

**Universidad de las Ciencias Informáticas  
Facultad #4**



**Título: Gestión documental del Sistema de  
Gestión Penitenciaria**

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

**Autoras:**

Yanay Viera Lorenzo

Daimara Mustelier Sanchidrian

**Tutora:**

Ing. Lizandra Arza Pérez

Ciudad de La Habana, Julio de 2007

*“Estamos entrando en la era de la automatización y de la electrónica; tenemos que pensar en la electrónica en función del socialismo y en el tránsito al comunismo. La electrónica se convierte en un problema político fundamental del país. Hoy y mañana hay que preparar los cuadros para que en el futuro estén listos para tomar en sus manos toda la gran tarea tecnológica posterior y de la automatización cada vez más grande de toda la producción: la liberación del hombre por medio de la máquina.”*

*Ernesto Ché Guevara*

## Declaración de autoría

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

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Yanay Viera Lorenzo  
Autor

---

Daimara Mustelier Sanchidrian  
Autor

---

Ing. Lizandra Arza Pérez  
Tutora

## Datos de contacto

### **Ing. Lizandra Arza Pérez**

Profesor Instructor

Graduado en el 2002 de Ingeniero Informático del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), Título de Oro

Ha impartido las asignaturas de Introducción a la Informática, Programación 1, Programación 2, Sistemas de Bases de Datos, Ingeniería de Software I y II, en la Universidad de Ciencias Informáticas.

Directora de Formación para la producción 2003-2004.

Directora de Consultoría y Servicios a la Producción 2004-2005.

Directora de Producción 2005- hasta la fecha.

Miembro de la Comisión de Carrera de la Universidad. Participó en la elaboración del Procedimiento para la acreditación de asignaturas desde la producción.

Ha impartido cursos de postgrado sobre RUP y UML, de Patrones de Diseño

Jurado de la Feria de Informática 2003

Miembro del Comité Organizador del Evento de Calidad en la Feria Internacional Informática 2004 y 2005

Miembro del Comité Organizador del Evento de Inteligencia Artificial en el evento internacional Informática 2004

Comité Organizador del Primer Evento de Ingeniería de Software y Calidad en el Evento UCiencia.

Presentación de trabajo en el Evento Informática 2002.

Participación en misiones a Irlanda, España y Francia, como parte de la revisión de experiencias de universidades y parques tecnológicas.

Cumplimiento de misión durante 8 meses en Venezuela en tareas de Dirección de Proyectos.

Miembro del Grupo Nacional de Calidad.

*E-mail: [lizandra@uci.cu](mailto:lizandra@uci.cu)*

*Teléfono: (07) 837 2525*

# Agradecimientos

A la **Revolución** por permitirnos la educación y formación profesional, por hacernos personas dignas de estos tiempos.

A la **UCI** por ser nuestro hogar, por darnos la posibilidad de crecer como personas, por educarnos, por darnos tantos amigos.

A **Lizandra** por asesorarnos en el estudio y el trabajo y por ser la mejor tutora que pudiéramos tener.

A los **profes** por contribuir a nuestra formación profesional y revolucionaria.

A **Elvio** por hacernos ver que la parte profesional de la vida puede también estar ligada a la parte personal, gracias por esa sonrisa que nos alegra tanto.

A **Arturo** por darnos el tema de la tesis y ser el líder del proyecto SIGEP que tanto ha significado para nuestra formación profesional.

A **todos los del proyecto** que nos hicieron sonreír y aportaron granitos de felicidad a nuestra estancia.

A **todas las amistades** que nos acompañaron en estos cinco años.

A **todos** los que nos ayudaron de una u otra forma, gracias.

A **mami** y **papi** porque han sido mi apoyo y mi impulso, por la confianza y cariño que han depositado en mí...

A **kaki**, yo sé que tienes una forma muy peculiar de quererme y quererme mucho. Gracias.

A mi **familia** en general por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A **Yailem** por ser amiga a pesar del tiempo y la distancia. Eres un ejemplo a seguir.

A **Pupo** por siempre estar ahí, en las buenas y malas decisiones.

A **Sahily** porque ¿qué sería de mí sin una persona a la cual regañar?

A **Laura** por ser la mamá del grupo y por sus buenos consejos.

A **Daimara**, ¿cómo no agradecer a mi compañera de tesis? Gracias por los buenos tiempos y las buenas salidas.

A **Nolber**, ¿crees que la vejez te haya hecho sabio? Gracias por ser tan buen amigo.

A **Yusdenis**, ¿viste que sí vas a estar presente en mi tesis? Gracias por toda la ayuda que me has dado.

A **Elvio** y **Yudisbel** por las buenas experiencias que nunca se olvidan.

A **Piti**, porque no he conocido mejor forma de enseñar ni admiración tan grande.

*Yanay*

A **mami** y **papi** por su apoyo y sacrificio, por hacer de mí lo que soy hoy, por ese amor desmedido que me han dado.

A mi hermano **Boris**, por esa sonrisa que me alegra tanto, por todo su cariño.

A mi **abuela**, **tía Zoe** y **Eric**, por demostrarme que la vida continúa cuando todo suele empeorar.

A **Liza**, por la confianza, por ser amiga, por ayudarme y enseñarme tanto, por compartir tantos momentos conmigo, por ser guía y ejemplo para mí.

A **Mapolón**, por ser amigo, por su apoyo, por estar siempre ahí para escucharme, por todos los buenos momentos.

A **Laura**, por aparecer cuando todo iba mal, por ser amiga, por sus buenos consejos, TQMuchísimo.

A **Ariagna**, por todos los años de amistad, porque a pesar de las cosas, del tiempo, sé que puedo contar contigo.

A **Yanay**, por ser tan buena compañera de tesis, por su dedicación.

A **Irina**, **Yude**, por confiar en mí, en la mayor prueba que he tenido, por su ayuda en estos años de mi carrera.

A **Irina**, **Yeni**, por todos los buenos momentos que pasamos juntas, por las buenas invitaciones.

A **Mabel**, **Heidy**, **Dayami**, **Ana**, por su compañía en este quinto año.

*Daimara*

## Dedicatoria

*A mami, papi, kaki y abuela.*

*A mi familia.*

*A mami, papi, tata, abuela, tía, Eric y a los que ya  
no están.*

## Resumen

La gestión documental en la era actual constituye una necesidad del proceso de desarrollo de software permitiendo que la información se presente de forma organizada, entendible y bien estructurada. Para lograr una mayor organización y alcanzar mejores resultados, la Industria de Software supone la gestión de la documentación como un reto de los nuevos proyectos en desarrollo.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se desarrollan un conjunto de proyectos de los cuales algunos manejan la gestión documental pero carecen de una base teórica que indique qué hacer y cómo hacerlo.

La conceptualización de la gestión documental en el proceso de desarrollo de software viene dado por la definición del flujo de trabajo del rol documentador, los estándares que permiten una documentación homogenizada ya sea para un usuario final, cliente o para el equipo de trabajo y las herramientas que soportan el almacenamiento, acceso y gestión de la información.

La presente investigación brinda la propuesta de determinados procedimientos y herramientas que sustentan la gestión documental en el proyecto Sistema de Gestión Penitenciaria de la UCI. Se han tenido en cuenta estándares mundiales y nacionales, tendencias actuales de la gestión documental y las mismas necesidades que se imponen en el seno del proyecto y que responden a la gestión de la documentación. Con esta investigación tanto el equipo de trabajo del proyecto como los clientes contarán con información bien organizada y disponible y que responda a sus necesidades de la forma más rápida y eficiente posible. Contarán, además, con la propuesta del proceso de gestión documental permitiendo un avance arrollador de los resultados del proyecto.

### Palabras claves

Gestión documental, documentación, documento, información



---

---

## Tabla de contenidos

Introducción .....	1
Capítulo 1: Marco Teórico .....	4
1.1 Introducción .....	4
1.2 Documento.....	4
1.3 Documento electrónico.....	6
1.4 Documentación .....	6
1.5 Gestión Documental.....	7
1.6 Sistemas de Gestión Documental (SGD) .....	8
1.7 Industria de Software .....	12
1.8 Gestión documental en el proceso de desarrollo de software.....	14
1.9 Rol: Documentador .....	18
1.10 Principales entregables para usuarios finales.....	19
1.11 Sistema de Gestión Documental en el proceso de desarrollo de software .....	22
1.12 Situación actual de la Universidad de Ciencias Informáticas .....	22
1.13 Conclusiones.....	23
Capítulo 2: Flujo de trabajo del rol Documentador .....	25
2.1 Introducción .....	25
2.2 Responsabilidades.....	25
2.3 Flujo de trabajo del rol de documentador .....	26
2.3.1 Artefactos del rol de documentador .....	27
2.3.2 Actividades del rol de documentador .....	30
2.4 Relación con otros roles.....	33
2.5 Herramientas de apoyo .....	33
2.6 Conclusiones .....	33
Capítulo 3: Herramienta para la gestión documental.....	35
3.1 Introducción .....	35
3.2 Caracterización de la situación actual del proyecto .....	35

---

3.2.1 Funcionalidades y restricciones.....	36
3.2.1.1 Gestión.....	36
3.2.1.2 Trazabilidad.....	37
3.2.1.3 Seguridad.....	37
3.2.1.4 Sistema de <i>Backup</i> .....	37
3.2.1.5 Administración y gestión de usuarios.....	37
3.2.1.6 Operación.....	38
3.2.1.7 Manuales de usuarios y administración.....	38
3.2.1.8 Mantenimiento y escalabilidad.....	38
3.2.1.9 Arquitectura.....	38
3.3 Análisis de la herramienta a utilizar.....	39
3.4 Metodología de implantación.....	39
3.4.1 Definición de los objetivos.....	40
3.4.2 Selección del SCV.....	40
3.4.3 Diseño de carpetas del SCV.....	42
3.4.4 Implantación del sistema.....	42
3.4.5 Capacitación del equipo de proyecto.....	42
3.4.6 Mantenimiento del sistema.....	43
3.5 Conclusiones.....	43
Capítulo 4: Propuesta de estándares a utilizar.....	44
4.1 Introducción.....	44
4.2 Requerimientos mínimos para la estructuración de la documentación.....	45
4.2.1 Componentes iniciales.....	45
4.2.2 Información crítica.....	46
4.3 El formato de la documentación informática.....	46
4.3.1 Legibilidad.....	47
4.3.2 Formatos para las formas de acceder a la información de los documentos.....	47
4.3.2.1 Tabla de contenidos.....	47
4.3.2.2 Lista de ilustraciones y lista de tablas.....	48
4.4 Contenido de la información para la documentación de usuarios del software.....	48

---

4.4.1	Uso de la documentación .....	49
4.4.2	Contenido de datos para la identificación .....	49
4.4.3	Información para procedimientos y manuales.....	50
4.4.4	Manuales de soporte para el usuario final .....	51
4.4.4.1	Corrección .....	51
4.4.4.2	Consistencia .....	51
4.4.4.3	Facilidad de comprensión .....	51
4.4.4.4	Nitidez .....	52
4.4.5	Formatos para representar elementos de interfaces de usuario .....	52
4.4.6	La información en las instrucciones informáticas .....	52
4.4.7	Terminología de la información .....	53
4.4.8	Información relacionada con las fuentes de información .....	53
4.5	Conclusiones .....	53
	Conclusiones .....	55
	Recomendaciones .....	56
	Referencias bibliográficas .....	57
	Glosario de términos y siglas .....	60
	Anexos.....	62
	Anexo I: Estructura del repositorio .....	62
	Actas de Reuniones .....	62
	Áreas de Trabajo.....	63
	Métricas .....	63
	Anexo II: Plantilla de Flujo de trabajo .....	65
	Anexo III: Plantilla de Documentación del código .....	69
	Clases .....	70
	Interfaces .....	70
	Clases falsas.....	70
	Clases de pruebas .....	71
	Métodos .....	71
	Constructores.....	71

Campos.....	72
Anexo IV: Conexión al servidor .....	73
Integración al control de versiones desde eclipse con subclipse para Windows .....	73
Integración al control de versiones desde Windows con TortoiseSVN.....	78

---

---

## Índice de figuras y tablas

Figura 1 Actividades y artefactos del rol de documentador .....	27
Figura 2 Opción Preferences del menu Windows del Eclipse.....	74
Figura 3 Crear localización del repositorio .....	75
Figura 4 Adicionar un Nuevo SVN Repository a la vista de repositories.....	76
Figura 5 Ventana de autenticación para el repositorio.....	76
Figura 6 Jerarquía de carpetas del repositorio .....	77
Figura 7 Descargar información del repositorio .....	78
Figura 8 Bajar información del repositorio .....	79
Figura 9 Conectar al repositorio .....	80
Figura 10 Ventana de autenticación para el repositorio.....	80
Figura 11 Descargar información del repositorio .....	80
Figura 12 Actualizar la información de la máquina cliente con la existente en el repositorio .....	81
Figura 13 Subir los cambios al repositorio.....	81
Figura 14 Seleccionar los cambios a subir.....	82
Tabla 1 Comparación entre el CVS y el Subversion.....	42

## Introducción

Durante el ciclo de vida de los proyectos que se desarrollan en la Universidad de las Ciencias Informáticas se genera gran cantidad de información y documentos electrónicos que sirven de fundamento para las actividades que constituyen la base del proceso de desarrollo de software.

De los documentos que se generan en el seno de un proyecto, son necesarios su almacenamiento y gestión para determinar el quehacer de los sistemas, dejar constancia de su actividad, proporcionar garantía legal al proyecto y el entendimiento de los mismos por quienes lo operen.

Que la documentación no sea gestionada como se requiere implica una desaceleración del ritmo del proyecto provocando además:

- La indisponibilidad de la información cuando se requiera. Esto viene dado por la descentralización de la información al concentrarse en las computadoras de trabajo de cada una de las personas que la generan impidiendo su consulta y utilización simultánea.
- El incremento del tiempo de búsqueda de información. El no conservar toda la documentación en un mismo sitio implica que una persona con necesidad de utilizar un documento se enfrente a inconvenientes para acceder al mismo por no tener conocimiento de en qué área encontrarlo o quién es el encargado de generarlo y procesarlo; provocando, además, que la información se promueva de forma no actualizada y no confiable.
- La pérdida o duplicación de la información. La falta de organización y control en la gestión de la información provoca la pérdida de documentos por personal que ignora su importancia o la duplicación de documentos haciendo uso de mayor cantidad de espacio en memoria empleado para documentos redundantes.
- Una inadecuada interacción entre los usuarios y el sistema. Las incongruencias, el desorden y la incorrecta redacción de los documentos provoca falta de comprensión de los usuarios a los que está destinado y por ende que se enfrenten a dificultades en la interacción con el sistema.
- Los procesos se llevan a cabo bajo condiciones no controladas. La inadecuada gestión de la documentación incita a la falta de control en el desarrollo de los procesos y esto a su vez

entorpece el trabajo del equipo de desarrollo alcanzando resultados de baja calidad para los involucrados.

Con la correcta gestión documental se logra un entendimiento por parte de personas ajenas al equipo de proyecto ya que se presenta la información de forma organizada, entendible y correctamente redactada. De igual forma, implica que el curso de las actividades del proyecto esté adaptado a lo establecido, que los documentos o artefactos<sup>1</sup> generados se ajusten a las normas de estructura, redacción y construcción y que haya disponibilidad de la información que describa las características y justificación de herramientas y equipos o dispositivos apropiados para su uso en determinado servicio. A partir de este análisis se deriva como **problema científico** ¿cómo garantizar la gestión y calidad de la documentación en el proyecto Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP) de la UCI?

El **objeto de investigación** del presente trabajo se centra en los procedimientos y herramientas para la gestión documental en el software y tiene como **campo de acción** el proceso de gestión documental en el proyecto SIGEP de la UCI.

Dada la necesidad existente, se desarrolla este trabajo que tiene como **objetivo general**:

Elaborar una propuesta de procedimientos y herramientas que sustenten la gestión de la documentación del proyecto SIGEP de la UCI.

Como **objetivos específicos** se definen:

1. Realizar un estudio de las tendencias actuales de la gestión documental a partir del estudio de la misma en la Industria del Software.
2. Definir el flujo de trabajo del rol documentador.
3. Elaborar procedimientos para el formato y la estructura de los documentos; facilitando su almacenamiento, recuperación e intercambio.
4. Proponer herramientas a utilizar para la generación, gestión y calidad de la información.

---

<sup>1</sup> Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades que desempeñan el equipo de trabajo. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, documentos, código fuente, ejecutables, etcétera.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se determinan un conjunto de **tareas** a desarrollar por parte del equipo, estas tareas son:

1. Seleccionar la bibliografía.
2. Procesar y evaluar la información obtenida.
3. Investigar los problemas de la Industria del Software en la calidad y mantenimiento de un producto.
4. Analizar los logros y limitaciones obtenidos en sistemas que hayan fomentado procedimientos y herramientas para la gestión documental en la UCI.
5. Estudiar el proceso de desarrollo en el proyecto.
  - 5.1. Estudiar el flujo del proceso.
  - 5.2. Definir los puntos de generación de la documentación.
  - 5.3. Proponer formato para la elaboración de los documentos.
6. Definir responsabilidades, actividades y artefactos del rol documentador.
7. Investigar y analizar acerca de sistemas que puedan ser utilizados en el manejo y administración de la documentación generada.
8. Proponer herramientas para la gestión documental en el proyecto.



