- Elevar el nivel de abstracción.
- Centrarse continuamente en la calidad.

El ciclo de vida de RUP

La vida de un sistema transcurre a través de ciclos de desarrollo, desde que comienza hasta que termina, en cada ciclo se repite el proceso unificado de desarrollo. Cada uno consta de cuatro fases (Inicio, elaboración, construcción, transición) y concluye con una versión del producto. Cada fase se subdivide en iteraciones. Una iteración es una secuencia de actividades con un plan establecido y criterios de evaluación, cuyo resultado es una versión del software. [21]

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por ser:

- Dirigido por casos de uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Iterativo e Incremental.

SXP

Para el desarrollo del trabajo de diploma se utilizará la propuesta de la metodología SXP, elaborada dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

SXP está compuesta por las metodologías SCRUM y XP. 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: 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.

La metodología está concentrada en cuatro fases, que constituyen la base de la estructura del nuevo expediente de proyecto, estas son: planificación-definición, desarrollo, entrega y mantenimiento.

Planificación-Definición

La fase de Planificación - Definición, es la primera que define la metodología XP – Scrum. En esta fase se generan todos los documentos que se encuentran relacionados con la concepción inicial del sistema, así como la definición del mismo. También se incluyen algunos que están vinculados a la primera parte de los procesos de Ingeniería de Software, tales como los relacionados con el negocio, los requisitos y el diseño. Y como también hay una parte de planificación en esta fase, se incluyen aquellos documentos que están relacionados con la estimación inicial de esfuerzos y la valoración de los riesgos. Cada una de las plantillas que han sido incluidas en esta fase se genera de una actividad en específico y tienen su importancia en el proceso de documentación de software.

Desarrollo

La fase de Desarrollo, es la segunda que define la metodología XP - Scrum. En la primera parte de esta fase se generan todos los documentos relacionados con la planificación de las iteraciones, así como de las tareas a realizar durante la implementación. Además se genera el código fuente en la etapa de implementación y luego los documentos relacionados con las pruebas, como última parte de esta etapa.

Entrega

La fase de Entrega, es la tercera que define la metodología XP - Scrum. En esta fase se realiza la entrega del software y su documentación, generándose aquellos documentos que son imprescindibles para el entrenamiento y entendimiento del producto.

Mantenimiento

La fase de Mantenimiento, es la cuarta y última que define la metodología XP-Scrum. En esta fase se realizan las actividades relacionadas con el soporte del software y se generan los documentos relacionados con los cambios que puedan ocurrir en el mismo.

Cada una de estas fases está compuesta por una serie de actividades que son las que generan los artefactos (historias de usuarios, tareas de ingeniería, lista de reserva del producto, plan release, etc) que quedan incluidos en el nuevo expediente de proyecto. La estructura del nuevo expediente, facilitará el proceso de documentación, por parte de los miembros del equipo de desarrollo, pues se generan pocos documentos por cada una de las actividades que se realizan en las fases, todos de formato sencillo y fácil de llenar, evitando crear documentaciones largas y tediosas, tanto para hacerlas, como para leerlas.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará la metodología SXP. Dicha metodología está estructurada en fases de desarrollo donde se obtendrán cada uno de los artefactos. La generación de pocos documentos reduce el tiempo de la ingeniería del producto y aumenta el del desarrollo de este.

Conclusiones parciales

Según el análisis realizado en el presente capítulo se aprecia el cumplimiento de su objetivo principal, el conceptualizar las copias de seguridad (ya sean locales o remotas) y la necesidad de estas para la correcta conservación de la información de cualquier sistema. Para la realización de las copias de seguridad se eligió la herramienta rsync.

Con el estudio previo de las herramientas, tecnologías, metodologías y lenguajes propuestos a utilizar en el desarrollo del software, se obtiene finalmente como metodología para el desarrollo, análisis y diseño del software SXP, herramienta CASE Visual Paradigm, lenguaje de programación para la implementación Java, Como herramienta para el desarrollo de aplicaciones NetBeans.

Capítulo 2

Características y diseño del sistema propuesto

2.1. Introducción

En este capítulo se realizará el análisis propuesto para la solución del problema. Se analizarán posibles componentes ya existentes los cuales pueden ser utilizados nuevamente así como la estrategia de integración al sistema.

2.2. Módulo de salva y restaura del GDA eXcriba

En los inicios del proyecto eXcriba, la poca disponibilidad de desarrolladores condujo a que se le prestara más importancia a procesos de mayor peso dentro del sistema y se colocara en otros planos un proceso tan importante como el de la seguridad de la información que gestiona el sistema.

Primeramente el proceso de salvar y restaurar la información del GDA eXcriba era el de salvas manuales del sistema. Con el desarrollo del módulo *BackUpModulev2.0* (actual), los procesos de salva y restaura de la información se automatizaron un tanto, pero esta solución seguía siendo ineficiente y trabada para un sistema que ya contaba con compromisos nacionales e internacionales. El funcionamiento del módulo *BackUpModulev2.0* consiste en la programación de copias temporales ejecutando un programa a través de la

consola, lo que resulta no muy recomendable atendiendo a la diversidad de clientes finales que utilizarán el sistema.

Para la realización de este módulo se utilizaron diferentes librerías, para lograr la programación de las tareas de salva y restaura del sistema. Hasta este momento el sistema realizaba copias incrementales.

Debido a esta situación, se decide desarrollar una aplicación de escritorio, que constituirá el nuevo módulo para la salva y restaura del sistema que sea eficiente, de fácil ejecución para todo tipo de usuarios y que garantice preservación de la información del GDA eXcriba. Este módulo utilizará rsync como herramienta para realizar sus copias de seguridad y su proceso de restauración de información, la cual se especializa en copias de seguridad remotas y es una potente herramienta utilizada a nivel mundial con fines similares a los que presenta el módulo.

¿Cuáles son las principales características del nuevo módulo de salva y restaura del GDA eXcriba?

- Interfaz gráfica sencilla y amigable. La aplicación no se carga de información y es explícita en el objetivo de cada una de las interfaces.
- Orientada al cliente y sus necesidades. Se realizan las acciones a golpe de click y se pide llenar la menor cantidad de formularios, para evitar los errores en los datos introducidos por el usuario.
- Copias basadas en la herramienta rsync. El sistema realiza salvos y restauras ejecutando scripts simples, los que contienen una línea de comando de rsync.
- Brinda diferentes opciones para realizar en el sistema. Tanto para la salva como la restaura se pueden realizar de manera local o remota y el tipo de copia puede ser completa o incremental.

2.3. Proceso de desarrollo del módulo basado en SXP

Con el objetivo de llevar a cabo el proceso de desarrollo de forma organizada y efectiva, se toma como base en la metodología ágil SXP la creación artefactos (tabla de roles, historias de usuario, modelos auxiliares)

que permiten un desarrollo centrado en subtarear, permitiendo mayor rapidez en el cumplimiento de las tareas asignadas.

Tabla del proceso basado en SXP. ([Ver Anexo 2](#))

2.4. Modelo de dominio

¿Qué es un modelo?

El Modelo de Dominio es una representación visual estática del entorno real objeto del proyecto. Es decir, un diagrama con los objetos que existen (reales) relacionados con el proyecto que se va a acometer y las relaciones que hay entre ellos. Pero no son clases de software (aunque algunos objetos del Modelo de Dominio pueden terminar siéndolo). El Modelo de Dominio ayuda a comprender los conceptos que utilizan los usuarios, los conceptos con los que trabajan y con los que deberá trabajar en la aplicación.[1]

El objetivo fundamental de este modelo es contribuir a la comprensión del contexto del sistema y por lo tanto contribuir también a la comprensión de los requisitos del sistema que se desprenden de este contexto, en otras palabras el modelado del dominio debería contribuir a una comprensión del problema que se supone que el sistema resuelve en relación a su contexto.

A continuación se muestra el diagrama de *modelo de dominio*:

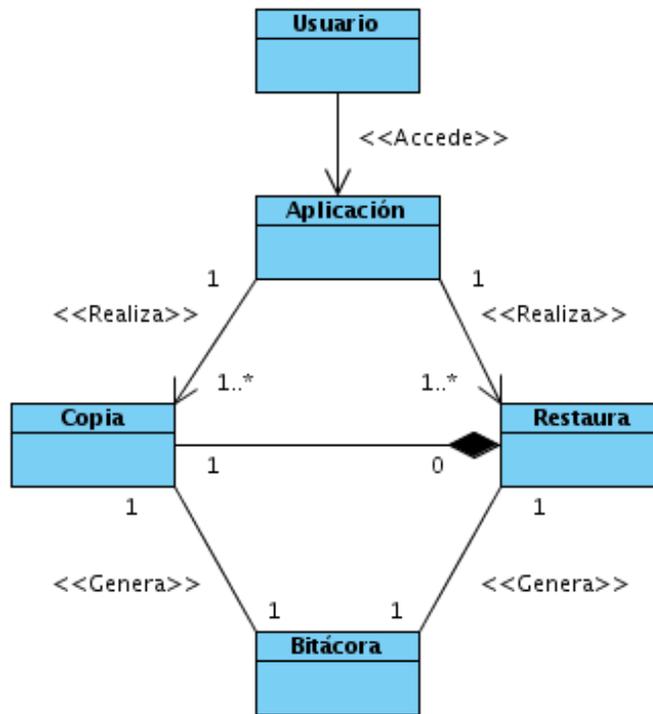


Fig: 2.1. Modelo de dominio.

Usuario: Cliente o usuario final. Es la persona que ejecutará el sistema y el encargado de programar las acciones que realice la aplicación.

Aplicación: Sistema a implementar.

Copia: Proceso realizado por el cliente (salva del sistema o backup). La copia puede ser local o remota.

Restaura: Proceso realizado por el cliente (restaura del sistema). Se realiza sobre una copia realizada ejecutada por el sistema.

Bitácora: Recopila los datos de los procesos realizados por la aplicación y es generado por el sistema después de realizar los procesos de salva o restaura.

2.5. Lista de reserva del producto (LRP)

La Lista de Reserva del Producto (LRP) está conformada por una lista priorizada que define el trabajo a realizar en el proyecto. Tiene como objetivo comprobar que el producto resultante sea el definido, el más correcto, de utilidad y competitivo. Solo puede ser modificado entre iteraciones. ([Ver Anexo 3](#))

2.6. Historias de usuario

Cuando se hace uso de la metodología SXP, para especificar los casos de uso como correspondería en RUP, se hace mediante historias de usuarios, descriptoras de las tareas que el sistema debe hacer, cuestión que depende en gran medida de las especificaciones realizadas por el cliente. Se escriben con un lenguaje natural y con palabras concisas para no exceder su tamaño en unas pocas líneas de texto. Van a ser la guía para la construcción posterior de las pruebas de aceptación comprobando de esta manera la correcta implementación de las historias de usuario.

2.6.1. HU-1 Ejecutar copia local o remota

Historia de Usuario	
Número: HU-1	Nombre Historia de Usuario: Ejecutar copia local o remota.
Modificación de Historia de Usuario Número: 0	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 1
Descripción: Se elige si la copia será local o remota.	
Continúa en la próxima página	

<p>Observaciones: Se elige si la copia será local o remota. La copia local consiste en la realización de un backup dentro del mismo puesto de trabajo donde se corre el sistema. La copia remota no es más que la realización de un backup en otro puesto de trabajo o servidor.</p>
<p>Prototipo de interfaz: (Ver Anexo 14)</p>

Tabla 2.1: HU Ejecutar copia local o remota.

Tareas de ingeniería de la HU-1. ([Ver Anexo 4](#))

2.6.2. HU-2 Realizar restaura del sistema

Historia de Usuario	
Número: HU-2	Nombre Historia de Usuario: Realizar restaura del sistema.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 2
Descripción: Se restaura el sistema.	
<p>Observaciones: Para la realización de la restaura del sistema primero se selecciona la copia que se va a restaurar y en dependencia de la copia seleccionada, así será la ejecución del proceso. Si la copia seleccionada es completa, el sistema solo hará la restaura de esa copia. Si la copia seleccionada es incremental se restaura la última copia seleccionada y después la copia seleccionada.</p>	
Prototipo de interfaz: (Ver Anexo 15)	

Tabla 2.2: HU Realizar restaura del sistema.

Tareas de ingeniería de la HU-2. ([Ver Anexo 5](#))

2.6.3. HU-3 Especificar el tipo de salva

Historia de Usuario	
Número: HU-3	Nombre Historia de Usuario: Especificar el tipo de salva.
Modificación de Historia de Usuario Número: 0	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 1
Descripción: Se especifica o selecciona el tipo de salva que se va a realizar. Las copias pueden ser completas o incrementales.	
Observaciones: Las salvas completas realizan copias de todos los archivos del sistema. Las salvas incrementales solo copian los archivos que han sido modificados con respecto a la última copia completa.	
Prototipo de interfaz: (Ver Anexo 16)	

Tabla 2.3: HU Especificar el tipo de salva.

Tareas de ingeniería de la HU-3. ([Ver Anexo 6](#))

2.6.4. HU-4 Seleccionar los elementos a salvar

Historia de Usuario	
Número: HU-4	Nombre Historia de Usuario: Seleccionar los elementos a salvar.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 1
Descripción: Se seleccionan los elementos que se salvarán.	
Observaciones: Los elementos que se pueden salvar son: sistema de ficheros, base de datos y directorio de configuraciones. De estos, el sistema de ficheros y la base de datos son de obligatoria selección para salvarlas. El directorio de configuraciones no es obligado salvarlo pero se recomienda que también se incluya dentro de la copia.	
Prototipo de interfaz: (Ver Anexo 17)	

Tabla 2.4: HU Seleccionar los elementos a salvar.

Tareas de ingeniería de la HU-4. ([Ver Anexo 7](#))

2.6.5. HU-5 Configurar la gestión de fallos

Historia de Usuario	
Número: HU-5	Nombre Historia de Usuario: Configurar la gestión de fallos.
Modificación de Historia de Usuario Número: 0	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 1
Continúa en la próxima página	

Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 1
Descripción: Se prepara el sistema para su correcto funcionamiento. Se validan todas las entradas a la aplicación.	
Observaciones: El principal tratamiento de fallos es la utilización de excepciones en el código, para la validación que todos los datos y manejo de estos.	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 2.5: HU **Configurar la gestión de fallos.**

Tareas de ingeniería de la HU-5. ([Ver Anexo 8](#))

2.6.6. HU-6 Guardar estado de salvallas en ficheros

Historia de Usuario	
Número: HU-6	Nombre Historia de Usuario: Guardar estado de salvallas en ficheros.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: Se crea una bitácora que registra todas las acciones que se realizan con respecto a las copias de seguridad.	
Observaciones: En esta bitácoras se registran todos los parámetros de las copias de seguridad realizadas por el sistema. Esta misma sirve para ser utilizada en la selección de la copia para realizar la restaura.	
Prototipo de interfaz:	
Continúa en la próxima página	

Tabla 2.6: HU-6 **Guardar estado de salvos en ficheros.**

Tareas de ingeniería de la HU-6. ([Ver Anexo 9](#))

2.6.7. HU-7 Guardar estado de restauras en ficheros

Historia de Usuario	
Número: HU-7	Nombre Historia de Usuario: Guardar estado de restauras en ficheros.
Modificación de Historia de Usuario Número: 1	
Usuario: Josué A. Fonseca López.	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 1
Descripción: Se crea una bitácora que registra todas las acciones que se realizan con respecto a las restauras realizadas por el sistema.	
Observaciones: En esta bitácora se registran todos los parámetros de las restauras realizadas por el sistema.	
Prototipo de interfaz:	

Tabla 2.7: HU **Guardar estado de restauras en ficheros.**

Tareas de ingeniería de la HU-7. ([Ver Anexo 10](#))

2.7. Plan de release

(Ver Anexo 11)

2.8. Diseño de metáfora

Al desarrollar utilizando la metodología SXP no se define inicialmente una arquitectura estable para el sistema. Al no asumirse de forma evolutiva y previendo los futuros inconvenientes que generaría el no contar con una arquitectura desde el comienzo del proyecto, SXP solventa esto con la existencia de una metáfora. Esta describe como debería funcionar el sistema que se implementará. La metáfora tiene como objetivo generalizar para todo el equipo de desarrollo una vista final del sistema, así como de su arquitectura.