# Capítulo 1: Marco Teórico

## 1.1 Introducción

La gestión documental<sup>2</sup> no es un término nuevo pero se perfila como un tema mundialmente tratado debido a la amplia cobertura de la información en la era actual y adquiere mayor importancia estratégica en el desarrollo de una organización.

La gestión documental se ha convertido en una necesidad y en un problema para las organizaciones donde se genere gran cantidad de información e implica el uso de diversas herramientas o métodos de proceder que permiten un mejor funcionamiento de la organización.

El análisis de herramientas o procedimientos, al igual que en empresas u organizaciones existentes, en la industria del software, permite trazar pautas para una adecuada gestión de la documentación.

La base de la gestión documental es el documento que constituye la unidad básica de almacenamiento de información.

## 1.2 Documento

Una definición más formal es la que establece la palabra documento como un contenedor de información (usualmente en papel) incluyendo información escrita o dibujada para un propósito particular. (LÖWNERTZ 1998)

Los documentos son información registrada en cualquier forma o medio, creados o recibidos, conservados y usados por una organización o un individuo en la transacción de negocios o la realización de asuntos y que se guardan como testimonio de dicha actividad. (CASAS *et al.* 2004)

Un documento es información registrada, producida o recibida durante la iniciación, desarrollo o terminación de una actividad personal o institucional y que incluye contenido, contexto y estructura suficientes para servir como testimonio de esa actividad. (ICA 2005)

---

<sup>2</sup> También denominada gestión de documentos o gestión de la documentación.

En estas definiciones prevalece una idea común: el documento es un escrito que contiene información de algún tipo de actividad ya sea institucional o personal.

### **1.2.1 Importancia de los documentos**

Ninguna institución gubernamental u organización privada podría sobrevivir sin documentar sus actividades. Sin documentos cualquier administración organizada dejaría rápidamente de funcionar. Los documentos y específicamente la información que contienen, son uno de los recursos fundamentales que las instituciones necesitan para poder realizar sus operaciones eficazmente. (CASAS *et al.* 2004)

Los documentos ayudan a:

- Proporcionar una memoria corporativa.
- Formular políticas.
- Tomar decisiones apropiadas.
- Alcanzar más eficiencia, productividad y coherencia.
- Cumplir con los requisitos legales y las regulaciones vigentes.
- Proteger los intereses de la organización y aquellos de su personal y sus clientes.
- Reducir los riesgos relacionados con la falta de pruebas de decisiones y acciones.
- Documentar actividades y logros.

Un documento posee ciertas características:

- autenticidad, entendida como “la persistencia a lo largo del tiempo de las características originales del documento respecto al contexto, la estructura y el contenido”, es decir, que un documento sea lo que pretende ser; y
- fiabilidad, entendida como la capacidad de un documento para “servir de prueba fidedigna”, aspecto que hace referencia a la autoridad y veracidad de los documentos como prueba. (ICA 2005)

Otras fuentes, incluida la Norma Internacional ISO 15489-1 (2001) sobre gestión de documentos, también han señalado la importancia de esas cualidades, a las que han añadido otras dos íntimamente relacionadas:

- integridad, entendida como el hecho de que un documento esté completo y no haya sido alterado;
- disponibilidad, entendida como la capacidad de localizar, recuperar, presentar e interpretar un documento.

Debido al auge de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) la definición de documento adquirió un cambio. Los documentos, en una buena parte del mundo y cada vez con más auge, son almacenados y procesados en formato digital; no como objetos físicos. De ahí emerge la definición de documento electrónico.

### **1.3 Documento electrónico**

Los documentos electrónicos son un elemento cotidiano y en rápida evolución de la vida moderna. (ICA 2005)

Un documento electrónico es un contenedor de información en formato digital, la cual recoge información simultáneamente de varias fuentes, en un número de formato, en torno a específicos temas para encontrar las necesidades de un individuo en particular. (BJÖRK 2001)

La profunda revolución tecnológica que se está viviendo ha sido el motor de la sustitución del papel por el documento electrónico. Por esta razón muchas veces los directivos o líderes de proyecto se centran en la compra e instalación de herramientas informáticas de última generación sin prestar atención a los procedimientos para su implantación y uso. Esto ha llevado a no pocos fracasos (BUSTELO and GARCÍA-MORALES 2001), que influyen en que la importancia de la gestión de la documentación en la industria del software haya crecido en los últimos años.

### **1.4 Documentación**

La documentación es un proceso de preparación de la información disponible sobre un hecho que se está investigando. Hace que esta información esté dispuesta o asequible para examinar y analizar los hechos, las variables o los datos en general. Muchos autores la consideran una ciencia o una disciplina. En sentido restringido, la documentación como ciencia documental se podría definir (a grandes rasgos) como la ciencia del procesamiento de la información.

### 1.4.1 Clasificación de la documentación

Los documentos pueden clasificarse en función de dos criterios:

- por su función, es decir, en series derivadas de los diferentes tipos de actividades y operaciones en un entorno de trabajo. Entre los ejemplos podemos encontrar series de expedientes, procesos judiciales, dossiers temáticos, expedientes personales, registros de correspondencia, páginas web.; y/o,
- por su forma y formato. Entre los ejemplos podemos encontrar documentos de procesadores de texto, bases de datos, documentos de hipertexto, imágenes, hojas de cálculo, correos electrónicos, mensajes de voz, vídeo. (ICA 2005)

La documentación puede clasificarse de acuerdo a su función en tres tipos:

- Interna: hace referencia a aquella documentación generada o recibida por la organización en el ejercicio de sus funciones, es decir, son documentos que surgen de la actividad diaria de esa institución. En este grupo, encontramos tanto la documentación típicamente administrativa: contabilidad, correspondencia; como la documentación de gestión: informes, actas de reuniones, procedimientos de trabajo, y la documentación técnica que refleja la propia actividad de la organización.
- Externa: además de la documentación producida por la propia organización, esta y las personas que trabajan en ella necesitan, a menudo, consultar y manejar fuentes de información externas: libros, revistas, B.D., Internet.
- Pública: es aquella documentación que la organización produce de cara al público, para comunicarles hechos, actividades, acontecimientos, por ejemplo, las memorias, los catálogos de productos y servicios, la página Web. (BUSTELO and AMARILLA 2001)

## 1.5 Gestión Documental

En los nuevos modelos de negocio actuales la gestión de la documentación se perfila como un componente estratégico de primera magnitud, un verdadero componente de la estrategia de una organización. (BUSTELO and GARCÍA-MORALES 2001)

La gestión de documentos es el conjunto de tareas y procedimientos orientados a lograr economía y eficiencia en la creación, mantenimiento, uso y disposición de los documentos de una organización durante todo su ciclo de vida y de hacer que la información que contienen esté disponible en apoyo del quehacer de esa organización y de los usuarios externos a ella que lo requieran. (CASAS *et al.* 2004)

La gestión de documentos es un factor importante para mejorar la eficiencia de las organizaciones y facilitar su supervivencia. Debe estar alineada con la estrategia y objetivos del negocio, orientada a los procesos sobre los que se desarrolla e integrada con los sistemas de información y gestión que dan soporte a estos procesos.

### **1.6 Sistemas de Gestión Documental (SGD)**

Para que una organización pueda realizar una gestión eficiente de sus recursos y documentos debe definir primero los requisitos y luego elegir las herramientas más adecuadas.

El reto de la gestión documental es buscar soluciones y tecnologías que garanticen su fiabilidad e integridad y acceso seguro, aunque las organizaciones a lo largo de la historia han necesitado, también, dejar constancia de su actividad.

En la actual sociedad de la información los planes de gestión de documentos se deben soportar en herramientas informáticas de gestión de documentos con sus adecuados sistemas de almacenamiento y políticas de conservación. Es por ello que existen disímiles herramientas software que permiten realizar una gestión de documentos completa (que permita resguardar todos los documentos del proyecto), ordenada (que permita asociar cada uno de los documentos con la actividad que los generó) y con capacidad de evolución (que permita el versionado de los distintos documentos que generan).

Según la Norma ISO15489-1 (2001), los sistemas de información, las aplicaciones y los sistemas de comunicación se deben diseñar, modificar o revisar para que la creación e incorporación de los documentos apropiados sea una tarea habitual dentro de las actividades de la organización.

Para los programas de gestión de documentos, la Norma ISO 15489-1 (2001) señala los tres principios siguientes:

- los documentos se crean, reciben y utilizan durante la realización de las actividades propias de cada organización. Para apoyar la continuidad de dichas actividades, cumplir con el marco reglamentario y facilitar la necesaria rendición de cuentas, las organizaciones deberían crear y mantener documentos auténticos, fiables y utilizables, y proteger la integridad de dichos documentos durante todo el tiempo que sea necesario;
- las reglas aplicables a la creación y la incorporación de documentos y metadatos<sup>3</sup> relativos a los mismos deberían incluirse en los procedimientos que rigen todos los procesos de negocio en los que se requiere una evidencia de la actividad; y
- los planes para asegurar la continuidad de las actividades de la organización y las medidas de emergencia, como parte del análisis de riesgos, deberían garantizar la identificación, protección y recuperación de los documentos que son esenciales para el funcionamiento de la organización.

Atendiendo al objetivo de la gestión documental de compartir la información para hacer seguros los documentos, accesibles, recuperables e intercambiables, emerge la solución para esta situación, los Sistemas de Gestión Documental. (FORCADA 2005)

Los Sistemas de Gestión Documental son programas de gestión de bases de datos que disponen de una tecnología idónea para el tratamiento de documentos. (CODINA 1993)

Estableciendo hilos entre estos conceptos, un Sistema de Gestión Documental es una herramienta o un conjunto de estas destinadas a mantener un control automatizado de documentos electrónicos (impresos, fotografías, sonidos, videos) desde su creación hasta el almacenamiento final que contempla tanto su recuperación como su correcta distribución dentro de una organización.

Un SGD está basado en métodos electrónicos de procesamiento, almacenamiento, recuperación y manejo de documentos. (GROVER 2005)

Para poder implantar un sistema de gestión de documentos en una organización actual es imprescindible abarcar la gestión de documentos en toda su complejidad:

- Documentos que nacen electrónicos y que se convierten en papel para su autenticación.
- Documentos que ingresan en papel en las organizaciones.
- Documentos electrónicos que nunca dejan de serlo (correo electrónico).

---

<sup>3</sup> Los metadatos se refieren a datos que describen el contexto, el contenido y la estructura de los documentos y su gestión a lo largo del tiempo.

- Documentos en papel que se convierten en electrónicos al digitalizarlos.
- Documentos que se “componen” de datos en una aplicación al pedir ser consultados.
- Datos en una base de datos que nunca se convierten en documentos.
- Documentos que se sustituyen por aplicaciones informáticas que recogen los distintos pasos de un trámite o *workflow*<sup>4</sup>.
- Documentos firmados electrónicamente. (BUSTELO 2005)

### 1.6.1 Propósito de los SGD

Los SGD fueron y aún son desarrollados para proveer un repositorio donde los documentos pueden ser creados, clasificados, manejados y almacenados para facilitar el acceso de usuarios a los mismos. Representan la integración de las tecnologías de la información con el tratamiento de documentos que incluye almacenamiento, manejo, recuperación y acceso a los documentos.

Los SGD permiten que los documentos sean procesados electrónicamente y de forma más eficiente que el manejo de los mismos en formato duro y que puedan tratarse otros tipos de archivos como audio, imágenes y videos.

### 1.6.2 Ventajas

Un SGD entre otras cosas, permite:

- La eficiente localización y reparto de la información.
- Facilidad para manejar documentos y datos independientemente del sistema o formato que le da origen.
- Control de acceso, distribución y modificación de documentos.
- Edición de documentos. (SUN and AOUAD 1999)

Un SGD, además, reduce la cantidad de documentos duplicados y documentos extraviados o perdidos.

### 1.6.3 Desventajas

---

<sup>4</sup> *Workflow* o flujo de trabajo es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.

En contraste con los disímiles beneficios que presenta un SGD, existen inconvenientes que lo hacen deficiente desde determinados puntos de vista:

- El intercambio de información es a nivel del documento como una única unidad de información.
- Problemas y dificultades de interoperabilidad en el intercambio de información.
- Requiere tiempo de adaptación.
- No son lo suficientemente flexibles al diseño de un proyecto específico.
- Procedimientos pobres para autorar contenidos.
- Dificultades para evaluar vendedores.
- Software comercial con un elevado costo.

#### **1.6.4 Controles y seguridad**

Normalmente, las organizaciones necesitan controlar el acceso a sus documentos de archivo. En general, deben limitar o permitir el acceso a determinados documentos de archivo y expedientes en función del usuario o del grupo de usuarios. (PROGRAMA-IDA 2001)

Las organizaciones han de ser capaces de controlar a quién se permite el acceso a los documentos de archivo y en qué circunstancias, pues estos pueden contener información reservada de carácter personal, comercial u operativo. También puede ser conveniente restringir el acceso a los usuarios externos.

El acceso online al sistema implica que el usuario externo puede acceder a toda unidad de información no restringida. Para gestionar esta situación, la organización productora debe:

- definir a los usuarios externos como tipos específicos de usuarios del sistema de archivo y definir las restricciones de acceso de acuerdo con las políticas de la organización y con los requisitos legales;
- implementar las funciones del sistema que controlan el acceso tanto a los documentos como a los metadatos de acuerdo con las restricciones definidas; e
- implementar y poner en práctica procedimientos de trabajo que garanticen la aplicación de las restricciones de acceso con respecto a toda porción de información relevante desde el momento en que se ponga a disposición de los usuarios del sistema. (ICA 2005)



La seguridad de los documentos de archivo abarca también la capacidad de protegerlos ante cualquier fallo del sistema mediante la creación de copias de seguridad y la posibilidad de restaurar los documentos de archivo a partir de éstas. (PROGRAMA-IDA 2001)

## **1.7 Industria de Software**

Hoy en día se vive una era en la que la informática y las comunicaciones rigen los sectores más importantes de la economía a nivel mundial.

En ese sentido, el desarrollo de software se encuentra en el centro de todas las grandes transformaciones; sobre todo si se considera que grandes temas del momento como lo son la economía digital, la evolución de las empresas y la administración del conocimiento, se resuelven con software. (PEÑALOZA 2002)

El software se ha convertido en el elemento clave de la evolución de los sistemas y productos informáticos. En los pasados 50 años, el software ha pasado de ser una resolución de problemas especializada y una herramienta de análisis de información, a ser una industria por sí misma. (PRESSMAN 2002)

La Industria del Software es la industria que involucra la investigación, desarrollo, comercialización y distribución de software. Requiere de personal con alto nivel de capacitación y permite la administración del conocimiento y aprendizaje continuo. Hoy en día la Industria del Software es uno de los sectores más dinámico y de continuo crecimiento a nivel mundial.

La Industria del Software abarca actividades de tal forma que no existe un campo que no tenga relaciones directa o indirectamente con el desarrollo informático.

### **1.7.1 Ingeniería de software**

La ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos.

Según Pressman (2002) la ingeniería de software es una tecnología multicapa en la que se pueden identificar los métodos (indican cómo construir técnicamente el software), el proceso (mantiene unidas las

capas de la tecnología) y las herramientas (soporte automático y semiautomático para el proceso y los métodos).

El fundamento de la ingeniería de software es el proceso, que permite un desarrollo racional y oportuno de la misma. (PRESSMAN 2002)

### **1.7.2 Proyecto software**

El producto o una versión de este es el resultado final de un proyecto software en el que están implicadas muchos tipos distintos de personas.

El proyecto es, entonces, un elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo de software. (JACOBSON *et al.* 2000)

Un grupo de personas que se agrupan con un propósito común constituyen una organización.

### **1.7.3 Producto de software**

Durante los primeros años del desarrollo de software existía el mito de que lo único que se entrega al final del proyecto es un programa funcionando; pero en realidad un programa que funciona es sólo parte de una configuración del software<sup>5</sup> que incluye muchos elementos. (PRESSMAN 2002)

Un producto consta de un cuerpo de código fuente incluido en componentes que puede compilarse y ejecutarse, además de manuales y otros productos asociados.

El producto de software son artefactos que se crean durante la vida del proyecto, como modelos, código fuente, ejecutables y documentación. (JACOBSON *et al.* 2000)

### **1.7.4 Proceso de desarrollo de software**

Un proceso de desarrollo de software es un método de organizar las actividades relacionadas con la creación, presentación y mantenimiento de los sistemas de software. (LARMAN 1999)

---

<sup>5</sup> La configuración del software son elementos que componen toda la información producida como parte del proceso de ingeniería.