Para el desarrollo del sistema se define como metáfora:

- El diseño de un módulo para la realización de la salva y restaura del GDA eXcriba posibilitará, tras su implementación, programar copias de seguridad (locales y remotas) a los datos que gestiona el GDA eXcriba, así como la restauración de las mismas.

Habiendo definido la metáfora y sobre la base de esta, se diseña una solución funcional y de fácil implementación. Esta solución incluye el diagrama de componentes, el cual describe las dependencias lógicas entre los componentes permite modelar sistemas de software de cualquier tamaño y complejidad.

A continuación se muestran el diagrama de componentes y los diagramas de paquetes. (Ver Anexo 12)

Paquete de Bitacora:

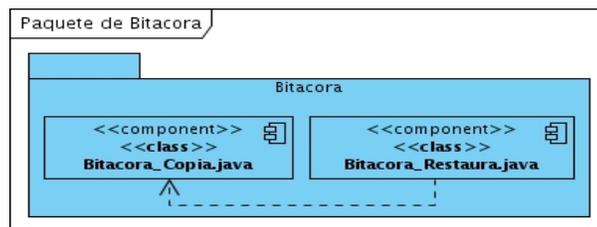


Fig: 2.3. Paquete Bitacora.

Este paquete es el encargado de recoger los datos principales de las acciones que son realizadas por el sistema, agrupándolos en bitácoras, las que serán consultadas por el sistema y por el usuario para monitorizar las acciones de la aplicación.

Paquete de Salva:

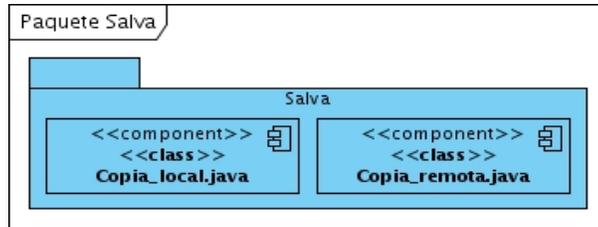


Fig: 2.4. Paquete de Salva.

En este paquete se encuentran las clases relacionadas con la conformación de las copias del sistema.

Paquete de Restaura:

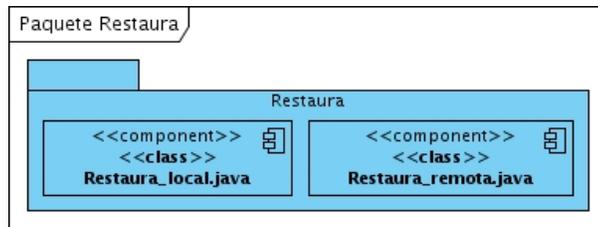


Fig: 2.5. Paquete de Restaura.

Este paquete contiene las clases que son las encargadas de construir la restaura que el sistema realizará y en ellas se recogen todos los datos referentes a esta.

Paquete de Interfaces:

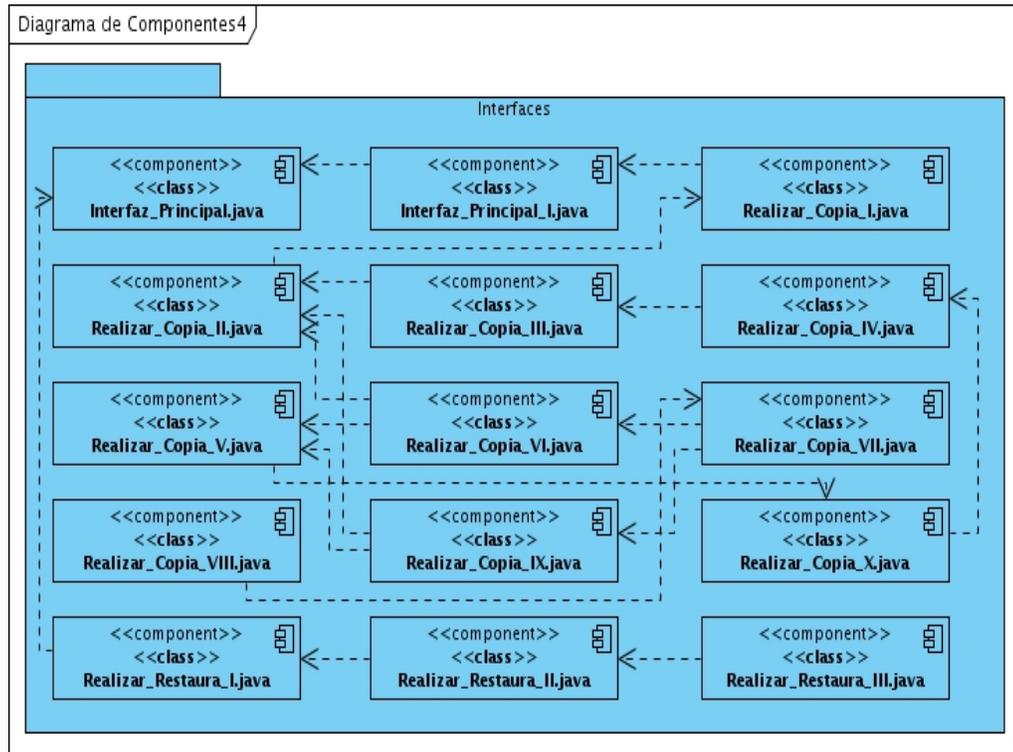


Fig: 2.6. Paquete de Interfaces.

Contiene todas las interfaces con que cuenta la aplicación, separadas por procesos. En la clase *Interfaz_Principal.java* se gestionan todos los eventos que ocurren en la ejecución del sistema, además de controlar todo el acceso a las restantes clases del paquete mediante los eventos de sus botones.

Paquete de Model:

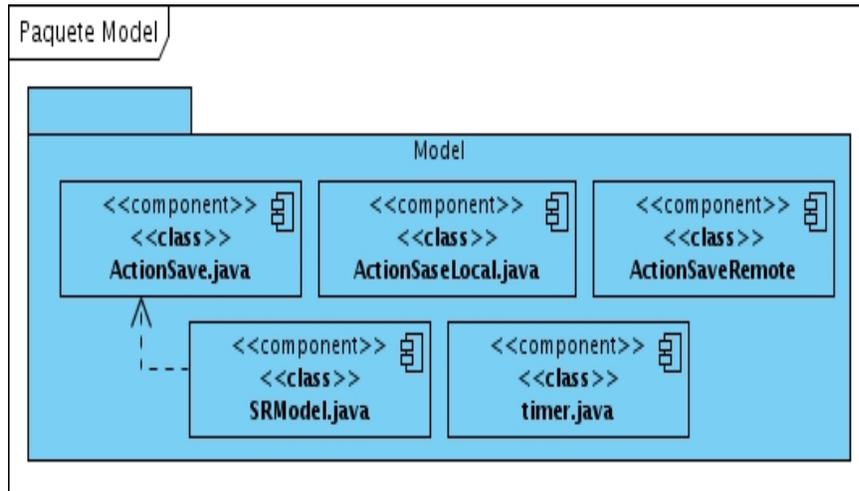


Fig: 2.8. Paquete de Model.

En este paquete se encuentran las clases que modelaran las acciones que realizará el sistema.

Paquete de Procesos:

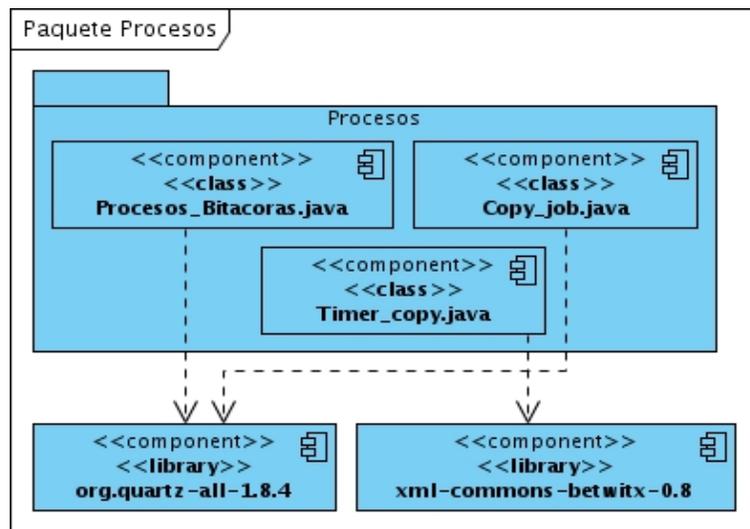


Fig: 2.9. Paquete de Procesos.

En este paquete se encuentran las clases que se encargan de programar los backup que el sistema ejecutará y del acceso a las bitacoras.

Paquete de Librerías:

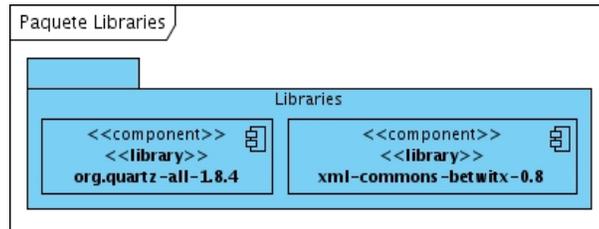


Fig: 2.10. Paquete de Librerías.

En este paquete se encuentran las librerías que son utilizadas por el sistema. Principalmente se utilizan para la programación de las tareas y para la generación de bitácoras.

Paquete de Main:

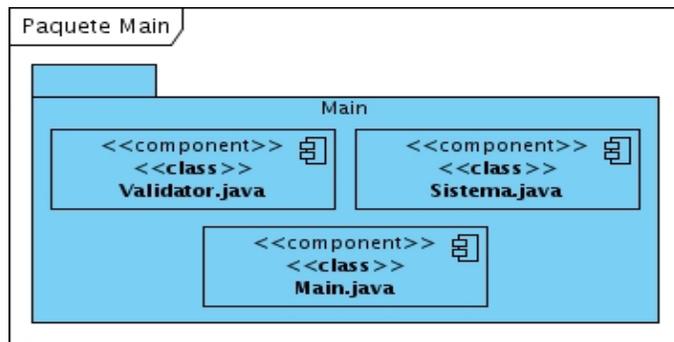


Fig: 2.11. Paquete de Main.

En este paquete se encuentran las clases encargadas de controlar el sistema.

Paquete de Utils:

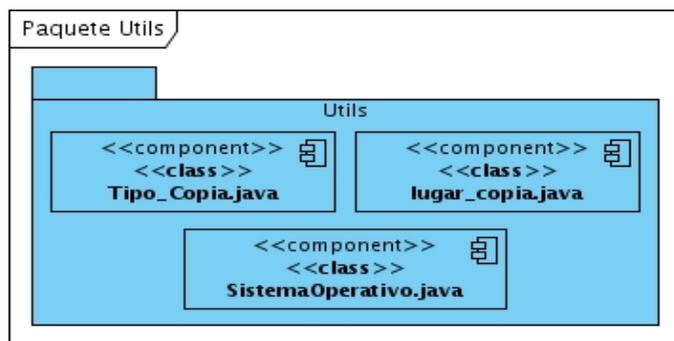


Fig: 2.11. Paquete de Utils.

En este paquete se encuentran los enums utilizados y una clase que devuelve el sistema operativo donde corre el sistema.

Paquete de Ejecutar_scripts:

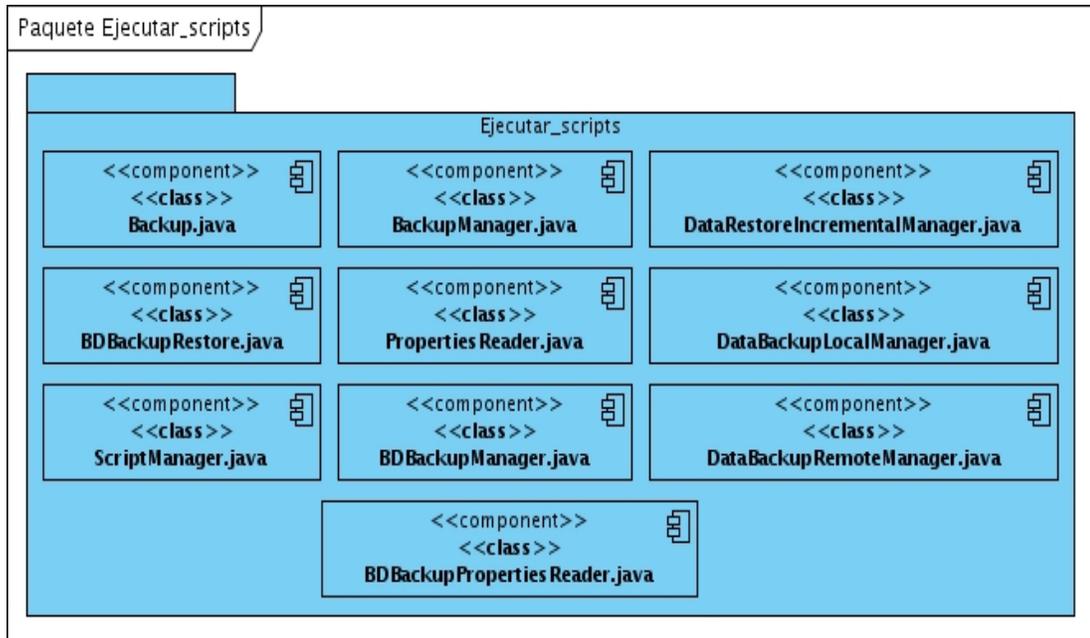


Fig: 2.11. Paquete de Ejecutar_scripts.

En este paquete se encuentran las clases encargadas hacer ejecutar los scripts para realizar los procesos de salva y restaura.

Conclusiones parciales

Se realizó una propuesta de solución, la que fue basada en la Metodología SXP, a partir de la cual se implementa el sistema utilizando las herramientas propuestas. La realización del Modelo de Dominio permitió comprender de una mejor forma el negocio relacionado con la salva y la restaura del sistema. La elaboración

de las historias de usuario y las tareas de ingeniería correspondientes, permitieron tener una mejor claridad a la hora de implementar las funcionalidades en el sistema. Se realizó un plan de reléase por iteraciones, para la planificación de la implementación de las historias de usuario, lo que propició una mejor organización del trabajo teniendo en cuenta la prioridad de las historias de usuario.