Un proceso de desarrollo de software es la definición del conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto. (JACOBSON *et al.* 2000)

Lo cierto es que un proceso de desarrollo de software proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad que puede ser construir un producto de software o mejorar uno existente.

Durante el proceso de desarrollo de software las necesidades del usuario se traducen en requerimientos de software, estos requerimientos analizados y transformados en diseño y el diseño implementado en código que es probado, documentado y certificado para su uso.

### **1.8 Gestión documental en el proceso de desarrollo de software**

La gestión documental en la industria de software, consiste en el uso de tecnologías y procedimientos que permiten el almacenamiento organizado, el control de versiones y el acceso a la información generada en el seno de un proyecto por el personal de desarrollo, clientes e involucrados. Pretende el tratamiento integral, consistente y fiable de los documentos y la información que se genera en las transacciones y procesos de negocio.

La documentación proporciona el fundamento para un buen desarrollo y, lo que es más importante, proporciona guías para la tarea de mantenimiento del software. (PRESSMAN 2002)

La información que se puede registrar es, mientras no se demuestre lo contrario, la única que se puede gestionar. Y la información sólo se puede registrar de dos formas: en bases de datos o en documentos. (BUSTELO and GARCÍA-MORALES 2001)

Con la presente investigación se pretende gestionar la información contenida en los documentos a partir de herramientas y procedimientos que se definan a lo largo de la misma.

#### **1.8.1 Documentación en el software**

La documentación de sistemas es el conjunto de información que nos dice qué hacen los sistemas, cómo lo hacen y para quién lo hacen. La documentación consiste en el material que explica las características técnicas y la operación de un sistema. (DIÉGUEZ 1997)

### **1.8.2 Clasificación de la documentación**

Se suele clasificar la documentación en dos categorías (FULLER 2003):

- Documentación de procesos. Los documentos pertenecientes a esta categoría registran la información del proceso de desarrollo y manutención del sistema. El objetivo de esta documentación es hacer “visible” el proceso de desarrollo.
- Documentación de producto. Estos documentos describen el desarrollo del producto desde los puntos de vista técnico (documentación de sistema) y usuario del sistema (documentación de usuario), siendo el usuario un usuario final o un usuario administrador del sistema.

Estos dos tipos de documentación tienen las siguientes características:

- La documentación de sistema incluye los documentos desde la especificación de requisitos hasta el plan de testeo de aceptación final. Esta documentación es usada durante la fase de manutención y debe ser actualizada cada vez que se realizan cambios al sistema.
- La documentación de usuario debe contener una vista general de los servicios prestados por el sistema, cómo usarlo, un manual de referencia que permita manejar los errores y facilidades prestadas por el sistema, un documento que describa el proceso de instalación del sistema y un manual de administración.

### **1.8.3 Soluciones de la buena gestión de la documentación**

En estudios realizados una de las causas que provocan que los sistemas o aplicaciones no tengan la calidad ni mantenimiento requerido una vez que se entregan al cliente, es la ausencia de documentación o una incorrecta gestión de esta. La información bien documentada y organizada entre otros aspectos:

- Reduce la distorsión de ideas.
- Ayuda al control del proyecto.
- Almacena la lógica de las decisiones tomadas.
- Hace visibles, en forma temprana, tanto las capacidades como las limitaciones del sistema.
- Apoya a una buena gestión de cambios.

- Garantiza un buen y rápido mantenimiento una vez terminado el sistema así como la asimilación rápida por parte de otras personas ajenas al equipo de desarrollo. (FULLER 2003)

#### **1.8.4 Requisitos de la documentación**

Escribir buenos materiales para el usuario final implica las siguientes prácticas:

- Organizar información para facilitar el acceso.
- Escribir instrucciones en tal forma que sean fácil de seguir.
- Estructurar la información a fin de que sea fácil de examinar, incluso para proveer suficiente información a novatos.
- Diferenciar claramente entre tipos de información.
- Usar gráficos para soportar el texto. Esto aclara conceptos e instrucciones y también ayuda a reducir el número de palabras necesitadas.
- Las explicaciones deben ser soportadas por ejemplos para ayudar a los usuarios a aplicar nueva información para sus contextos. (RUP 2003)

Toda documentación que se relacione con un sistema, ya sea manual o por computadora, sencillo o complejo debe reunir los siguientes requisitos básicos:

- Debe ser rotulada con claridad y bien organizada, con secciones claramente indicadas, almacenadas en carpetas e índice.
- Los diagramas deberán ser claros, no aglomerados y la escritura manuscrita deberá ser legible.
- La documentación deberá ser completa.
- Se incluirá una leyenda o explicación de los términos utilizados.
- La documentación siempre se conserva actualizada.
- La documentación debe ser potencialmente reutilizable.

Durante el ciclo de vida de un proyecto se desarrollan diferentes tipos de documentos dirigidos a las personas que trabajarán con el sistema y para facilitar el mantenimiento del mismo. Para ello existen normas que rigen la redacción de documentos en dependencia de a quién están dirigido, la organización de la información en un documento así como el contenido del mismo.

La descripción del producto debe ser lo suficientemente comprensible, completa y nítida para ayudar a

posibles compradores en la evaluación de la posible conveniencia del producto antes de comprarlo. Debe estar libre de inconsistencias internas. Cada término ha de tener siempre el mismo significado. Las afirmaciones de la descripción del producto deben ser comprobables y correctas. (NC-ISO-IEC12119 2005)

La estructura de documentación para el usuario del software, tanto impresa como electrónica, contiene el cómo se organizan las secciones y el orden en que son presentados. La documentación puede estar estructurada en un solo documento o en un conjunto de documentos impresos y/o electrónicos. La estructura de la documentación deberá ayudar al usuario a localizar y entender el contenido de información. Cuando la documentación está fragmentada en varios documentos estos deben seguir algunas de las siguientes estructuras:

- Separar las secciones en dependencia de las necesidades específicas de la audiencia. Los interesados y sus necesidades serán especificadas en la introducción, permitiéndole a cada usuario identificar fácilmente los capítulos que le interesen.
- Separar cada documento o conjunto de documentos específicos para cada audiencia. (IEEE-STD829 1998)

Aún cuando las normas de documentación varían de una instalación a otra, es esencial que dentro de una organización, se utilice un solo método. El uso de procedimientos y documentación estandarizada proporciona la base de una comunicación clara y rápida, adiestramiento menos costoso del personal de sistemas y reducción de costos de almacenamiento. (DIÉGUEZ 1997)

En la presente investigación se pretende trazar un estilo de redacción de documentos para publicaciones a usuarios finales, equipo de desarrollo e involucrados a partir de un estudio de estándares y normas ya definidas, que sean adaptables al proyecto y que cumplan con las buenas prácticas y recomendaciones que se han estudiando.

### **1.8.5 Principios de tratamiento de la documentación**

En función de esto, existen principios para el tratamiento de la documentación:

- Los documentos no se escriben al final del proyecto, sino que se van generando junto con las diferentes fases del proyecto.

- La información almacenada tendrá un formato definido, y se ajustará al estándar de documentación en uso.
- Los documentos deben ir siendo modificados para mantener el estado de los documentos a la par con el estado de desarrollo del proyecto.
- Los documentos deben permanecer accesibles para todo el equipo de proyecto.
- La documentación debe actuar como medio de comunicación entre los miembros del equipo, incluyendo el cliente.

### **1.9 Rol: Documentador**

El rol de escritor técnico<sup>6</sup> es el responsable de producir material de soporte al usuario final tales como guías de usuario, textos de ayuda, edición de notas, etcétera. (RUP 2003)

Un escritor técnico es una persona que crea documentación para la tecnología. Son responsables de escribir texto aceptado, legible, accesible y útil para su audiencia; pero este rol, no sólo se encarga de suministrar material al usuario final. Es responsable, además, de que ese material tenga la calidad requerida y pueda ser fácil de asimilar incluso por personas no conocedoras del tema. Esto implica definir estilos y formatos de redacción.

Para que haya vigencia del trabajo que se desempeña y queden plasmadas tareas y acuerdos para el desarrollo del proyecto se redactan actas durante las reuniones. Dichas actas son levantadas por el documentador.

En el transcurso del proyecto se genera documentación que es usada por el equipo de trabajo y que es responsabilidad también del documentador. Las decisiones de las herramientas a utilizar o de estrategias a seguir para la gestión documental recaen, también, sobre este rol.

Así, el documentador realiza disímiles actividades en función de mejorar la calidad en el tratamiento de la documentación y en vísperas de lograr un mejor desarrollo del proyecto.

El documentador genera una serie de artefactos que resultan de interés para el proyecto pero este rol cobra mayor importancia en la elaboración de documentos entregables para el usuario final.

---

<sup>6</sup> Según Rational, el término al que se denomina documentador en la investigación, es conocido como *technical writer*, que traducido al español es escritor técnico.

## **1.10 Principales entregables para usuarios finales**

Al concluir el software al usuario final se le provee de materiales que ayudan a operar el sistema o materiales que permitan el mantenimiento del mismo. Los más comunes son: una guía técnica, una guía de uso y una guía de instalación. (GUTIÉRREZ 2006)

### **1.10.1 Guía técnica**

En la guía técnica o manual técnico se reflejan el diseño del proyecto, la codificación de la aplicación y las pruebas realizadas para su correcto funcionamiento. Generalmente este documento esta diseñado para personas con conocimientos de informática, generalmente programadores. (GUTIÉRREZ 2006)

El principal objetivo es el de facilitar el desarrollo, corrección y futuro mantenimiento de la aplicación de una forma rápida y fácil.

Esta guía esta compuesta por tres apartados claramente diferenciados:

- Cuaderno de carga: Es donde queda reflejada la solución o diseño de la aplicación. Esta parte de la guía es únicamente destinada a los programadores. Debe estar realizado de tal forma que permita la división del trabajo
- Programa fuente: Es donde se incluye la codificación realizada por los programadores. Este documento puede tener, a su vez, otra documentación para su mejor comprensión y puede ser de gran ayuda para el mantenimiento o desarrollo mejorado de la aplicación. Este documento debe tener una gran claridad en su escritura para su fácil comprensión.
- Pruebas: es el documento donde se especifican el tipo de pruebas realizadas a lo largo de todo el proyecto y los resultados obtenidos.

### **1.10.2 Guía de instalación**

Es la guía que contiene la información necesaria para implantar dicha aplicación. Dentro de este documento se encuentran las instrucciones para la puesta en marcha del sistema y las normas de utilización del mismo. Dentro de las normas de utilización se incluyen también las normas de seguridad, tanto las físicas como las referentes al acceso a la información. (GUTIÉRREZ 2006)



### **1.10.3 Manual de usuario**

Uno de los materiales más importantes es el manual de usuario o guía de usuario que expone los procesos que el usuario puede realizar con el sistema implantado. Para lograr esto, es necesario que se detallen todas y cada una de las características que tienen los programas y la forma de acceder e introducir información. Permite a los usuarios conocer el detalle de qué actividades ellos deberán desarrollar para la consecución de los objetivos del sistema. Reúne la información, normas y documentación necesaria para que el usuario conozca y utilice adecuadamente la aplicación desarrollada. (DIÉGUEZ 1997)

Las guías de usuario son escritas para explicar en términos legales cómo usar el software. Generalmente son acompañadas de otros documentos como la guía de administración del sistema y otros materiales relacionados.

#### **1.10.3.1 Objetivos**

El manual de usuario está dirigido a satisfacer determinadas necesidades de los usuarios finales. Estas necesidades se ven resueltas con el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Facilitar las tareas de conocimiento y uso.
- Describir contenidos y funcionalidades del sistema.
- Que el usuario conozca cómo preparar los datos de entrada.
- Que el usuario aprenda a obtener los resultados y los datos de salida.
- Servir como manual de aprendizaje.
- Servir como manual de referencia.
- Definir las funciones que debe realizar el usuario.
- Informar al usuario de la respuesta a cada mensaje de error.

### 1.10.3.2 Contenidos

El manual de usuario facilita el conocimiento de:

- Los documentos a los que se pueden dar entrada por computadora.
- Los formatos de los documentos.
- Las operaciones que utiliza de entrada y salida de los datos.
- El orden del tratamiento de la computadora con los datos introducidos.
- El momento en que se debe solicitar una operación deseada.
- Los resultados de las operaciones realizadas a partir de los datos introducidos. (DIÉGUEZ 1997)

### 1.10.3.3 Estilo de redacción

Al elaborar el manual de usuario, hay que tener en cuenta a quién va dirigido, pero siempre debe redactarse de forma clara y sencilla para que lo entienda cualquier tipo de usuario.

El estilo de redacción de los manuales de documentación debe ser:

- Concreto.
- Redactado en el lenguaje del cliente.
- Ser preciso y definir los términos utilizados.
- Utilizar párrafos cortos.
- Utilizar títulos y subtítulos.
- Utilizar formas de escritura activas en lugar de pasivas.

La documentación de un sistema debe ser marcada adecuadamente, bien organizada, actualizada y completa; todos los términos utilizados deben explicarse y se hará disponible a todos los usuarios de acuerdo a sus necesidades. (DIÉGUEZ 1997)

Los documentos de archivo deben ser auténticos, confiables, completos, sin alteración, y deben permitir su uso y acceso. Asimismo, deben poseer metadatos que definan el contexto, contenido y estructura y deben reflejar con precisión la comunicación, acción o decisión. (ISO15489-1 2001)

### **1.11 Sistema de Gestión Documental en el proceso de desarrollo de software**

Se puede decir que sin documentación no puede haber una buena planificación; y sin gestión de documentación no puede haber ordenamiento en los documentos y por lo tanto no se puede realizar el seguimiento de la planificación. La tarea de gestión de documentación, cuando el proyecto es pequeño, puede realizarse manualmente o llevarse en la cabeza de alguno de los integrantes del equipo de desarrollo, aunque por cuestiones de limitación de recursos o capacidad de memoria en máquinas esto se realiza, no es recomendable, porque en caso de ocurrir algún accidente a la persona encargada de la gestión documental se pierde la información. En cambio cuando el proyecto crece estas formas de gestión se tornan caóticas y la forma más eficiente de solucionarlo es mediante la aplicación de una herramienta software que dé soporte a esta función.

Con la ayuda de los SGD se controla el flujo de información que circula a lo largo del ciclo de vida del proyecto y de esta forma se generan artefactos que sustentan el buen entendimiento y funcionamiento del sistema de software.

Atendiendo a las características, condiciones y estrategias trazadas por la dirección del proyecto SIGEP de la UCI, en la presente investigación se realiza un análisis de los requisitos y funcionalidades que se requiere para un SGD y a partir de este punto se decide la utilización de un SGD que cumpla dichas características.

### **1.12 Situación actual de la Universidad de Ciencias Informáticas**

El volumen de información que genera un proyecto en la UCI es exuberante y muy variado por lo que es necesaria la existencia de procedimientos que contribuyan a su preservación.

Para la documentación que se genera de cara al usuario final de las aplicaciones, manuales y ayuda del sistema, es necesario que existan procedimientos para su construcción que contempla los aspectos de uso del sistema. Para esto se realizaron entrevistas a los responsables de este rol en los proyectos como Registros y Notarías e Identidad y se constató que el rol documentador puede enmarcar un papel más significativo y productivo dentro del proceso de desarrollo de un proyecto y puede dar mejor orientación en cuanto a la realización de documentos de cara al usuario, ya sea generando plantillas o formatos que estandaricen la estructura de los mismos y permitan un mejor entendimiento al lector.

El proyecto Registros y Notarías en sus inicios intentó fomentar la idea de utilizar el Microsoft Office SharePoint Portal Server, que es el servidor de portal escalable que permite conectar personas, equipos y conocimiento entre procesos empresariales, para la gestión de la documentación en el seno del proyecto. En contraste con los beneficios que provee el portal, los integrantes han planteado la presencia de algunos inconvenientes en la implantación y utilización del mismo. Actualmente, usan el Subversion que es un Sistema de Control de Versiones actual, poderoso, eficaz, y sencillo de usar.

Como parte de la investigación hecha en el proyecto Identidad, se dio a conocer cuál herramienta fue empleada para la creación de la ayuda del sistema. El proyecto Identidad emplea el Microsoft HTML Help Workshop que es el próximo paso en sistemas de ayuda en línea tanto para aplicaciones de escritorio como para las aplicaciones o páginas basadas en Internet o Intranet. Además, usan el Subversion para gestionar la información.

En el propio curso de la implantación y uso del sistema se ha obtenido muy buenos resultados con la utilización de estas herramientas.

Cada procedimiento o cada herramienta que se emplee para la gestión documental durante el ciclo de vida del proyecto SIGEP de la UCI serán condicionados a las características del mismo, facilitando el uso y acceso de los integrantes del equipo de proyecto y usuarios finales a la información y así promover el conocimiento.