Capítulo 3

Implementación y prueba.

3.1. Introducción

Para lograr un producto con calidad es necesario trazarse un plan de pruebas desde el principio. Darle seguimiento a los cambios y desarrollar iterativamente. En este capítulo se plasman los casos de pruebas o test de aceptación a las que fue sometida la aplicación en cada una de las iteraciones. El cumplimiento de los anteriores fue el criterio fundamental para avanzar hacia la próxima iteración. Se expone además una relación de las funcionalidades con las que cuenta el sistema hasta la fecha.

3.2. Casos de pruebas

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: CP-HU-1.1	Nombre Historia de Usuario: Ejecutar copia local o remota
Nombre de la persona que realiza la prueba: Josué A. Fonseca López	
Descripción de la Prueba: Se selecciona si la salva se realizará de forma local o remota.	
Continúa en la próxima página	

<p>Condiciones de Ejecución:</p> <p>Que el sistema se encuentre en funcionamiento.</p>
<p>Entrada/Pasos de ejecución:</p> <p>El sistema muestra dos opciones: salva local que esta seleccionada por defecto y salva remota.</p> <p>Se selecciona la opción de Salva Remota.</p> <p>Se selecciona la opción de Salva Local.</p>
<p>Resultado Esperado:</p> <p>El sistema muestra dos opciones y la opción de Salva Local seleccionada.</p> <p>Que cuando se selecciona la opción de Salva Remota se desmarca la opción de Salva Local.</p> <p>Que cuando se selecciona la opción de Salva Local se desmarca la opción de Salva Remota.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: Satisfactoria</p>

Tabla 3.1: Caso de Prueba de Aceptación HU-1.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: CP-HU-1.3	Nombre Historia de Usuario: Ejecutar copia local o remota
Nombre de la persona que realiza la prueba: Josué A. Fonseca López	
Descripción de la Prueba: Se selecciona la dirección donde se realizará la copia local.	
Condiciones de Ejecución: Que el sistema se encuentre en funcionamiento. Que se haya seleccionado realizar una copia local.	
Continúa en la próxima página	

<p>Entrada/Pasos de ejecución:</p> <p>El sistema muestra un botón Dirección.</p> <p>Se selecciona el botón Dirección.</p> <p>Se selecciona la dirección donde realizar la copia local.</p>
<p>Resultado Esperado:</p> <p>El sistema muestra la opción de escoger la dirección donde se realizará la copia local mediante un botón y el botón Siguiente aparece deshabilitado.</p> <p>Que cuando se selecciona el botón Dirección aparezca una ventana para seleccionar la dirección donde se realizará la copia.</p> <p>Que cuando se selecciona una dirección en la ventana, la misma se muestra y que el botón Siguiente se habilita.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: Satisfactoria</p>

Tabla 3.2: Caso de Prueba de Aceptación HU-1.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: CP-HU-1.4	Nombre Historia de Usuario: Ejecutar copia local o remota
Nombre de la persona que realiza la prueba: Josué A. Fonseca López	
Descripción de la Prueba: Se piden los datos para la realización de la salva remota. Para esto se necesita una dirección IP, una dirección donde realizar la copia dentro de esa dirección IP, un usuario y una contraseña con los cuales la herramienta rsync se conectará a esa dirección IP.	
Continúa en la próxima página	

Condiciones de Ejecución:

Que el sistema se encuentre en funcionamiento.

Que se haya seleccionado realizar una copia remota.

Entrada/Pasos de ejecución:

El sistema muestra cuatro campos de texto.

Se escribe en el campo de Dirección IP.

Se escribe en el campo Dirección destino.

Se escribe en el campo Usuario.

Se escribe en el campo Contraseña.

Se llenan correctamente todos los campos.

Continúa en la próxima página

<p>Resultado Esperado:</p> <p>El sistema muestra cuatro campos de textos, los cuales son editables.</p> <p>Que cuando se escribe en el campo de Dirección IP, el sistema verifica la entrada. Si es incorrecta el sistema muestra una ventana con un mensaje de error y muestra en blanco el campo. Si la entrada es correcta permite la entrada de los otros campos.</p> <p>Que cuando se escribe en el campo de Dirección destino, el sistema verifica la entrada. Si es incorrecta el sistema muestra una ventana con un mensaje de error y muestra en blanco el campo. Si la entrada es correcta permite la entrada de los otros campos.</p> <p>Que cuando se escribe en el campo de Usuario, el sistema verifica la entrada. Si es incorrecta el sistema muestra una ventana con un mensaje de error y muestra en blanco el campo. Si la entrada es correcta permite la entrada de los otros campos.</p> <p>Que cuando se escribe en el campo de Contraseña, el sistema verifica la entrada. Si es incorrecta el sistema muestra una ventana con un mensaje de error y muestra en blanco el campo. Si la entrada es correcta permite la entrada de los otros campos.</p> <p>Que cuando se inserten correctamente todos los datos de la vista, el sistema habilite el botón Siguiente.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: Satisfactoria</p>

Tabla 3.3: Caso de Prueba de Aceptación HU-1.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: CP-HU-1.5	Nombre Historia de Usuario: Ejecutar copia local o remota
Nombre de la persona que realiza la prueba: Josué A. Fonseca López	
Continúa en la próxima página	

Descripción de la Prueba:

Se selecciona la dirección donde ha sido instalado el sistema eXcriba. La dirección puede ser la que por defecto da la instalación del sistema eXcriba o una personalizada por el usuario durante su instalación.

Condiciones de Ejecución:

Que el sistema se encuentre en funcionamiento.

Entrada/Pasos de ejecución:

El sistema muestra dos opciones: un botón para seleccionar la dirección en el caso de que sea personalizada y otra opción donde se selecciona la dirección de instalación del sistema eXcriba por defecto.

El botón Siguiente permanece deshabilitado mientras no se seleccione una dirección.

Se selecciona el botón Dirección.

Se selecciona una dirección.

Se selecciona la opción de dirección por defecto.

Se selecciona la opción de dirección por defecto después de haber seleccionado la dirección personalizada.

Se selecciona la opción de dirección por defecto estando ya seleccionada.

Continúa en la próxima página

<p>Resultado Esperado:</p> <p>El sistema muestra dos opciones para seleccionar la dirección donde ha sido instalado el sistema eXcriba.</p> <p>El botón Siguiente aparece deshabilitado.</p> <p>Que cuando se selecciona el botón Dirección aparezca una ventana para seleccionar la dirección donde ha sido instalado el sistema eXcriba.</p> <p>Que cuando se selecciona una dirección en la ventana, la misma se muestra y que el botón Siguiente se habilita.</p> <p>Que cuando se selecciona la opción de dirección por defecto, se muestra la dirección, el botón Siguiente se habilita y el botón Dirección se deshabilita.</p> <p>Que cuando se selecciona la opción de dirección por defecto después de haber seleccionado la dirección personalizada, el botón Dirección se deshabilita, el botón Siguiente se habilita y cambia la dirección selecciona por la dirección por defecto.</p> <p>Que cuando se selecciona la opción de dirección por defecto estando ya seleccionada, el botón Dirección se habilita, el botón Siguiente se deshabilita y la dirección ya no se muestra.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: Satisfactoria</p>

Tabla 3.4: Caso de Prueba de Aceptación HU-1.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: CP-HU-1.6	Nombre Historia de Usuario: Ejecutar copia local o remota
Nombre de la persona que realiza la prueba: Josué A. Fonseca López	
Continúa en la próxima página	

Descripción de la Prueba:

Se insertan los datos para la conformación de la expresión cron que se utilizará para la realización de la salva del sistema.

Condiciones de Ejecución:

Que el sistema se encuentre en funcionamiento.

Entrada/Pasos de ejecución:

El sistema muestra dos campos de texto para insertar la hora y los minutos. También muestra tres opciones adicionales para seleccionar el día, mes y día de la semana.

El botón Siguiente permanece deshabilitado mientras no se inserten correctamente los datos.

Se insertan datos en el campo Hora.

Se insertan datos en el campo Minutos.

Se selecciona la opción Día.

Se selecciona la opción Mes.

Se selecciona la opción Día de semana.

Se selecciona un día.

Se selecciona un mes.

Se selecciona un día de la semana.

Continúa en la próxima página

Resultado Esperado:

El sistema muestra dos campos de texto en los cuales se insertarán la hora y los minutos que formarán la expresión cron. También se muestran tres opciones adicionales para seleccionar el día, mes y día de la semana, los que son iniciados en *, * y ? respectivamente.

El botón Siguiente aparece deshabilitado.

Que cuando se inserta un dato en el campo Hora, el sistema verifica si es correcto o no. Si la entrada es correcta el sistema verifica si todos los datos han sido insertados. Si todos los datos han sido insertados el sistema habilita el botón Siguiente, si esto no ocurre el sistema mantiene deshabilitado el botón Siguiente.

En caso de ser incorrecta la entrada, el sistema muestra un mensaje de error y borra los datos insertados.

Que cuando se inserta un dato en el campo Minutos, el sistema verifica si es correcto o no. Si la entrada es correcta el sistema verifica si todos los datos han sido insertados. Si todos los datos han sido insertados el sistema habilita el botón Siguiente, si esto no ocurre el sistema mantiene deshabilitado el botón Siguiente.

En caso de ser incorrecta la entrada, el sistema muestra un mensaje de error y borra los datos insertados.

Que cuando se selecciona en la opción Día el sistema muestra una lista con los posibles valores que puede tomar el campo Día.

Que cuando se selecciona en la opción Mes el sistema muestra una lista con los posibles valores que puede tomar el campo Mes.

Que cuando se selecciona en la opción Día de semana el sistema muestra una lista con los posibles valores que puede tomar el campo Día de semana.

Que cuando se selecciona un día el sistema verifica si el valor del campo Día de semana es válido para el valor seleccionado. De no ser válido el sistema sustituye el valor del campo Día de semana por ?.

El sistema verifica si todos los datos han sido insertados correctamente y de ser así habilita el botón Siguiente, de lo contrario el botón Siguiente continuará deshabilitado.

Que cuando se selecciona un mes el sistema verifica si el valor del campo Día es válido para el valor seleccionado. De no ser válido el sistema sustituye el valor del campo Día por *. El sistema verifica si todos los datos han sido insertados correctamente y de ser así habilita el botón Siguiente, de lo contrario el botón Siguiente continuará deshabilitado.

Que cuando se selecciona un día de la semana el sistema verifica si el valor del campo Día es válido para el valor seleccionado. De no ser válido el sistema le da el valor ? al campo Día de semana. El sistema verifica si todos los datos han sido insertados correctamente y de ser así habilita el botón Siguiente, de lo contrario el botón Siguiente continuará deshabilitado.

Evaluación de la Prueba: Satisfactoria

Tabla 3.5: Caso de Prueba de Aceptación HU-1.

Resultados obtenidos

El desarrollo de un nuevo módulo para la realización del proceso de salva y restaura del GDA eXcriba requería que se lograra la construcción de una aplicación capaz de gestionar los procesos para la preservación de la información del sistema antes mencionado. En base a lo anterior, se logró crear un módulo que permite realizar salvadas y restauras al GDA eXcriba. El módulo realiza una eficiente ejecución de los procesos que preservan la información que es gestionada por el GDA eXcriba.

Conclusiones parciales

En este capítulo se elaboraron y aplicaron los casos de prueba de aceptación a cada historia de usuario. A través de estas pruebas se logró validar la propuesta desarrollada. Según las pruebas realizadas, se puede concluir que el resultado final de la aplicación se encuentra en condiciones para realizar una correcta salva y restaura del GDA eXcriba.

Conclusiones

Al culminar la investigación llevada a cabo con el propósito de desarrollar una herramienta capaz de asegurar la salva del sistema de gestión de contenido empresarial así como su restauración, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio de las herramientas utilizadas para la salva y restaura de la información, definiéndose el uso de la herramienta rsync para el desarrollo de la investigación.
- Se realizó un estudio del proceso de salva y restaura existente en el GDA eXcriba, lo que permitió identificar sus deficiencias.
- Se realizó un estudio de las herramientas, lenguajes y metodologías a usar en el la realización del sistema.
- Se desarrolló un módulo que realiza una eficiente salva y restuara del sistema de ficheros, la base de datos y el directorio de configuración del GDA eXcriba.
- Las historias de usuarios descritas y efectuadas arrojaron resultados satisfactorios.

Recomendaciones

Luego de haber concluido el presente trabajo se recomienda:

- Incorporar la funcionalidad “Realizar salva diferencial” al módulo desarrollado.
- Integrar la interfaz de administración del sistema al GDA eXcriba.
- Implementar la solución de modo que pueda ejecutarse como un servicio del sistema operativo.

Glosario de términos

A

API: Application Programming Interface: Una interfaz de programación de aplicaciones es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

ASD: Adaptive Software Development: Es el modelo de implementación de patrones ágiles para desarrollo de software, diseñado por Jim Highsmith.

B

Backup: En español copia de seguridad, en la informática se refiere a la realización de copias de datos a fin de que estas copias adicionales puedan utilizarse para restaurar el original después de una eventual pérdida de datos.

C

CASE: Computer Aided Software Engineering (Ingeniería de Software Asistida por Ordenador), aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

D

Drive autochangers: Unidad de autocambiadores.

DSDM: Dynamic System Development Method: Es una metodología de desarrollo ágil que permite el traslape de las fases de análisis, diseño y desarrollo.

F

FDD: Feature Driven Development: Es un proceso de desarrollo software iterativo e incremental. Su principal objetivo es la entrega concreta , desarrollo de software en repetidas ocasiones, en el momento oportuno.

FTP: Protocolo de Transferencia de Archivos. Es el protocolo de comunicaciones que permite la interconexión entre ordenadores y la transferencia de ficheros.

G

GDA: Gestor de Documentos Administrativos: Grupo de trabajo perteneciente al departamento de Gestión Documental y Archivo.

GPL: General Public License: Licencia Pública General de GNU.

H

Hardware: Hardware: Es el substrato físico en el cual existe el software, maquinaria real. El hardware abarca todas las piezas físicas de un ordenador (CPU, placa base, maquinaria real, cables, transistores, y circuitos).

HTTP: HyperText Transfer Protocol: Es el protocolo que emplea la WWW. Define como se tienen que crear y enviar los mensajes y que opciones debe tener el servidor y el navegador en respuesta a un comando.

I

IDE: Integrate Development Enviroment: Entorno de desarrollo integrado. Herramienta que se usa para facilitar el desarrollo de software.

M

Metodología Crystal: Metodología ágil que se identifica con colores diferentes cada método, y su elección debe ser consecuencia del tamaño y criticidad del proyecto.

Mirroring: Espejado o respaldo de múltiples clientes Unix dentro de un servidor Unix central.

MSSQL: Microsoft SQL Server: Es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL.

S

Scrum: Es un marco de trabajo para la gestión y desarrollo de software basada en un proceso iterativo e incremental utilizado comúnmente en entornos basados en el desarrollo ágil de software.

Servidor: En informática, un servidor es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

T

TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol: Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet.

U

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

UML: Unified Modeling Language: Lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software.