### **1.13 Conclusiones**

Las líneas de trabajo que se siguen en la era actual se centran en desarrollar proyectos en los que los documentos se convierten en información digital gestionada que permite su conservación y acceso en función de la necesidad de los usuarios.

A continuación se dan a conocer algunos aspectos a tener en cuenta y que son útiles para la presente investigación:

- La tecnología documental debe hacer que el flujo de trabajo pueda ser gestionado.
- El acceso a la información digital debe ser eficiente y eficaz.
- La documentación en un proyecto puede ser definida como documentación de procesos y documentación de producto.

- Modelar los procesos con herramientas que permitan gestionarlos, controlarlos, automatizar, agilizar las necesidades de los usuarios y analizar lo que sucede en todo el desarrollo son tareas que favorecen la calidad de la documentación completando el listado de mejoras de una organización.

Debido a la importancia de la documentación en el proceso de desarrollo del software, es de marcado interés en la presente investigación definir el flujo de trabajo del rol documentador para el proyecto SIGEP de la UCI.

## Capítulo 2: Flujo de trabajo del rol Documentador

### 2.1 Introducción

En los actuales procesos de desarrollo de software, se gestiona un cúmulo de información, ya sea por problemas de legibilidad del producto, por dejar constancia de las actividades que se lleven a cabo o por facilitar y proveer conocimientos lo más asequible posibles al equipo de desarrollo y a quienes operen el sistema.

Las actividades que se puedan realizar en aras de la gestión documental corresponde desempeñarlas al rol de documentador.

El proyecto SIGEP de la UCI no está exento a la importancia que cobra este rol dentro del proceso de desarrollo del software, lo que implica la necesidad de que sea definido un flujo de trabajo a raíz del propio desarrollo del proyecto y con el fin de lograr la calidad requerida en la obtención, procesamiento, almacenamiento y distribución de la información, para así obtener de ella el máximo rendimiento personal de cada integrante del equipo de desarrollo.

### 2.2 Responsabilidades

A partir del estudio realizado y las necesidades del proyecto SIGEP de la UCI, la principal responsabilidad del rol de documentador es **mantener la información generada durante el proceso de desarrollo con un adecuado procesamiento que permita la calidad en el mantenimiento de la misma**. Existen otras responsabilidades ya no tan elementales, pero que complementan la eficiencia y rendimiento de las tareas del rol de documentador, entre ellas están:

- Organizar y garantizar el almacenamiento y recuperación de la documentación de los procesos y productos más recientes durante el desarrollo, manteniendo así la información al día.
- Mantener la consistencia en la apariencia y estructura de los documentos, facilitando su almacenamiento, recuperación e intercambio, no permitiendo el almacenamiento de documentos con formatos diferentes.

- Generar plantillas que permitan una adecuada estructura y uniformidad en los documentos que lo requieran.
- Elaborar, almacenar y permitir la recuperación de la documentación que se genera como parte de la gestión del proyecto.
- Construir documentación de cara al usuario que contempla los aspectos que son de utilidad para los usuarios finales del sistema y proveer una adecuada capacitación.

### **2.3 Flujo de trabajo del rol de documentador**

El flujo de trabajo del rol de documentador desempeña actividades que tienen un propósito específico y están asociadas a un conjunto de artefactos que se requieren para realizar las actividades y otro conjunto que son productos de estas, a los que se les llama artefactos de entrada<sup>7</sup> o de salida<sup>8</sup>. (Ver figura 1)

---

<sup>7</sup> Los artefactos de entrada son productos tangibles que son usados en la realización de las actividades del proceso de desarrollo del software.

<sup>8</sup> Los artefactos de salida son productos tangibles que pueden ser modificados o creados en la realización de las actividades del proceso de desarrollo del software.

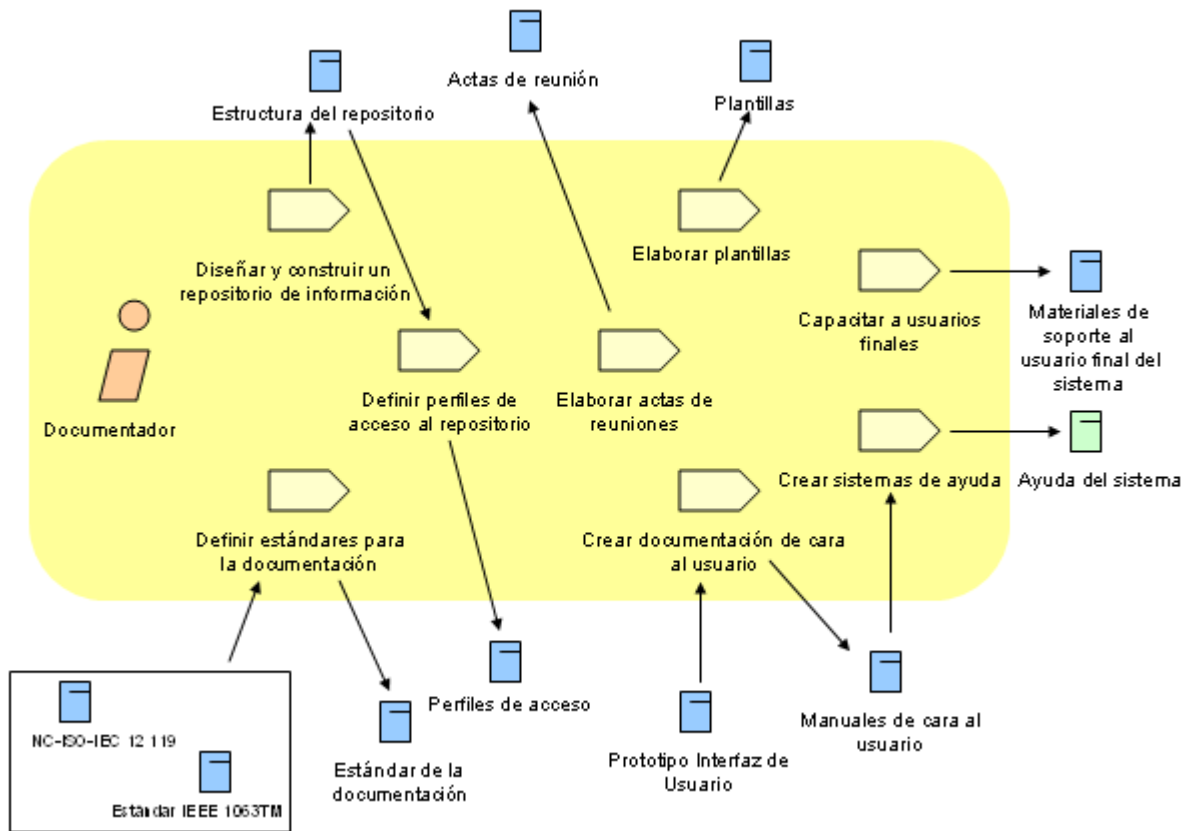


Figura 1 Actividades y artefactos del rol de documentador.

### 2.3.1 Artefactos del rol de documentador

**Nombre:** Estructura del repositorio

**Objetivo:** Definir la estructura de carpetas y archivos en el repositorio de información.

**Descripción:** En este artefacto se describe la organización que tendrá la documentación en el repositorio a partir de la estructura de los diferentes niveles de carpetas que identifican cada una de las áreas del proyecto, detallando los criterios que se siguen para agrupar la documentación.

**Ocurrencia:** Este artefacto se genera en la fase de inicio del proyecto, como parte de las actividades del rol de documentador y puede refinarse en etapas posteriores según las necesidades que surjan dentro del propio proceso de desarrollo y se utiliza como entrada en la actividad de definir los perfiles de acceso al repositorio, sirviendo de base para identificar dónde y con qué permisos entran cada uno de los roles del proyecto en la estructura creada.



**Roles involucrados:**

**Plantilla:** Anexo I

**Nombre:** Perfiles de acceso

**Objetivo:** Definir perfiles de acceso y políticas de seguridad.

**Descripción:** Se describen los perfiles de acceso y las políticas que se siguieron para establecer un sistema de seguridad en el acceso al repositorio. Dichos perfiles cuentan con permisos determinados de seguridad a todos los archivos que conforman el proyecto con la posibilidad de visualizarlos, crearlos, modificarlos o eliminarlos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se genera en la fase de inicio, como parte de las actividades del rol de documentador y puede actualizarse en etapas posteriores, cuando cambios en la estructura del repositorio y/o cambios en las funcionalidades de los roles dentro del proyecto lo sugieran.

**Roles involucrados:** Gestor de configuración

**Plantilla:**

**Nombre:** Estándares de la documentación

**Objetivo:** Proponer estándares para la documentación del proyecto.

**Descripción:** Se hace una propuesta por parte del equipo de documentación de estándares para la documentación del proyecto, ya sea digital o en formato duro a partir de estándares ya definidos e internacionalmente reconocidos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la fase de inicio, como parte de las actividades del rol de documentador.

**Roles involucrados:** Revisor técnico

**Plantilla:**

**Nombre:** Plantillas

**Objetivo:** Estructurar los documentos que se generen en el seno del proyecto.

**Descripción:** Este artefacto permite realizar una documentación uniformemente estructurada por parte del equipo de desarrollo. Dentro de este artefacto se identifican las plantillas de documentación del código y las plantillas para los documentos que definen el flujo de trabajo de cada rol del proyecto.

**Ocurrencia:** Este artefacto se va generando con el propio proceso de desarrollo, siempre y cuando el tipo de documentación que se genere lo requiera, siendo esto parte de las actividades del equipo de documentación.

**Roles involucrados:**

**Plantilla:** Anexo II, Anexo III

**Nombre:** Actas de reuniones

**Objetivos:** Almacenar las ideas expuestas en las reuniones que se lleven a cabo en el seno del proyecto.

**Descripción:** Este artefacto recoge todo lo que acontece en las reuniones de revisiones del proyecto, donde se registran una serie de informaciones a raíz de la revisión, permitiendo al equipo de desarrollo la búsqueda de los temas tratados en una fecha determinada una vez que las actas hayan sido almacenadas en el repositorio de documentación.

**Ocurrencia:** Este artefacto se realiza durante las diferentes etapas del proceso de desarrollo, como parte de las actividades del equipo de documentación.

**Roles involucrados:**

**Plantilla:**

**Nombre:** Ayuda del sistema

**Objetivo:** Proporcionar un sistema de ayuda online para uso de los usuarios finales.

**Descripción:** Este artefacto es un tipo de sistema de apoyo en línea que proporciona una información breve y concisa para resolver un problema puntual durante el trabajo del usuario.

**Ocurrencia:** Este artefacto se genera en la fase de elaboración y se va refinando en las siguientes fases de forma tal que el sistema de ayuda que se entrega al cliente coincida con la versión final de la aplicación.

**Roles involucrados:**

**Plantilla:**

**Nombre:** Manuales de cara al usuario

**Objetivo:** Proporcionar documentos que faciliten el correcto entendimiento del sistema por parte de los usuarios finales.

**Descripción:** Este artefacto brinda la posibilidad de mostrar todas las funcionalidades del sistema dando una explicación de cada una de las partes que lo componen y de su forma de uso, lo cual permite operar el sistema correctamente y administrar los errores que puedan aparecer durante su ejecución.

**Ocurrencia:** Los primeros pasos de este artefacto comienzan durante la fase de elaboración, cuando las funcionalidades del sistema comienzan a evolucionar. Este documento continúa refinándose en las fases de construcción y transición, en paralelo con el propio desarrollo del sistema, siendo en todo momento una de las actividades del rol de documentador.

**Roles involucrados:**

**Plantilla:**

### 2.3.2 Actividades del rol de documentador

**Nombre:** Diseñar y construir un repositorio de información.

**Objetivo:** Crear un repositorio central.

**Descripción:** Con el diseño y construcción del repositorio de información se obtiene una estructura global del mismo a partir de identificar las necesidades de cada una de las partes implicadas, permitiendo almacenar, recuperar y mantener la documentación de las distintas áreas involucradas en el proyecto y tener accesible y organizada la última versión de todos los documentos generados durante el proceso de desarrollo.

**Roles involucrados:** Líder de proyecto, Arquitecto principal, Gestor de configuración

**Artefactos de entrada:**

**Artefactos de salida:** Estructura del repositorio

**Nombre:** Definir perfiles de acceso al repositorio.

**Objetivo:** Garantizar la seguridad de la información almacenada en el repositorio.

**Descripción:** Una vez creado el repositorio y garantizando la seguridad de la información, se evita que cualquier persona pueda alterar algún documento si no tiene permisos para ello. Los perfiles de acceso a una persona se asignan o restringen en correspondencia con las funciones que ejerza como rol dentro del proyecto y en correspondencia con el área de trabajo a la que pertenezca; puede crear, modificar, visualizar o eliminar información.

**Roles involucrados:** Responsables de áreas, Gestor de configuración

**Artefacto de entrada:** Estructura del repositorio

**Artefacto de salida:** Perfiles de acceso

**Nombre:** Definir estándares para la documentación.

**Objetivo:** Establecer estándares que rijan el proceso de documentación.

**Descripción:** Al definir los estándares que rigen la documentación a partir del estudio de normas y estándares ya definidos a nivel mundial y un análisis de las características que particularizan el proyecto; se facilita su almacenamiento, recuperación e intercambio y se presenta de forma organizada y bien estructurada; alcanzando homogeneidad en la apariencia de la documentación.

**Roles involucrados:** Revisor técnico

**Artefactos de entrada:** Norma NC-ISO-IEC 12119, Estándar IEEE 1063TM

**Artefactos de salida:** Estándares de la documentación

**Nombre:** Elaborar plantillas.

**Objetivo:** Obtener plantillas para la estructuración de la documentación.

**Descripción:** Permite que documentos como el flujo de trabajo de cada rol y la documentación del código se presenten de forma uniforme, guiando a cada interesado en los aspectos que le puedan ser útil del documento.

**Roles involucrados:** Desarrolladores, Responsables de áreas

**Artefactos de entrada:**

**Artefactos de salida:** Plantillas

**Nombre:** Elaborar actas de reuniones.

**Objetivo:** Archivar las ideas expuestas y acuerdos tomados en las reuniones del proyecto.

**Descripción:** Al elaborar las actas debe quedar por escrito las ideas que fueron expuestas en las reuniones y que sirven de fundamento al trabajo que se desarrolla en el proyecto. No basta con elaborarlas, también es necesario su almacenamiento y recuperación. Al término del proyecto, el repositorio contendrá toda la información histórica del mismo recogida en las actas.

**Roles involucrados:**

**Artefactos de entrada:**

**Artefacto de salida:** Actas de reuniones

**Nombre:** Crear sistemas de ayuda.

**Objetivo:** Elaborar sistemas de ayuda online.

**Descripción:** Esta actividad tiene como propósito que el manejo de la aplicación tenga un soporte dinámico y contextual que ayude a su utilización, integrando todas las técnicas necesarias para solucionar cualquier tipo de necesidad del usuario.

**Roles involucrados:**

**Artefacto de entrada:** Documentación de cara al usuario

**Artefacto de salida:** Ayuda del sistema

**Nombre:** Crear documentación de cara al usuario.

**Objetivo:** Elaborar documentación de cara al usuario.

**Descripción:** Teniendo en cuenta los estándares propuestos para la documentación de cara al usuario y a partir del prototipo de interfaz de usuario, se crean documentos que explican detalladamente las funcionalidades del sistema con las cuales interactúa el mismo.

**Roles involucrados:** Analistas, Diseñadores gráficos

**Artefacto de entrada:** Prototipo interfaz de usuario

**Artefacto de salida:** Manuales de cara al usuario.

**Nombre:** Capacitar a usuarios finales.

**Objetivo:** Entrenar a usuarios finales en cuanto a uso y funcionalidad del sistema.

**Descripción:** Teniendo en cuenta los materiales de soporte al usuario final del sistema, se asiste a los usuarios en forma sistemática durante un tiempo para asegurar la fluidez de las operaciones, logrando que los mismos tengan el dominio necesario de las cosas básicas de tecnologías y procesos que se emplean para su operación de manera eficiente y segura.

**Roles involucrados:**

**Artefacto de entrada:** Materiales de soporte al usuario final del sistema

**Artefacto de salida:**

## 2.4 Relación con otros roles

El rol de documentador sirve como medio de comunicación entre los miembros de los diferentes roles del proyecto. El documentador genera documentos y se responsabiliza con la gestión de toda la documentación residente en el repositorio, estableciendo políticas de seguridad para el acceso a la información del repositorio y velando que cumplan con el estándar de documentación vigente en ese momento.

Mantiene una estrecha relación con los analistas de sistema y diseñadores gráficos puesto que de ellos recibe descripciones del prototipo al efectuarse el levantamiento de requisitos en la fase de inicio y las pantallas que son generadas a partir de estas descripciones respectivamente, de forma tal que la realización de los manuales comiencen durante la fase de elaboración, cuando las funcionalidades del sistema comienzan a evolucionar. Estos documentos continúan refinándose en las fases de construcción y transición, en paralelo con el propio desarrollo del sistema.

## 2.5 Herramientas de apoyo

El documentador requerirá herramientas para la elaboración de documentos (minutas, documentos de acuerdos, manuales, ayuda) y herramientas de apoyo para la elaboración y administración del repositorio de documentos. Dentro del primer conjunto de herramientas se encuentran las siguientes:

- Editor de texto Microsoft Word, que permite elaborar documentos fácilmente.
- Sistema de Gestión Documental, que proporcionan un repositorio de información.
- RoboHelp X5, permite generar la ayuda del sistema.

Por otro lado, las herramientas de apoyo para la elaboración y administración del repositorio de documentos deben proveer el acceso a los documentos. Estas herramientas se definen en posteriores momentos de la investigación.

## 2.6 Conclusiones

Como se ha definido a lo largo del capítulo, el rol de documentador realiza actividades y genera artefactos apreciables por el equipo de desarrollo del proyecto y, en gran medida, por el usuario final a quien están dirigidos el mayor porcentaje de los esfuerzos y el proceder de este rol.

De igual manera, existen aspectos que no pueden ser ignorados debido a que guardan una estrecha relación con el rol de documentador y que, en vísperas de construir software con la calidad exigida por la sociedad en que vivimos, juegan un papel fundamental en el desarrollo de los productos que se generan. Por eso constituye un camino exitoso el empleo de herramientas que soporten la gestión documental, incorporar al documentador en la producción y mantenimiento del software así como trazar responsabilidades y tareas concretas que rigen las actividades que desempeñan.

## Capítulo 3: Herramienta para la gestión documental

### 3.1 Introducción

La amplia gama de productos de software que se desarrollan en el mundo actual, ha conllevado a la necesidad de un correcto procesamiento de la información. Esto se logra mediante herramientas que se han desarrollado para la manipulación de información en proyectos en desarrollo. Tales herramientas centralizan la información en un ambiente que permita almacenar, acceder y modificar información fácil y rápidamente.

La información documentada puede ser un resultado del proyecto o requerida en un paso intermedio del mismo. De cualquier manera puede ser monitoreada por una herramienta software donde los documentos son almacenados en un servidor y los miembros del proyecto pueden acceder a él mediante una herramienta de gestión.

### 3.2 Caracterización de la situación actual del proyecto

Para la elección de la herramienta a utilizar es necesario conocer las características y situación actual del proyecto, ya que esto puede determinar elementos que influyan en esta selección.

Existen dificultades dentro del equipo de desarrollo para gestionar la información, ya sea para acceder a ella o para procesarla. Dichos problemas se reflejan de la siguiente manera:

- Dificultades en la búsqueda de documentos debido a la no presencia de un repositorio que concentrara la información.
- Retraso de tiempo en cuanto al acceso a la información.
- Existe el riesgo de que los documentos sean modificados o creados por más de una persona lo que implica duplicación de la información.
- Poco conocimiento por parte del personal del proyecto de los documentos que se generan y que son de interés para todos.
- Desorden en organización de la información.



- Pérdida de documentos.
- Inexistencia de seguridad.

La elección de una herramienta para gestionar la documentación implica realizar un análisis de las restricciones y funcionalidades con que debe cumplir para determinar cuál se adapta a las condiciones que impone la organización.

### **3.2.1 Funcionalidades y restricciones**

Para permitir una adecuada gestión documental se requiere de una herramienta adaptable a las necesidades y condiciones del proyecto. Basado en esto, por parte de la dirección del proyecto se trazaron funcionalidades y restricciones que debe reunir dicha herramienta para que sea adaptable al mismo.

Las funcionalidades y restricciones básicas y que por necesidad del proyecto debe constar en la herramienta de gestión documental se precisan a continuación.

#### **3.2.1.1 Gestión**

Debe permitir la gestión de cualquier tipo de documento generado. Es decir:

- La documentación debe ordenarse con una estructura jerárquica en forma de árbol, es decir, una estructura por carpetas en diferentes niveles.
- Cada usuario que tenga acceso a la información – con el permiso adecuado – puede crear o eliminar carpetas.
- Cada usuario que tenga acceso a la información – con el permiso adecuado – puede crear, modificar y eliminar documentos.
- Los documentos almacenan el nombre, autor, fecha de creación, fecha de modificación así como el estado actual del documento que sólo puede ser cambiado mediante las personas con el permiso para ello.
- Cada documento debe disponer de un historial que muestra las revisiones del mismo.
- Debe permitir definir los niveles de acceso y seguridad de los documentos y carpetas, mediante los permisos de cada perfil de usuario.
- Debe permitir visualizar el documento abriéndolo con su editor asociado.

- La edición de documentos depende del perfil que tenga el usuario y de las propiedades del mismo. Las ediciones sobre los documentos son siempre controladas mediante las revisiones y la traza de los mismos.
- Debe permitir la incorporación de documentos con cualquier formato (texto, hojas de cálculo, imágenes, etcétera).

### **3.2.1.2 Trazabilidad<sup>9</sup>**

Debe tener implementado funcionalidades que permitan obtener la evolución histórica de los documentos e informar de todas las operaciones que se hayan realizado sobre los mismos, permitir realizar la trazabilidad de cualquier usuario.

### **3.2.1.3 Seguridad**

La seguridad garantiza que un usuario no pueda alterar un documento si no tiene permisos otorgados para ello. Puede habilitarse una cuenta que tenga permisos a los recursos pero sin la autorización para realizar algún cambio en el repositorio.

Los perfiles de usuario deben contar con permisos determinados de seguridad.

Deben presentar la seguridad necesaria para que los auditores de calidad la utilicen y validen el control de la gestión documental.

### **3.2.1.4 Sistema de *Backup*<sup>10</sup>**

Debe soportar mecanismos de *backup* garantizando que no se pierda información significativa para el proyecto.

### **3.2.1.5 Administración y gestión de usuarios**

Debe estar habilitada una cuenta con el nivel máximo de permisos para poderlos asignar o restringir al resto de usuarios registrados. Dicha cuenta tiene accesos a todas las áreas de la herramienta sin ninguna

---

<sup>9</sup> La trazabilidad garantiza en todo momento saber quién ha hecho qué y cuándo se ha hecho.

<sup>10</sup> Copia de seguridad. Acción de copiar documentos, archivos o ficheros de tal forma que puedan recuperarse en caso de fallo del sistema.

restricción, define los niveles de seguridad de cada perfil de usuarios, tiene total control de la herramienta a nivel del sistema y gestiona el alta o baja de usuarios.

En el caso de los usuarios pueden existir diferentes perfiles de usuarios con permisos para crear, editar, visualizar, autorizar, firmar o eliminar información.

#### **3.2.1.6 Operación**

Desde una máquina se debe poder acceder al repositorio a partir de la validación vía usuario y contraseña. En este momento el usuario en función de su perfil interactúa con la herramienta y con la documentación albergada en la misma.

#### **3.2.1.7 Manuales de usuarios y administración**

Debe contar con un manual de usuario para todos los usuarios que vayan a utilizar la herramienta, donde se expliquen las funcionalidades de la herramienta y aquellos aspectos relevantes sobre el uso de la misma.

De igual forma, debe contar con un manual de administrador de sistema y de contenidos donde se detallarán todos los procesos que se pueden llevar a cabo.

#### **3.2.1.8 Mantenimiento y escalabilidad**

Debe ser escalable para adaptarse al número de usuarios que en cada momento se precisen. La solución contempla tanto la situación actual (número de usuarios) como su posible evolución en cuanto al crecimiento futuro.

#### **3.2.1.9 Arquitectura**

Debe trabajar en un entorno cliente servidor. En el servidor reside tanto la documentación como la lógica del sistema.

El análisis de las funcionalidades y restricciones anterior conlleva a la decisión de implantar una herramienta que si bien no erradique las dificultades en el acceso y procesamiento de la documentación, ayuda en gran medida a aminorarlos.

Un proceso de desarrollo de software requiere controlar el flujo de información que se genere en el proyecto, pero, además, requiere de una herramienta que permita el versionado no sólo de documentos sino del código de la aplicación.

### **3.3 Análisis de la herramienta a utilizar**

Para gestionar la documentación es factible usar un Sistema de Gestión Documental que garantiza la seguridad, acceso, trazabilidad y manejo de la información como se explica más detalladamente en el capítulo 1.

Para posibilitar el versionado de la documentación y del código de la aplicación se emplea un Sistema de Control de Versiones que proporciona mecanismos de almacenaje para la información que deba gestionarse; administran las distintas versiones de cada elemento de configuración del software<sup>11</sup>, el acceso a todos los archivos que conforman un proyecto para crearlos, modificarlos o eliminarlos; a la par de que genera un historial de cambios realizados en dichos archivos.

Atendiendo a esto se acuerda la implantación de un Sistema de Control de Versiones (SCV), entre otras cosas:

- Porque el SCV permite el versionado del código de la aplicación y de los documentos contenidos en un repositorio, además de permitir la gestión de la información contenida siendo esta la función de un SGD.
- Por reducir el costo de implantación de dos sistemas.

La implantación de los SCV ha representado un paso significativo en el desarrollo de la actual industria informática para controlar las distintas versiones del código fuente principalmente, aunque, agilizan también, las tareas de la gestión documental y de esta manera mejoran la eficacia, eficiencia y competitividad de las instituciones.

### **3.4 Metodología de implantación**

Toda implantación de un SCV debe estar acompañada de una serie de pasos que son significativos, entre otras cosas, para proveer a la organización de un sistema acorde a sus necesidades, para la organización

---

<sup>11</sup> Un elemento de configuración del software es la información creada como parte del proceso de ingeniería de software -un documento, un modelo, un programa fuente, etcétera-

de los contenidos y para el entendimiento de los usuarios del sistema. A continuación se exponen los principales pasos a seguir.

### 3.4.1 Definición de los objetivos

Con la definición de los objetivos se detallan las metas y objetivos que se pretende alcanzar con la implantación de un SCV.

Estos son:

- Mantener almacenada y actualizada la información que se genere en el proyecto.
- Permitir el control de versiones de forma restringida sólo para autorizados.
- Permitir el acceso a la información por todos los miembros del equipo de desarrollo según lo requiera.

### 3.4.2 Selección del SCV

Por el mismo motivo de reducir los costos del proyecto es que se decide implantar un SCV que sea software libre y entre los más difundidos y populares en el mundo, se encuentra el Concurrent Versions System (CVS) y que ha estado siendo el estándar de facto del desarrollo de software libre. Además, mantiene el registro de todo el trabajo y los cambios en los ficheros que forman un proyecto y permite que distintos desarrolladores, situados incluso a gran distancia, colaboren simultáneamente. CVS utiliza una arquitectura cliente-servidor: un servidor guarda las versiones actuales del proyecto y su historial y los clientes se conectan al servidor para obtener una copia completa del proyecto.

El CVS posee algunas deficiencias que fueron aminoradas con la introducción del Subversion, un Sistema de Control de Versiones moderno, potente, eficaz, y sencillo de usar.

El Subversion presenta algunas características que lo identifican y que lo hacen superior al CVS. Para demostrar la veracidad del planteamiento anterior, se requiere de una comparación entre ambos. (Ver Tabla 1)

criterio	CVS	Subversion
Diferencias binarias	Requiere archivar copias completas de un archivo binario cada vez que éste cambia.	Es capaz de mantener un control diferencial sobre cualquier archivo binario del

		repositorio así reduce el consumo de espacio.
Renombrado y movido de archivos y directorios.	Al eliminar y cambiar nombres de archivos se requiere intervención manual en el repositorio. Tan solo se puede copiar el actual, y eliminar el anterior, con la consiguiente pérdida del historial. Mover componentes es también un problema, ya que se requiere intervención manual, y desde el lado del servidor.	Con Subversion existen comandos del lado del cliente que copian y mueven archivos o directorios. De esta forma se sigue la historia de los archivos y directorios.
Ramificaciones	La generación de ramificaciones implica la generación de una copia nueva en el repositorio, el mismo mecanismo que hace crecer exponencialmente el tamaño del repositorio.	Independientemente del número de ramificaciones creadas mantiene un árbol diferencial de cambios, minimizando así el espacio consumido en el repositorio.
Modificaciones atómicas <sup>12</sup>	No son atómicas.	Sí son atómicas.
Modificaciones de archivos en el servidor	Siempre se envían al servidor archivos completos.	Se envían sólo las diferencias en ambas direcciones. Esto lo hace simplemente guardando una copia intacta del elemento a modificar en el repositorio y otra para ser modificada en la computadora cliente permitiendo realizar

<sup>12</sup> Soportar modificaciones atómicas implica que si una operación en el repositorio es interrumpida, el repositorio no quedará en un estado inconsciente.

		operaciones <i>offline</i> .
Permisos de acceso a repositorio y soporte de un navegador Web.	Los permisos de acceso al repositorio son limitados y carece de navegador Web.	Puede usar el protocolo HTTP-based WebDAV/DeltaV para comunicaciones de redes, y el servidor Web Apache para proveer un repositorio. Esto permite definir controles de acceso avanzados y navegación vía Web para consultar el depósito de archivos.

**Tabla 1 Comparación entre el CVS y el Subversion**

La responsabilidad de la elección de un Sistema de Control de Versiones recae sobre el responsable de la Gestión de Configuración que, en trabajo conjunto, con el responsable de la Gestión Documental, deciden, la elección del sistema a implantar.

A partir de las funcionalidades y restricciones anteriores descritas así como la superioridad del Subversion, se aprueba la implantación del mismo para su uso en el proyecto SIGEP de la UCI.

### **3.4.3 Diseño de carpetas del SCV**

En este punto se realiza un esbozo de la jerarquía de carpetas con sus respectivas autorizaciones y responsabilidades de creación, modificación y acceso a la información contenida. (Ver Anexo I)

### **3.4.4 Implantación del sistema**

Es objetivo de esta actividad poner en práctica el SCV elegido. De esta actividad se encarga el gestor de configuración que se rige por la jerarquía de carpetas detalladas anteriormente para el repositorio de documentación así como los permisos que se tengan sobre la misma.

### **3.4.5 Capacitación del equipo de proyecto**

Esta actividad tiene como fin orientar al equipo de proyecto en cuanto al uso y acceso al repositorio.

En la presente investigación sólo interesa cómo proceder para acceder a la documentación y para gestionarla. En el proyecto se ponen en uso dos formas de acceder a la documentación presente en el repositorio.

- Integración al control de versiones desde Windows con TortoiseSVN.
- Integración al control de versiones desde Eclipse.

(Ver Anexo IV)

#### **3.4.6 Mantenimiento del sistema**

El sistema requiere un mantenimiento frecuente. Esta tarea corresponde al gestor de configuración.

### **3.5 Conclusiones**

La metodología empleada para la implantación, en este caso de un SCV, debe orientarse a la satisfacción del equipo del proyecto y, por consiguiente, al equipo de trabajo que lo integra. Se debe posibilitar el movimiento de los usuarios del repositorio mediante una adecuada implantación, en este sentido la política de formación y comunicación es relevante.

La resistencia al cambio es la principal dificultad que puede enfrentar la organización a la hora de rediseñar su cultura documental. Dicho problema es inherente al proceso de transformación, que realiza cambios graduales pero tan profundos en los usuarios como puedan ser la incorporación de nuevos conocimientos, nuevas formas de trabajo y nuevos estilos de gestión.

Todo documento que sea almacenado en el repositorio de información debe responder a formatos y estilos establecidos para la documentación del proyecto.



## Capítulo 4: Propuesta de estándares a utilizar

### 4.1 Introducción

Comúnmente, las normas de estandarización y normalización de documentos varían en dependencia de la organización o el tipo de documento que se publique; pero, a pesar de ello, están encaminadas a proporcionar la base de una comunicación clara y rápida y mantener la uniformidad en el ámbito del proyecto.

Entre otras funcionalidades, los estándares de documentos especifican la apariencia que todos los documentos deben tener. Dichos estándares tienen el propósito de mantener la consistencia de los documentos, los que incluyen cómo identificarlo, su estructura, presentación y líneas generales para un buen estilo de escritura.

Se convierte en una necesidad del proyecto proponer estándares para que la documentación que se genere sea homogenizada ya sea digital o en formato duro y, así, asegurar buena comunicación y entendimiento entre los integrantes del equipo de proyecto y lograr una correcta identificación y orden de la misma.

Por las características que particularizan el proyecto, surge la necesidad de definir estándares para la documentación a partir de estándares que ya han sido definidos a nivel nacional e internacional. La Oficina Nacional de Normalización es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización. En el 2005 definió la norma NC-ISO-IEC 12119 Tecnología de la información – paquetes<sup>13</sup> de software – requisitos de calidad y ensayos/prueba.

La IEEE, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, es una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización y la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por

---

<sup>13</sup> Un paquete se refiere a una envoltura que permite agrupar y transportar información.

profesionales de las nuevas tecnologías. En 1993 definió el estándar IEEE 1063TM, un estándar para la documentación en los software.