UNICODE: Estándar de codificación de caracteres.

UNIX: Es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario.

Usuario: Las personas que utilizan el servicio.

X

XP: eXtreme Programming: La programación extrema es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Referencias bibliográficas

- [1] Modelo de dominio. http://migueljaque.com/index.php/tecnicas/tecnicasmodnegocio/37-modelado_negocio/46-modelo-de-dominio?tmpl=component&print=1&page=.
- [2] HiperBeta . fwbackups, para crear respaldos en windows, linux o mac. <http://www.zendalbackup.com/es/business-backup-features>.
- [3] ibackup.com . IBackup online backup features. <http://www.ibackup.com/online-backup-features/index.html>.
- [4] Isabel Velásquez . Breve historia de la escritura: Soportes, materiales, técnicas. http://www.ucm.es/info/archiepi/aevh/guia/escritura_tecnicas.html.
- [5] Linux-Computacion . Linux, computación y más...: 10 herramientas para hacer copias de seguridad en linux. <http://linux-computacion.blogspot.com/2009/10/10-herramientas-para-hacer-copias-de.html>.
- [6] Netbeans.org . Notas de lanzamiento y requerimientos de sistema del IDE NetBeans 6.9.1. http://netbeans.org/community/releases/69/relnotes_es.html.
- [7] Taringa . Aprender lenguaje c++ - taringa! http://www.taringa.net/posts/info/915985/Aprender-lenguaje-C_.html.
- [8] www.visual-paradigm.com . UML CASE tool for software development. <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.

- [9] zendalbackup.com . Business backup features « zendal backup. <http://hiperbeta.com/fwbackups-crear-respaldos-windows-linux-mac>.
- [10] Sitio Oficial Cobian Backup. Cobian backup. <http://www.educ.umu.se/~cobian/cobianbackup.htm>.
- [11] canalvisualbasic.net. Manuales .NET : Manual c#. <http://www.canalvisualbasic.net/manual-net/c-sharp/#cSharp>.
- [12] Ciberaula. ¿Qué es java?: Lenguaje java, plataforma J2EE, máquina virtual de java (Java virtual machine - JVM). http://www.ciberaula.com/articulo/que_es_java.
- [13] Dannyrs. Soportes de la escritura - documentos de investigación - dannyrs. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Soportes-De-La-Escritura/211605.html>.
- [14] gentoo.org. Documentación gentoo linux – guía gentoo linux de cron. <http://www.gentoo.org/doc/es/cron-guide.xml>.
- [15] Sergio González Durán. Manual básico de como usar cron. http://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_006.
- [16] HELLFREDMANSON. Java y c++. <http://hellfredmanson.over-blog.es/article-34580352.html>.
- [17] Angel Garcia Jerez. Backup manager: Herramienta de backup en sistema linux. <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=backupmanager>.
[Consultado Octubre 2007].
- [18] Radamés Linares Columbié. Cuarta ola. http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol8_3_00/aci09300.htm.

- [19] Castilla La Mancha. Análisis de aplicación: Grsync: CESLCAM - centro de excelencia y difusión de software libre. <http://www.ceslcam.com/conocelo/analisis-de-aplicaciones/analisis/doc/analisis-de-aplicacion-grsync/>.
- [20] Documentación Sitio Oficial Rsync. rsync documentation. <http://rsync.samba.org/ftp/rsync/rsync.html>.
- [21] JAMES RUMBAUGH. *El proceso unificado de desarrollo de software*, volume 1. 2000. [Consultado Octubre 2007].

Bibliografía

- Agelet, Ferrant; Casellas, Lluís-Esteve; Cermeno, Lluís; Martínez, Betlem; Perpinya, Remei. La gestió dels documents electrònics a Catalunya; un estat de la qüestió. En: Lligall, 2002, n.19: 11-33.
- Álvarez Marañón, Gonzalo. Características del lenguaje Java. [Citado: 13 de Febrero, 2011.] Available from world wide web: <http://www.iec.csic.es/cryptonomicon/java/quesjava.html>
- Barros, L. 2009. Seminario de Herramientas. [En línea] 2009. [Citado: 5 de Febrero, 2011.] Available from world wide web: http://www.ctr.unican.es/asignaturas/procodis_3_II/Doc/SeminarioHerramientas.pdf
- Bautista Cuellar Ricardo V. Herramientas electrónicas para LINUX. Circuitos digitales. TKGate 1.8. en Revista Digital de Investigación y Educación, # 18 del 2005, Consulta:(18/12/2010) Available from world wide web: <http://www.csi-csif.es>
- Benítez Cárdenas, Francisco. Investigación, Ciencia y tecnología en la perspectiva de la Educación superior en el siglo XXI/ Francisco Benítez Cárdenas [et al]. En Tecnología y Sociedad. —La Habana: Editorial Félix Varela, 1999—p318-326.
- Bonal Zazo, José Luis. El documento electrónico y el Archivo. En: El reto electrónico: nuevas necesidades, nuevos profesionales. Actas de las V Jornadas de Archivos Electrónicos celebradas en Priego de Córdoba el 14 y 15 de marzo de 2002. Priego de Córdoba: Patronato Municipal "Víctor Rubio Chávarri", 2002: 7-19.

- Buenas_tareas. 2009. HERRAMIENTAS CASE. [En línea] 2009. [Citado: 20 de Enero, 2010.] Available from world wide web: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Ingeniero-De-Sistemas/326796.html>
- Canal_Visual_Basic.net. 2008. Manuales .NET. Canal Visual Basic.net. [En línea] 19 de Junio de 2008. [Citado: 15 de febrero de 2011.] Available from world wide web: <http://www.canalvisualbasic.net/manual-net/c-sharp/#cSharp>
- Castilla La Mancha. Análisis de aplicación: Grsync: CESLCAM - Centro de Excelencia y Difusión de Software Libre. [Citado: 4 de noviembre de 2010.] Available from world wide web: <http://www.ceslcam.com/conocelo/analisis-de-aplicaciones/analisis/doc/analisis-de-aplicacion-grsync/>
- Center for History and New Media. Guía rápida.[cited 22 Febrero 2011].Available from world wide web: <http://www.gentoo.org/doc/es/cron-guide.xml>
- CENTROCAMALEON.COM. 2010. HERRAMIENTA CASE. [En línea] 21 de Enero, 2010. [Citado: 10 de Febrero, 2011.]Available from world wide web: <http://www.centrocamaleon.com/v1/?p=233>
- Ciberaula. 2007. ¿Qué es Java? Ciberaula. [En línea] 15 de Enero de 2007. [Citado: 16 de Diciembre de 2010.]Available from world wide web: http://java.ciberaula.com/articulo/que_es_java
- Coello González,Sayda; Hernández León, Rolando Alfredo. EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. [Ciudad de la Habana]: EDUNIV, 2002.
- Cronin B. Disgointed incrementalism amd 1990. En: Robert KH. The library in tomorrow´s society. Publicaciones IDICT, 1988 páginas: 2 -6.
- Cruz Mundet, José Ramón. La gestión de los documentos electrónicos como función archivística. En: AABADOM, Año XIV, julio-diciembre 2003, num. 2/2: 4-10.