En ambos estándares hay definiciones que se adaptan al proyecto SIGEP de la UCI, que unidas a definiciones propias del proyecto constituyen un estándar que resulta flexible para los documentos que se generen en el mismo.

## **4.2 Requerimientos mínimos para la estructuración de la documentación**

La estructura de la documentación del software contiene el cómo se organizan las secciones y el orden en que son presentados en el documento (puede estar estructurada en un solo documento o en un conjunto de documentos).

- Las secciones o volúmenes serán separadas correctamente (muestra interesados y contenido real de ese volumen).
- Los documentos deben estar estructurados en unidades con un único contenido.
- El documento está estructurado en unidades lógicas (capítulos, subcapítulos).
- Cada página o cada pantalla<sup>14</sup> serán excepcionalmente etiquetadas (número de página o pantalla).
- Cada documento contiene encabezado y pie de página con el nombre del proyecto o institución a la que pertenece y con el logotipo si es necesario.
- Cada documento debe contener la página de la revisión histórica con una tabla que contenga fecha, versión, descripción y autor en todos los documentos.
- Se cumplirá con no más de 4 niveles de subdivisión dentro de un capítulo.

### **4.2.1 Componentes iniciales**

Cada documento comenzará con sus datos de identificación, seguidos por una tabla de contenidos y una introducción siendo ésta el primer capítulo del documento.

La introducción será provista dentro del documento para cada capítulo y cada tema, proporcionando los principales rasgos o funciones, así como una visión general del tema.

---

<sup>14</sup> El término pantalla en el contexto de la investigación se refiere a una vista de la Interfaz Gráfica de un sistema.

### 4.2.2 Información crítica

- La información crítica deberá estar ubicada en una posición sobresaliente en la documentación.
- Las advertencias específicas y las precauciones aparecerán en la misma página o se mostrarán en pantalla inmediatamente antes del procedimiento.
- Las advertencias, precauciones y notas serán exhibidas en un formato coherente.
- El término nota no se usará para identificar peligros.
- Las advertencias y las precauciones serán identificadas por símbolos consistentes y distintos de gráficos, por ejemplo, un signo de exclamación o un relámpago dentro de un triángulo.

### 4.3 El formato de la documentación informática

El formato de la documentación incluye la selección de medios electrónicos o impreso y de presentación para elementos estilísticos, tipográficos y gráficos. Esta cláusula especifica formatos para componentes diversos de la documentación:

- Los documentos serán escritos en el editor de texto del paquete de Office: Microsoft Word.
- El tamaño de la hoja debe ser de tipo carta.
- La letra de los documentos en Arial 10.
- El interlineado de los párrafos sencillo y la alineación justificada.
- El espaciado anterior y posterior del texto es de 6 puntos y para títulos y subtítulos de 30 y 12 puntos respectivamente.
- Se utiliza terminología coherente.
- Las tablas largas que no incluyen una sola página repiten los títulos de la tabla y de la columna o de la fila en cada página.
- Las tablas que aparezcan tienen que estar igualadas en ancho.
- Las tablas serán representadas con colores claros.
- Las tablas de largo múltiple que se manda a llamar se identifican con el número de la hoja, por ejemplo: "Tabla 15 Las unidades métricas (hoja 2 de 4)".
- Los documentos no llevan marcos, ni letras en otro color que no sea el negro.
- El tamaño de letra debajo de imágenes, tablas y figuras será Arial 9.

- El tamaño de la letra de los títulos será Arial 11 para título 1 y los subniveles siguientes serán con Arial 10 pero difiere del texto porque será en negrita. Los siguientes subniveles de los títulos serán en negrita pero con diferente medida de sangría: 17 puntos para el título 3 y 36 puntos para el título 4.
- La letra cursiva podrá ser utilizada para dar un mayor entendimiento en no más de 25 palabras o en caso de que apareciese entre corchetes sobrescribir la información orientada por la misma cursiva.
- Las cantidades se especificarán de forma numérica.
- La ortografía deberá ser revisada detenidamente.
- Las ilustraciones que acompañan texto se muestran adyacentes a su primera referencia en el texto.
- Cada ilustración tiene un título y un identificador único.
- En la documentación electrónica, las ilustraciones están dimensionadas de forma que sean legibles y se puedan mirar en su totalidad, sin desplazarse en el dispositivo de visión.

#### **4.3.1 Legibilidad**

- La letra mayúscula no servirá para texto continuo de más de 25 palabras.
- El tamaño de las ilustraciones no debe ser más pequeño que 3 mm. (aproximadamente 7.5 puntos).
- La documentación deberá proveer pistas del texto en vez de colores como la única forma para comunicar significado, ya que algunos usuarios no pueden distinguir entre colores.

#### **4.3.2 Formatos para las formas de acceder a la información de los documentos**

La documentación contendrá características para proveer acceso a la información, incluyendo una tabla de contenidos; una lista de figuras, tablas o ilustraciones; un índice así como las capacidades electrónicas de búsqueda.

##### **4.3.2.1 Tabla de contenidos**

- La tabla de contenidos listará los títulos de los capítulos o los tópicos de un documento con acceso y tiene acceso para cada uno.

- La tabla de contenidos ya sea de gran amplitud o simple cumple con lo requerido.
- Algún volumen de un conjunto del documento incluirá una tabla de contenidos simple para todos los volúmenes en el conjunto.
- La tabla de contenidos incluye todas las porciones de la documentación.
- Los titulares en la tabla de contenidos son los mismos que están dentro del documento, incluyendo números de capítulo o de tema.
- El formato de la tabla de contenidos distingue la jerarquía de titulares por sangría o tipografía coherente.
- La tabla de contenidos lista los titulares en el mismo orden en que están en el texto.
- Realizar lista de ilustraciones y lista de tablas en caso de que existan más de cinco enumeradas en cada caso.
- Todos los documentos incluyen una tabla de contenidos.

#### **4.3.2.2 Lista de ilustraciones y lista de tablas**

La lista de ilustraciones y la de tablas listan los números de la ilustración y tabla respectivamente y los títulos con un acceso para cada una de ellas.

Los títulos en la lista de tablas e ilustraciones son idénticos a los que están en el contenido del documento.

#### **4.4 Contenido de la información para la documentación de usuarios del software**

La documentación para usuarios finales tendrá las siguientes características que responden al contenido que deberá poseer:

- La documentación contiene los datos únicos de identificación.
- El título del documento indica su contenido y alcance y no incluye abreviaturas o acrónimos.
- La documentación incluye un glosario para términos desconocidos.
- La documentación reflejará exactamente las funciones y los resultados de la versión aplicable del software. (Si la versión previa de la documentación es ya la más exacta, entonces la nueva estará disponible con actualizaciones informáticas o programas mejorados)

#### 4.4.1 Uso de la documentación

La documentación incluirá información en cómo va a ser usada y una explicación de la notación (una descripción de formatos y tratados).

#### 4.4.2 Contenido de datos para la identificación

- La documentación contendrá datos únicos de identificación:
  - Título de la documentación.
  - Versión de la documentación y la fecha de publicación.
  - El producto (software) y la versión.
- Los datos de identificación aparecerán en una etiqueta del paquete, legibles sin tener que abrir el paquete y en una carátula (el paquete no requiere etiqueta si la carátula es legible sin abrir el paquete).
- Cada documento en el conjunto de documentos tendrá una única carátula.
- En los documentos de una sola página tales como cartas de referencias, los datos de la identificación pueden aparecer en la misma página como el resto del documento.
- El documento o el número de la parte del software, los números de serie, y las restricciones en el uso, pueden ser incluidos en la etiqueta del paquete y en la carátula o en la siguiente página.
- La etiqueta del paquete y la página siguiente después de la carátula deberían incluir:
  - Avisos de derecho de autor y de marca registrada.
  - Restricciones en la copia o distribución de la documentación.
  - Información para contactar al organismo realizador (los comentarios del lector).
  - Garantías.
  - Obligaciones contractuales o denegaciones.
  - Advertencias generales.
  - Precauciones.
- La identificación del documento y el software estará consistente con la configuración de la administración de la organización emisora o la organización que la adquirió.
- La información acerca de los cambios de archivos será proporcionada en el documento determinado para documentar la fecha de surgimiento y número de versión actual y cada versión previa de la documentación.

#### 4.4.3 Información para procedimientos y manuales

La documentación de modo instructivo provee instrucciones para la realización de procedimientos. Las instrucciones incluirán información preliminar, pasos instructivos e información de terminación. La información preliminar común para varios procedimientos puede ser agrupada y presentada una vez para evitar redundancia.

La información preliminar para las instrucciones incluirá lo siguiente:

- Una breve visión general del propósito del procedimiento y las definiciones o las explicaciones de conceptos necesarios donde no sean incluidos.
- La identificación de actividades técnicas o administrativas que deben estar hechas antes de iniciar la tarea.
- Una lista de materiales que el usuario necesitará para completar la tarea, lo cual puede incluir datos, documentos, contraseñas, software adicional, y la identificación de *drivers*<sup>15</sup>, interfaces, o protocolos.
- Las advertencias pertinentes, las precauciones y las notas que tiene aplicación para el procedimiento completo.
- Las advertencias pertinentes, las precauciones y las notas precederán inmediatamente cada paso instructivo aplicable o grupo de pasos.
- Los pasos instructivos usarán el modo imperativo para la acción del usuario. Además indicarán el resultado esperado o la respuesta del sistema.
- Los pasos instructivos incluirán o proveerán referencias para las explicaciones de mensajes de error y de procedimientos de recuperación, replanteándose en el orden de realización.
- Los procedimientos alternativos o repetidos deberían ser claramente indicados, para que el usuario pueda determinar cuáles pasos serán alternos o repetidos, ejecutados o que deberán saltarse y dónde reincorporarse al procedimiento principal.

---

<sup>15</sup> Un *driver* o controlador técnicamente es un software o programa que sirve de intermediario entre un dispositivo de hardware y el sistema operativo. Su finalidad es la de permitir extraer el máximo de las funcionalidades del dispositivo para el cual ha sido diseñado.

- La información de terminación para las instrucciones indicará cuál es el último paso en el procedimiento, cómo puede determinar el usuario si el procedimiento se ha completado exitosamente y cómo debería salir el usuario del procedimiento.

#### **4.4.4 Manuales de soporte para el usuario final**

La documentación para el usuario contiene la información necesaria para poder usar el producto:

- Se describen íntegramente en la documentación todas las funciones declaradas en la descripción del producto y todas las funciones que pueden ser llamadas por el usuario a través del programa.
- Se repiten todos los valores límites facilitados en la descripción del producto.
- Se indica si el usuario puede realizar la instalación. En caso afirmativo en la documentación para el usuario debe incluirse el manual de instalación.
- El manual de instalación contiene las capacidades máximas y mínimas de los ficheros una vez instalados.

##### **4.4.4.1 Corrección**

La documentación deberá ser corregida desde los puntos de vista propios de las ciencias lingüísticas (ortografía, gramática, semántica) así como de la inteligibilidad del texto, por lo que:

- La información incluida en la documentación es correcta.
- La presentación no contiene ambigüedades, ni errores.

##### **4.4.4.2 Consistencia**

La consistencia constituye el grado de ajuste que tengan determinados términos con el tema que se trate en el documento y todos los términos utilizados tanto en la documentación del usuario como en la descripción del usuario presentan el mismo significado.

##### **4.4.4.3 Facilidad de comprensión**

La facilidad de comprensión permite a personas ajenas al tema en cuestión que se trate que alcance cierto nivel de entendimiento del documento, por lo que:

- Es comprensible todo lo documentado.
- Se realiza una apropiada selección de términos, representaciones gráficas, explicaciones detalladas y referencias a fuentes de información útiles.



#### 4.4.4.4 Nitidez

La nitidez enmarca la claridad de detalle de la documentación, que la haga comprensible al lector y facilite su desenvolvimiento con los documentos.

- La documentación para el usuario debe ser nítida, de modo que se percibe claramente la relación de terminologías.
- Presenta tabla.
- Presenta índice.

#### 4.4.5 Formatos para representar elementos de interfaces de usuario

Los elementos gráficos de la interfaz del usuario (la Interfaz Gráfica Del Usuario) del software, como botones, íconos, punteros y cursores variables; el uso de las combinaciones de teclas especiales y las respuestas de sistema serán representadas en documentación por coherentes gráficos o formatos tipográficos a fin de que cada uno de los elementos sean distinguidos en el texto.

La documentación deberá incluir una representación del elemento, su propósito y una explicación de su acción (la consecuencia funcional), con ejemplos de instancias operacionales reales. La documentación en línea puede incluir *pop-up*<sup>16</sup> para elementos de la interfaz gráfica del usuario.

Las representaciones de elementos de la Interfaz Gráfica Del Usuario en la documentación son consistentes con la versión del software que se está documentando.

#### 4.4.6 La información en las instrucciones informáticas

La documentación explicará los formatos y procedimientos para las instrucciones informáticas introducidas por el usuario, incluyendo parámetros requeridos, optativos, opciones por defecto, orden de instrucciones y sintaxis.

La documentación puede estar prevista en el desarrollo y el mantenimiento de macros<sup>17</sup> y las letras. La documentación por el modo de referencia contendrá listado de todas las palabras reservadas.

Los ejemplos deberían ilustrar el uso de las instrucciones. La documentación explicará cómo interrumpir y deshacer una operación durante la ejecución de instrucciones y cómo volverla a reiniciar, si es posible. La

---

<sup>16</sup> *Pop-up* se refiere a las ventanas que emergen automáticamente (generalmente, sin que el usuario lo solicite) mientras se accede a ciertas páginas Web.

<sup>17</sup> El término macro se refiere a teclas o comandos que se puede activar como un programa

documentación describirá el cómo reconocer que la orden se ha ejecutado exitosamente o si ha terminado anormalmente.

#### **4.4.7 Terminología de la información**

- La documentación incluirá un glosario con una lista alfabética de condiciones y definiciones.
- Si la documentación usa abreviaturas y siglas poco familiares para la audiencia incluirá una lista con definiciones, lo cual puede ser integrada en el glosario.
- La documentación electrónica puede incluir vínculos desde los términos para el glosario o las explicaciones en ventanas secundarias.

#### **4.4.8 Información relacionada con las fuentes de información**

La documentación puede contener información sobre acceso a las fuentes de información relacionadas, algo semejante como una bibliografía, lista de referencias o los vínculos para páginas Web. Las fuentes de información y las referencias pueden incluir lo siguiente:

- Las especificaciones de requisitos, las especificaciones del diseño y las normas aplicables para el software y la documentación.
- Prueba de planes y procedimientos para el software y la documentación.
- Las políticas de gestión de configuración y los procedimientos para el software y la documentación.
- La documentación para el entorno del hardware y software.
- Las explicaciones del concepto de los procesos de operaciones o científicos, técnicos o de negocio contenidos en el software.

La documentación debería indicar si las referencias contienen requisitos obligatorios o material de fondo informativo.

### **4.5 Conclusiones**

Existen estándares que normalizan la redacción de documentos antes de hacerlos públicos; pero, además, permiten que se valide la calidad de la documentación dando la posibilidad de que sea medida y controlada cómodamente a partir de las pautas definidas. Estos estándares gobiernan el proceso, aseguran el intercambio satisfactorio de información y determinan como será cada uno de los documentos, es decir, definen la forma de crear, de refinar y de realizar la producción final de los

documentos. Estos estándares deben ser lo suficientemente flexibles como para permitir ser usados en distintos tipos de documentos.

Con documentos accesibles y entendibles por cualquier persona, se promueve la comunicación entre los integrantes del equipo de proyecto y, precisamente, la base de los procesos de las entidades actuales es la comunicación. Ya creados disímiles recursos que realizan procesos automáticamente, cada día los altos directivos se centran más en la comunicación. Por ende, la necesidad de hacer la información lo más alcanzable posible al público.

## Conclusiones

A partir de la presente investigación, se arribó a las siguientes conclusiones:

- La gestión documental enriquecida de procedimientos y herramientas que sustentan el uso y gestión de los documentos favorece la calidad en la documentación lo que conlleva a una mayor organización del proyecto de software.
- La gestión documental se debe ajustar a las características y necesidades de cada proyecto.
- Se definió el flujo de trabajo del rol documentador definiendo las responsabilidades, actividades y artefactos que desempeña dentro del proyecto SIGEP de la UCI a partir de las necesidades que se impusieron en el curso y desarrollo del mismo.
- Para el almacenamiento y gestión de la documentación se propuso el Subversion, software exitoso a nivel mundial y particularmente en la UCI.
- A partir de la norma NC-ISO-IEC 12119 Tecnología de la información – paquetes de software – requisitos de calidad y ensayos/prueba y el estándar IEEE 1063TM, un estándar para la documentación en los software; se propuso un estándar para la documentación adaptable a las características y necesidades del proyecto.