- Dannyrs. Soportes De La Escritura - Documentos de Investigación.[Citado: 12 de octubre de 2010.]Available from world wide web: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Soportes-De-La-Escritura/211605.html>
- De Canales FH Metodología de la Investigación / F.H De canales, E. L. De Labarazo Pineda.- México: Editorial Limusa, 1998. — [s.p].(versión digital).
- Engels Federico. El papel del trabajo en el proceso de transformación del mono en hombre. La Habana: Editora Política; 1964.p.68.
- Fábrega Martínez Pedro. Configuración de cron. [cited 22 Febrero 2011]. Available fromworld wide web: <http://dns.bdat.net/documentos/cron/>
- Ferré, X y Sánchez, M. 2005. Desarrollo Orientado a Objetos con UML. [En línea] 2005. [Citado el: 5 de Marzo de 2011.]Available from world wide web: <http://www.clikear.com/manuales/uml/diagramasinteraccion.aspx>
- Francisco Martín, Wilfredo. Metodología de la Investigación para las Ciencias Técnicas/ Wilfredo Francisco Martín.- Cienfuegos: Edición Electrónica, Folleto docente Universidad de Cienfuegos, Cuba, 2000. —60 pp.
- García Jerez Angel. Backup Manager: Herramienta de Backup en sistema linux. [cited 18 Febrero)2011a]. Available from world wide web: <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php>
- García Rodríguez, Leticia. Repositorio de Contenidos para el Diccionario Enciclopédico Libertad. [cited 12 de noviembre 2010] pag 8-12 28,36,38.
- Gómez Dominguez, David, et. al. La gestión de documentos electrónicos: requerimientos funcionales. En: El Profesional de la Información, marzo-abril 2003, vol. 12, num. 2: .88-98.

- González, J, 2009. ¿Qué es UML? [En línea] 2009. [Citado: 12 de Enero de 2010.] Available from world wide web: <http://www.docircs.cl/uml.htm#diagrama>
- González Durán, Sergio. Manual básico de como usar Cron. [cited 22 Febrero 2011]. Available from world wide web: http://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_006
- Guzmán Cárdenas CE. Industrias culturales, innovación tecnológica, competitividad. Comunicación 1996; 95:49-50.
- HELLFREDMANSON. 2009. JAVA Y C++ . HELLFREDMANSON. [En línea] 4 de Agosto de 2009. [Citado: 16 de Enero de 2011.] Available from world wide web: <http://hellfredmanson.over-blog.es/article-34580352.html>
- Hernández Sampieri Roberto. Metodología de la Investigación Científica Méjco, 1991, respecto a la primera edición por McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A pp: 85-102.
- HiperBeta. Fwbackups, para crear respaldos en Windows, Linux o Mac. [Citado: 13 de noviembre de 2010.] Available from world wide web: <http://hiperbeta.com/fwbackups-crear-respaldos-windows-linux-mac>
- Jaque, Miguel. Modelo de Dominio, [Citado: 16 de Enero de 2011.] Available from world wide web: <http://migueljaque.com>
- jcea. Backups con RSYNC y ZFS. [cited 18 Febrero 2011]. Available from world wide web: <http://www.jcea.es/artic/backup02.htm>
- Leño,Rafael Andrés; Beltrán,Luis Carlos . La Arquitectura De Netbeans . 2008. [cited 22 January 2011]. Available from world wide web: <http://www.slideshare.net/ralphkui/la-arquitectura-de-netbeans-v2>

- Linares Columbié, Radamés. La información a través del tiempo. ACIMED 2000;8(3):228-38. (consultada 5/12/2010) En formato Pdf en INTERNET: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol8_3_00/aci09300.htm
- Linux-Computacion. Linux, Computación y Más: 10 herramientas para hacer copias de seguridad en Linux. [Citado: 16 de octubre de 2010.] Available from world wide web: <http://linux-computacion.blogspot.com/2009/10/10-herramientas-para-hacer-copias-de.html>
- López López, Javier. [Java]Pensando en java: Que es J2SE, J2EE, J2ME y Java card. [En línea] 28 de Marzo de 2008. [Citado : 12 de Febrero de 2011.] Available from world wide web: <http://www.ajaxman.net/657/javapensando-en-java-que-es-j2se-j2ee-j2me-y-java-card/>
- Millares Carlo A. Introducción a la historia del libro y de las bibliotecas. Mexico D.F.: Fondo de Cultura Económica; 1988. pp: 20-22.
- Netbeans.org. [Citado: 16 de febrero de 2011.] Available from world wide web: http://netbeans.org/community/releases/69/relnotes_es.html
- Ramírez Flandes Salvador. FLUX: Software de Administración Comercial para Linux. Consulta:12/1/2011) Available from world wide web: <http://bosque.udec.cl/~sram/manuals/flux.pdf>
- Rsync.samba.org. Documentation. [Citado: 29 de octubre de 2010.] Available from world wide web: <http://rsync.samba.org/documentation.html>
- Romero Miguel-L. Rodríguez Luis, Arte de leer escrituras antiguas. Paleografía de lectura, Huelva, 1995.pp: 98.
- RUP. 2005. Rational Unified Process Version 7.0.1. 2005.
- Sánchez, J. 2005. Metodología para el Desarrollo de Software. [En línea] 2005. [Citado: 19 de Diciembre, 2010.]Available from world wide web: http://www.lcc.uma.es/~jignacio/index_archivos/TEMA4.pdf

- Sitio Oficial Bacula. Bacula, the Open Source, Enterprise ready, Network Backup Tool for Linux, Unix, and Windows. [Citado: 10 de noviembre, 2010.] Available from world wide web: <http://www.bacula.org/es/>
- Sitio Oficial Cobian Backup. Cobian Backup. [Citado: 19 de noviembre, 2010.] Available from world wide web: <http://www.educ.umu.se/~cobian/cobianbackup.htm>
- Sitio Oficial Zendal Backup. Zendal Backup. [Citado: 2 de noviembre, 2010.] Available from world wide web: <http://www.zendalbackup.com/>
- Tamayo Oro, Leanet ,Pavón Bernal, Yanet. Herramienta para el Soporte de los Servicios NovaDesk 2.0. [Citado: 19 de enero, 2010.] pag 47-66
- Taringa.net. 2007. Aprender lenguaje C++. Taringa.net. [En línea] 6 de Octubre de 2010. [Citado: 15 de Diciembre de 2009.] Available from world wide web: http://www.taringa.net/posts/info/915985/Aprender-lenguaje-C_.html
- Toffler, Alvin. Científico, un escritor y futurista conocido por sus trabajos de revolución digital, comunicación y tecnología. Cuarta Ola. Available from world wide web: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol8_3_00/aci09300.htm
- Trujillo Jiménez, Javier. Unidad de Autoformación Virtual-Digitalización de Documentos: Aplicación a bibliotecas y centros de documentación. (consulta 5/3/2011) Available from world wide web: http://www.sedic.es/difusion_autoformacion_JavierTrujillo.pdf
- Orallo Hernández, E. (s.f.). El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Available from world wide web: <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
- Peñalver Romero, Gladys M. (2008). Metodología ágil para Proyectos de Software Libre. Ciudad de La Habana: UCI.

- Proyecto de carta para la preservación del Patrimonio Digital. 2002. [Consulta 31/03/2011]
<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001311/131178s.pdf>
- Universidad de Navarra. Introducción al lenguaje JAVA. [Citado: 10 de Diciembre, 2010.] Available from world wide web: <http://www.unav.es/SI/manuales/Java/indice.html>
- Univ de Carlos III de Madrid. Desarrollo de aplicaciones interactivas en java. July 2002. [cited 20 October 2010]. Available from world wide web: <http://www.scribd.com/doc/967380/Tutorial-Netbeans>
- Valencia, Juan. Usando rsync y cron para automatizar respaldos incrementales - Sitio web de Juan Valencia. [citado 20 noviembre 2010]. Available from world wide web: <http://www.jveweb.net>
- www.canalhanoi.com. 2007. Lenguajes de Programación mas Comunes. www.canalhanoi.com. [En línea] Mayo de 2007. [Citado el: 10 de Diciembre de 2010.] Available from world wide web: <http://canalhanoi.iespana.es/programacion/lengucomunes.htm#LENGUAJE>