Con el estudio realizado se cumple con el objetivo propuesto: **Elaborar una propuesta de procedimientos y herramientas que sustenten la gestión de la documentación del proyecto SIGEP de la UCI.**

## Recomendaciones

Se recomienda:

- Fomentar el correcto tratamiento de la gestión documental en los proyectos de software que se llevan a cabo en la UCI.
- Aplicar la propuesta de la presente investigación en el proyecto SIGEP de la UCI.
- Aplicar la propuesta de la investigación a partir de identificar nuevas concepciones que surjan con el proceso de desarrollo del software en venideras etapas.

## Referencias bibliográficas

*BJÖRK, B.-C. Document management - a key technology for the construction industry. Information and Communications Technology (ICT) in the Practice of Building and Civil Engineering, Helsinki, Finland, Association of Finnish Civil Engineers, 2001. 35-43 p. ISBN 951-758-417-2*

*BUSTELO, C. Gestión de documentos: enfoque en las organizaciones, 2005.*

*BUSTELO, C. and R. AMARILLA. Gestión del conocimiento y gestión de la información. INFORAREA S.L., 2001. 226-230.*

*BUSTELO, C. and E. GARCÍA-MORALES. Tendencias en la gestión de la información, la documentación y el conocimiento de las organizaciones. El Profesional de la Información, 2001. vol. 10.*

*CASAS, A.; A. GRIFFIN, et al. Organización y control de documentos administrativos. Montevideo, Consejo Nacional de Archivos : Universidad de la República : International Records Management Trust, 2004.*

*CODINA, L. ¿Qué es un sistema de gestión documental?: El Profesional de la Información, 1993.*

*DIÉGUEZ, R. Documentación de sistemas, 1997.*

*FORCADA, N. Life Cycle Document Management System for Construction. Departamento de Ingeniería de la Construcción. Catalunya, Universidad Politécnica de Catalunya, 2005. p.*

*FULLER, D. Roles en el desarrollo de software. en: Apuntes de Ingeniería de Software. 2003.p.*

*GROVER, G. Electronic Document Management System. Express Computer. Mumbai, India, 2005.*

GUTIÉRREZ, A. D. J. *Importancia de la documentación*. Mygnet, 2006.

ICA. *Documentos electrónicos: Manual para Archiveros*. Consejo Nacional de Archivos / Comité de Archivos de Gestión en Entorno Electrónico, 2005.

IEEE-STD829. *IEEE standard for software test documentation* 1998.

ISO15489-1. *Information and documentation: Records management: Part 1, General*, 2001.

JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Primera Edición. Madrid, 2000. 464 p. ISBN 84-7829-036-2

LARMAN, C. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. 1999. 536 p. ISBN: 970-17-0261-1

LÖWNERTZ, K. *Change and Exchange – Electronic Document in Building Design*. Dep. of Construction Management and Organization. Stockholm, Sweden, Royal Institute of Technology, 1998. p.

NC-ISO-IEC12119. *Tecnología de la Información-Paquetes de Software-Requisitos de Calidad y Ensayos / Pruebas*. La Habana, Cuba, 2005.

PEÑALOZA, M. *La industria del software, una oportunidad para México Entérate*, 2002.

PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Quinta Edición. 2002. p.

PROGRAMA-IDA *Modelo de Requisitos para la gestión de Documentos Electrónicos de Archivo-Especificación MoReq*, 2001.

RUP. *Rational Unified Process Version 2003.06.00.65*, Rational Software Corporation, 2003.

*SUN, M. and G. AOUAD. Control Mechanism for Information Sharing in an Integrated Construction Environment. Secod International Conference on Concurrent Engineering in Construction-CEC'99, Espoo, Finland, 1999. p.*



## Glosario de términos y siglas

**Artefactos:** Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades que desempeñan el equipo de trabajo. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, documentos, código fuente, ejecutables, etcétera.

**Artefacto de entrada:** Los artefactos de entrada son productos tangibles que son usados en la realización de las actividades del proceso de desarrollo del software.

**Artefacto de salida:** Los artefactos de salida son productos tangibles que pueden ser modificados o creados en la realización de las actividades del proceso de desarrollo del software.

**Backup:** Copia de seguridad. Acción de copiar documentos, archivos o ficheros de tal forma que puedan recuperarse en caso de fallo del sistema.

**Driver o controlador:** técnicamente es un software o programa que sirve de intermediario entre un dispositivo de hardware y el sistema operativo. Su finalidad es la de permitir extraer el máximo de las funcionalidades del dispositivo para el cual ha sido diseñado.

**Configuración del software:**

**Elemento de configuración del software:** es la información creada como parte del proceso de ingeniería de software -un documento, un modelo, un programa fuente, etcétera-.

**Escritor técnico:** Según *Rational*, el término que denominamos documentador en la investigación, es conocido como *technical writer*, que traducido al español es escritor técnico.

**Gestión documental:** También denominada gestión de documentos o gestión de la documentación.

**ICA:** Consejo Internacional de Archivos.

**IEEE 1063TM:** estándar para la documentación en el software definido por IEEE, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

**ISO15489-1:** en inglés denominado *Information and documentation: Records management*, parte 1 del estándar ISO 15489 sobre documentación del software.

**Macro:** se refiere a teclas o comandos que se puede activar como un programa

**Metadatos:** Se refieren a datos que describen el contexto, el contenido y la estructura de los documentos y su gestión a lo largo del tiempo.

**Modificaciones atómicas:** Soportar modificaciones atómicas implica que si una operación en el repositorio es interrumpida, el repositorio no quedará en un estado inconsciente.

**NC-ISO-IEC 12119:** Es la norma de Tecnología de la información – paquetes de software – requisitos de calidad y ensayos/prueba de la Oficina Nacional de Normalización es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

**Pantalla:** En el contexto de la investigación se refiere a una vista de la Interfaz Gráfica de un sistema

**Paquete:** se refiere a una envoltura que permite agrupar y transportar información.

**Pop-up:** se refiere a las ventanas que emergen automáticamente (generalmente, sin que el usuario lo solicite) mientras se accede a ciertas páginas Web.

**Programa IDA:** Intercambio de Datos entre Administraciones.

**SCV:** Sistema de Control de Versiones.

**SGD:** Sistema de Gestión Documental.

**SIGEP:** Sistema de Gestión Penitenciaria.

**TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**Trazabilidad:** garantiza en todo momento saber quién ha hecho qué y cuándo se ha hecho.

# Anexos

## Anexo I: Estructura del repositorio

La distribución de las carpetas en el repositorio está estructurada de la siguiente forma:

Primeramente, hay tres carpetas:

- Actas de Reuniones
- Áreas de Trabajo
- Métricas

### Actas de Reuniones

Dentro de la carpeta Actas de Reuniones, hay 11 carpetas identificadas con los nombres de cada una de las Áreas de Trabajo y dentro de las cuales se guardan las actas de las reuniones efectuadas, cada acta está identificada con el nombre del Área de Trabajo y la fecha en que se efectuó dicha reunión. Las carpetas son las siguientes:

- AA (Análisis)
- BD (Bases de Datos)
- Calidad
- DOC (Gestión Documental)
- GC (Gestión de Configuración)
- Proyecto(Gestión de Proyectos)
- Arq (Arquitectura)
- Prog (Programación)
- Planificación
- DG(Diseño Gráfico)
- Diseño

---

## Áreas de Trabajo

Dentro de la carpeta Áreas de Trabajo, hay 11 carpetas identificadas con los nombres de cada una de las Áreas de Trabajo. Estas carpetas son:

- Análisis
- Arquitectura
- Bases de Datos
- Calidad
- Diseño
- Diseño Gráfico
- Programación
- Gestión de Configuración
- Gestión de Proyectos
- Gestión Documental
- Planificación

Dentro de cada una de estas carpetas existen 2 carpetas más, éstas son:

- Ejemplos: En la carpeta Ejemplos se guarda toda la información relacionada con los ejemplos utilizados en la etapa de preparación del proyecto.
- Metodología: Posee 2 carpetas en su interior:
  - Flujos de Trabajo: Dentro de la carpeta de Flujos de Trabajo, se guarda todo lo relacionado con la metodología de trabajo de cada una de las áreas.
  - Plantillas: Dentro de la carpeta Plantillas se guardan todas las plantillas definidas en cada una de las Áreas de Trabajo, donde se explica la estructura y el cómo llenar cada uno de los documentos que sean necesarios generar durante el desarrollo.

## Métricas

Dentro de la carpeta Métricas aparecen 4 carpetas que tienen como nombre cada una de las fases que propone RUP, en cada una de las fases se ubicaran los flujos de trabajo o actividades correspondientes, con cada uno de los entregables a evaluar, a los cuales se les aplica tanto métricas externas como métricas internas.

- Inicio

- Elaboración
- Construcción
- Transición

## Anexo II: Plantilla de Flujo de trabajo

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

PROYECTO SIGEP

Flujo de trabajo: <rol>

Versión <1.0>

*[Nota: El nombre del documento que aparece en la primera página debe tener el siguiente formato: **Flujo de trabajo: <rol>**, donde en rol se especifica el rol al que se refiere en el documento]*

*[El texto encerrado entre corchetes debe ser suprimido por su correspondiente en el proyecto]*

## Revisión Histórica

Fecha	Versión	Descripción	Autor
<dd/mmm/yy>	<x.x>	<detalles>	<nombre>

## Tabla de Contenidos

1. Introducción
  - 1.1 Propósito y objetivos
  - 1.2 Alcance
  - 1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas
  - 1.4 Referencias
  - 1.5 Resumen
2. Diagrama de actividades del flujo de trabajo
3. Relación con otros roles
4. Herramientas de apoyo

## 1. Introducción

*[Información necesaria para entender el documento]*

### 1.1 Propósito y objetivos

*[Expresa el objetivo general del objeto para el que se hace la presenta plantilla]*

### 1.2 Alcance

*[Este punto explica a quien o a qué es aplicable la plantilla y bajo que condiciones]*

### 1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

*[En caso de usarse en la plantilla términos de difícil comprensión o siglas no evidentes]*

### 1.4 Referencias

*[Lista de documentos a los que hace referencia para confeccionar la plantilla.]*

### 1.5 Resumen

*[Resumen de los aspectos restantes, como está organizado]*

## 2. Diagrama de actividades del flujo de trabajo

*[Diagrama con las actividades que deben ser cumplidas por el rol]*

### <Actividad #1>

*[Cada actividad debe especificar su(s) responsable(s) y artefactos de entrada y salida]*

### <Actividad #2>

.



.

.

**<Actividad #n>**

**3. Relación con otros roles**

**4. Herramientas de apoyo**

## **Anexo III: Plantilla de Documentación del código**

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**  
**PROYECTO SIGEP**  
**Documentación del código**

*[Nota: La siguiente plantilla facilita a los desarrolladores una adecuada y uniforme documentación del código. El texto encerrado en corchetes es incluido para proporcionar una guía al autor y debe ser eliminado antes de publicar el documento.]*

## Clases

```
/**
 * Breve enunciado de la clase (en una oración).
 * <p>
 * Descripción de los aspectos relacionados con la clase.
 *
 * @author autor
 * @version versión fecha
 * @see referencia
 * @since texto
 * @deprecated comentario
 */
```

## Interfaces

```
/**
 * Breve enunciado de la interfaz (en una oración).
 * <p>
 * Descripción de los aspectos relacionados con la interfaz.
 *
 * @author autor
 * @version versión fecha
 * @see referencia
 * @since texto
 * @deprecated comentario
 */
```

## Clases falsas

```
/**
 * Breve enunciado de la clase falsa (en una oración).
 * <p>
 * Descripción de los aspectos relacionados con la clase falsa.
 *
 * @author autor
 * @version versión fecha
 * @see referencia
 * @since texto
 * @deprecated comentario
 */
```

## Clases de pruebas

```
/**
 * Breve descripción de la clase de pruebas (en una oración).
 * <p>
 * Descripción de los aspectos relacionados con la clase de
 * pruebas (aspectos que serán probados, resultados que se deben
 * obtener, etc)
 *
 * @author autor
 * @version versión fecha
 * @see referencia
 * @since texto
 * @deprecated comentario
 */
```

## Métodos

```
/**
 * Breve comentario del método (en una oración).
 * <p>
 * Descripción de los aspectos relacionados con el método.
 *
 * @param parámetro descripción
 * @return descripción
 * @exception nombre-clase descripción
 * @see referencia
 * @since texto
 * @serialData data-description
 * @deprecated comentario
 */
```

## Constructores

```
/**
 * Breve comentario del constructor (en una oración).
 * <p>
 * Descripción de los aspectos relacionados con el constructor.
```

```
*
* @param parámetro descripción
* @return descripción
* @exception nombre-clase descripción
* @see referencia
* @since texto
* @serialData data-description
* @deprecated comentario
*/
```

## Campos

```
/**
* Breve descripción del atributo, en una oración.
* <p>
* Descripción de los aspectos relacionados con el atributo.
*
* @see referencia
* @since texto
* @serial field-description
* @serialData data-description
* @deprecated comentario
*/
```

## **Anexo IV: Conexión al servidor**

Para establecer una conexión con el servidor es necesario contar con 3 elementos importantes: dirección, cuenta de identificación (autenticación) y el mecanismo de conexión.

- Dirección. Está formada por la dirección IP del servidor y el nombre o ruta del repositorio.
- Cuenta de identificación. Formada por el identificador del usuario y la clave de acceso
- Mecanismo de conexión. Identifica al tipo de conexión y el puerto a utilizar. Para este proyecto se utilizará una conexión de tipo “svn” y el puerto a utilizar es el que se utiliza por defecto en los servidores subversión (3390).

### **Integración al control de versiones desde eclipse con subclipse para Windows**

Para poder integrarse al control de versiones de la aplicación se requiere que cada persona involucrada tenga en su máquina el IDE de desarrollo con sus respectivos plugins (WTP 1.0, spring IDE 1.2.5, subclipse). Para lograr sincronizarse a la estructura del proyecto almacenada en el servidor de control de versiones se deben seguir los siguientes pasos:

1. Definir las siguientes configuraciones iniciales en Eclipse IDE 3.2.x + WTP 1.x + Spring IDE 1.2.6:  
Seleccionar el menú *Window* y escoger la opción *Preferences*: (Ver figura 2)

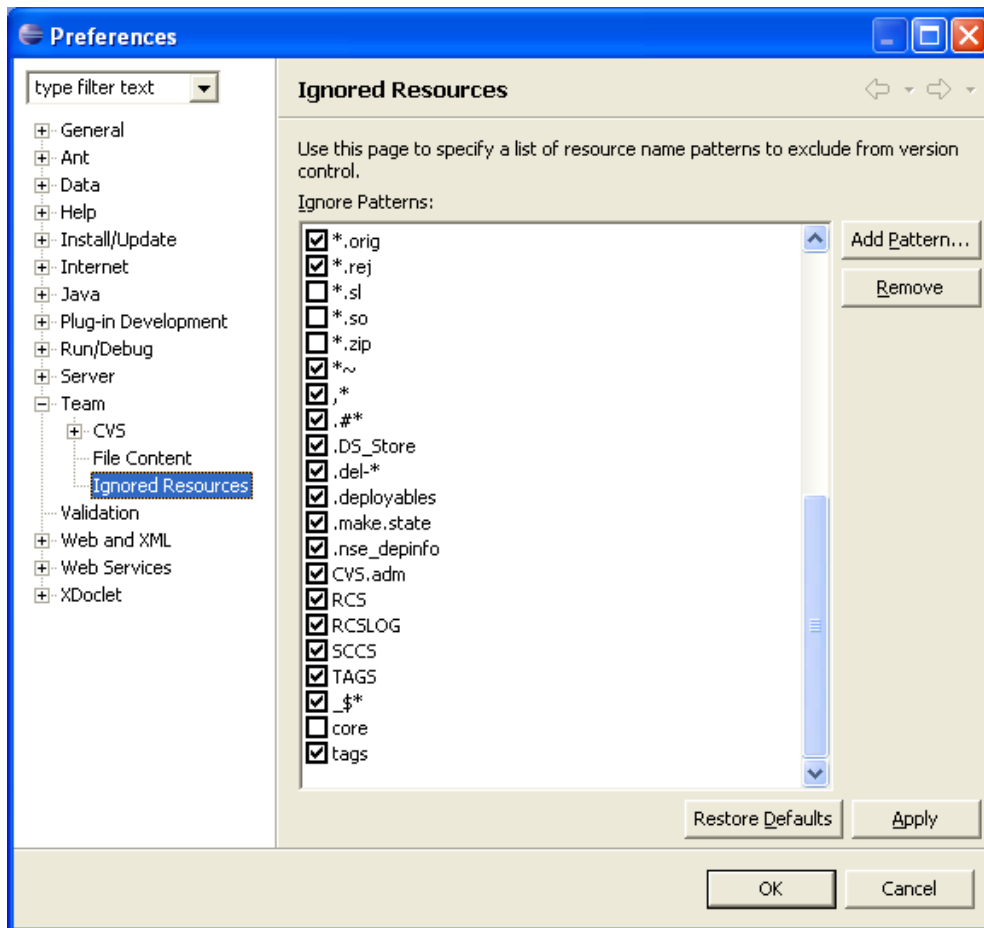


Figura 2 Opción Preferences del menú Windows del Eclipse

Agregar las siguientes entradas en *Ignored Resources* de la opción *Team*:

*\*.settings*

*\*.classpath*

*\*.project*

*\*.springBeans* Opción Preferences del menú Windows del Eclipse

*build*

Esto permite que no se eliminen aquellos directorios que se crearon en la estructura de la aplicación y que se encuentren vacíos.

Dentro de la misma etiqueta *Team* aparece la opción *CVS*, marcarla, ir a la pestaña *Files and Folders* y desactivar la opción: *Prune empty directories*

Agregar las siguientes configuraciones:

*Preferences/Java/ Installed JREs* y configurar el JDK en vez del JRE.

*Preferences/Server/ Installed Runtimes* y agregar el servidor web (tomcat 5.5.x)

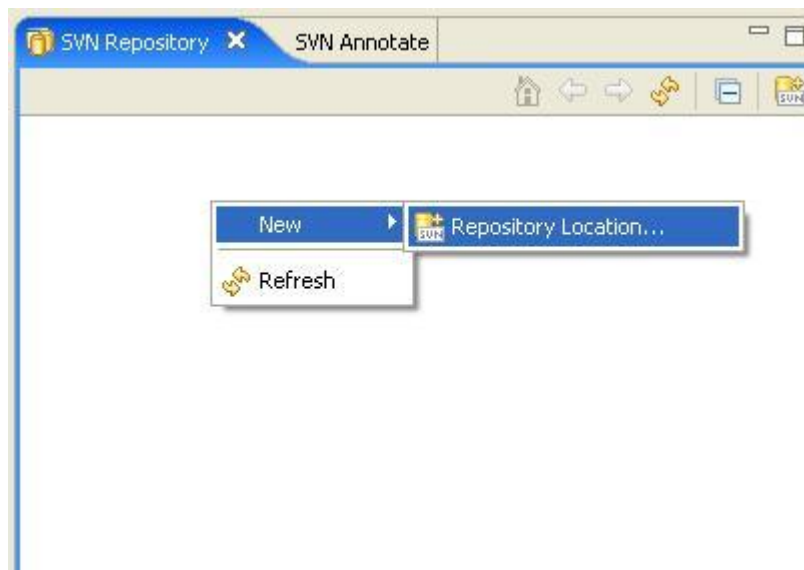
2. Para conectarse al repositorio se debe realizar una serie de pasos descritos a continuación:

Si la perspectiva *SVN Repositories* no está abierta ir a:

*Window/OpenPerspective/Other/SVN Repositories Exploring*

Crear una ubicación de depósito desde la perspectiva *SVN Repositories*: (Ver figura 3)

*Click derecho/New/ Repository Location* y llenar con los datos:



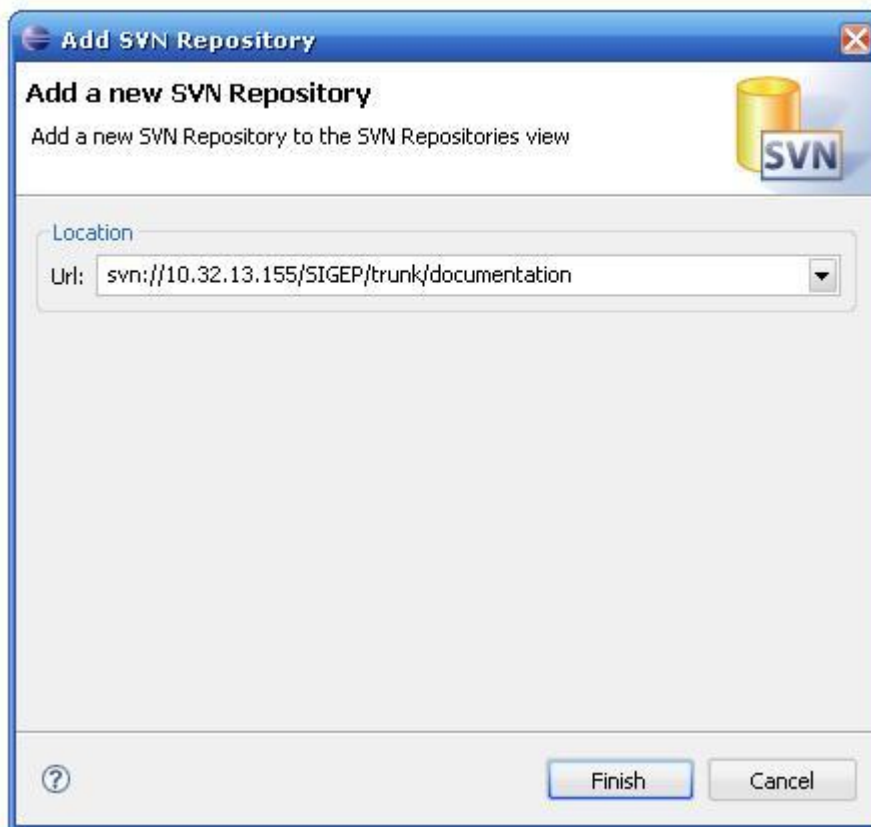
**Figura 3 Crear localización del repositorio**

Los parámetros tienen la siguiente estructura: (Ver figura 4)

*svn://10.32.13.155/SIGEP/trunk/<workspace>*

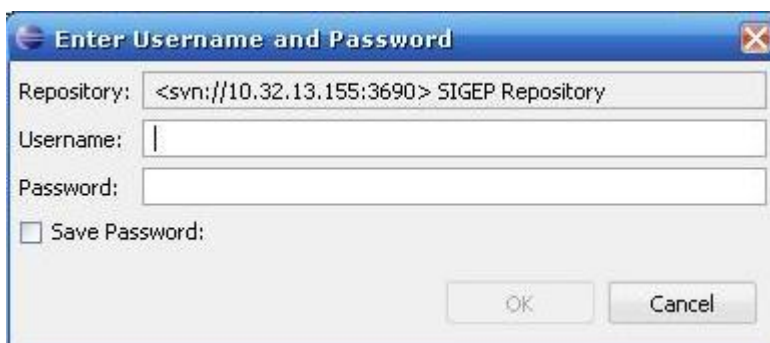
El término *<workspace>* se define en dependencia del rol de cada integrante del equipo de proyecto. En el caso del documentador sustituye *<workspace>* por *documentation*.





**Figura 4** Adicionar un Nuevo SVN Repository a la vista de repositories

Al presionar *Finish* saldrá la ventana para autenticarnos: (Ver figura 5)

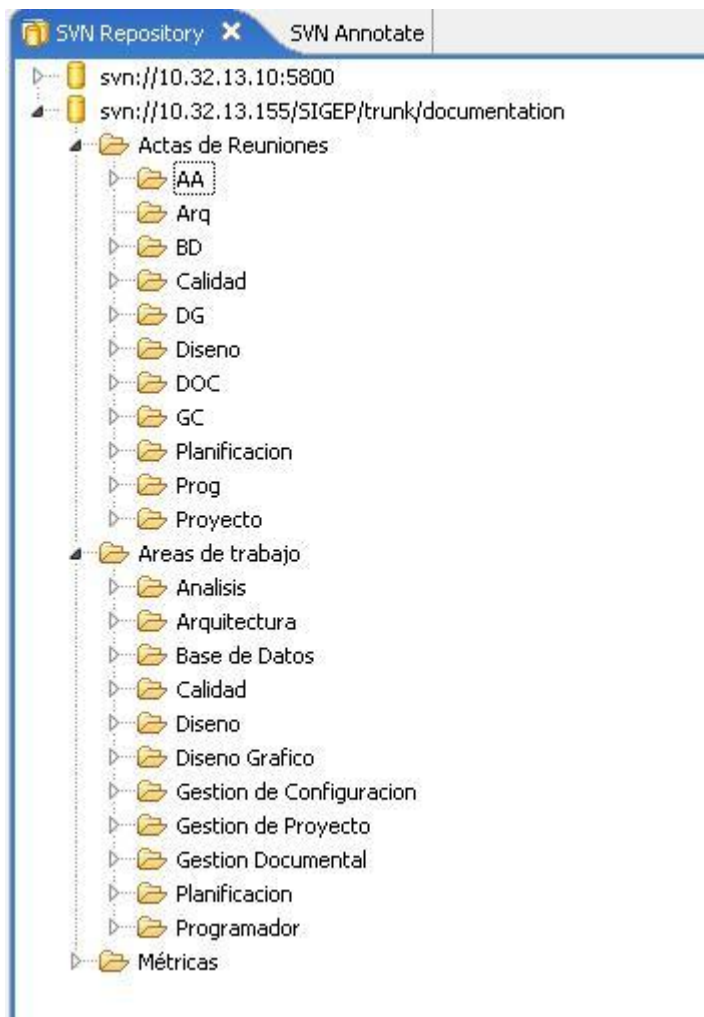


**Figura 5** Ventana de autenticación para el repositorio

Importante: En caso que haya dado recordar contraseña y cambie esta le dará un error. La solución es borrar el archivo donde se guarda esta contraseña:

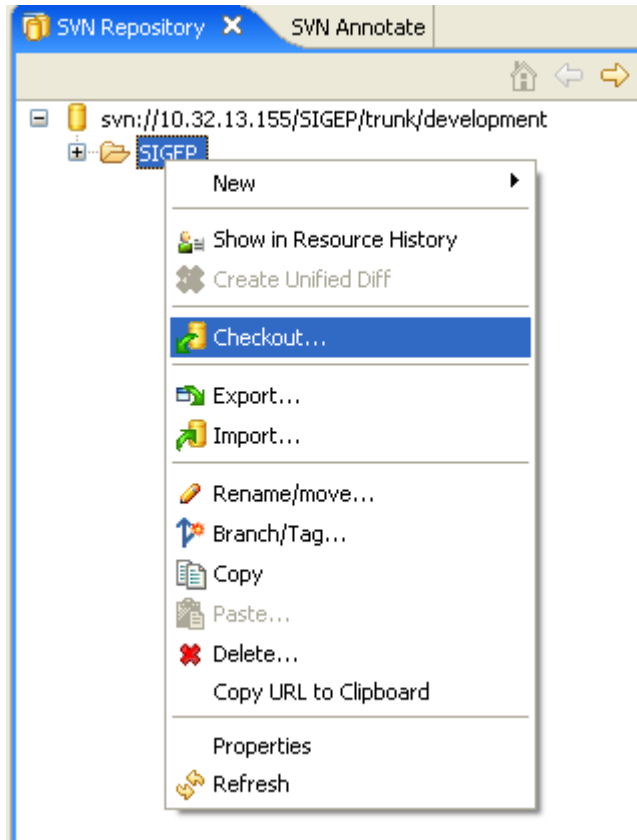
*C:\Documents and Settings\<USUARIO>\Application Data\Subversion\auth\svn.simple*

Después de autenticarse aparece en la perspectiva SVN Repository la información perteneciente al rol documentador. (Ver figura 6)



**Figura 6 Jerarquía de carpetas del repositorio**

Para bajar la carpeta dar clic derecho sobre la carpeta seleccionada (Ver figura 7) y elegir la opción de *CheckOut*, a continuación aparece una ventana donde especificar la localización de la carpeta.



**Figura 7 Descargar información del repositorio**

### **Integración al control de versiones desde Windows con TortoiseSVN**

Para proceder al manejo de la documentación a través del TortoiseSVN se debe contar con la instalación de dicha herramienta. Después de instalada, se crea una carpeta para bajar la información del repositorio.

1. Dentro de la carpeta, dar clic derecho y seleccionar la opción check out: (Ver figura 8)



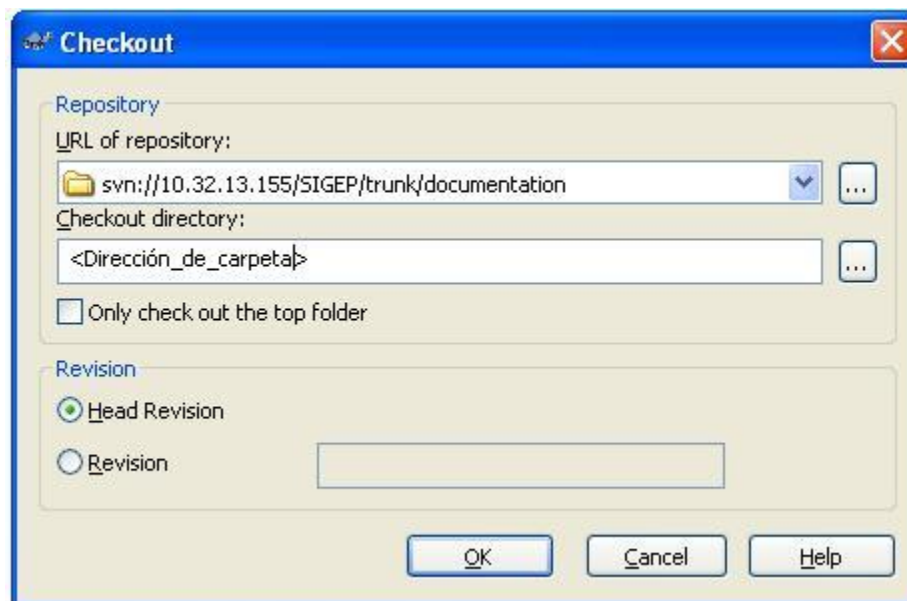
**Figura 8 Bajar información del repositorio**

2. A continuación aparece una ventana.

Donde dice *URL of Repository* se escribe la dirección del repositorio

Donde dice *Checkout directory* se pone la dirección de la carpeta para donde se va a bajar la información del repositorio. (Ver figura 9) Ejemplo:

D:\Documentación SIGEP



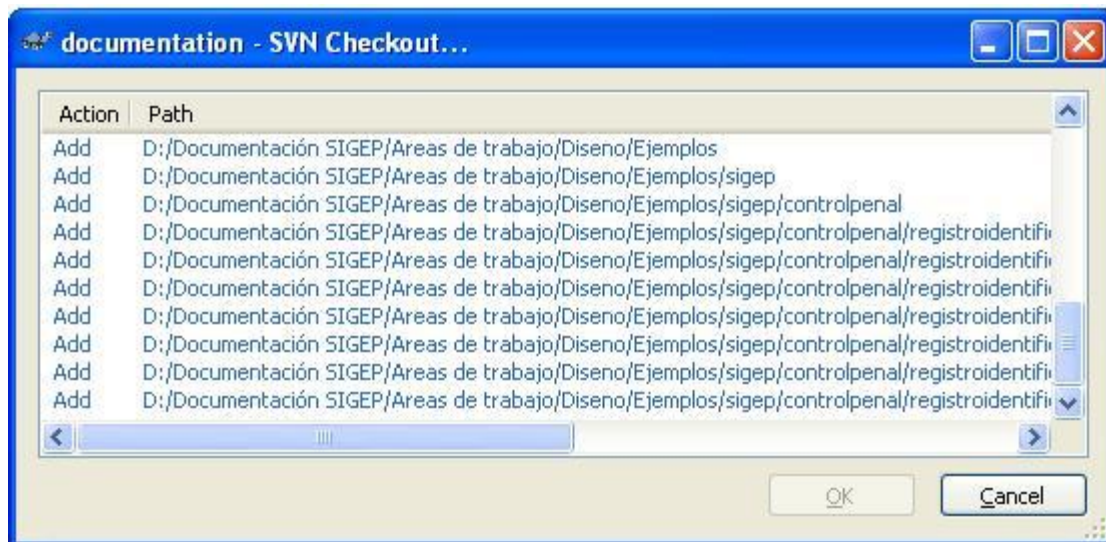
**Figura 9 Conectar al repositorio**

3. A continuación aparece una ventana para autenticarse. (Ver figura 10)

Cada usuario debe tener creado un usuario y una contraseña con los permisos correspondientes al perfil de usuario al que pertenecen. En el caso que se ejemplifica, pertenece al rol documentador por lo que las acciones que se lleven a cabo están enfocadas a este perfil de usuario.

**Figura 10 Ventana de autenticación para el repositorio**

4. Acto seguido a la autenticación, se baja automáticamente la información del repositorio. (Ver figura 11)

**Figura 11 Descargar información del repositorio**

5. Para actualizar el proyecto damos clic derecho dentro de la carpeta donde se bajó la información y se selecciona *Update*. (Ver figura 12)



**Figura 12** Actualizar la información de la máquina cliente con la existente en el repositorio

6. Para subir los cambios damos clic derecho dentro del proyecto y seleccionamos *Commit*. (Ver figura 13)



**Figura 13** Subir los cambios al repositorio

7. A continuación aparece una ventana con los cambios que se han hecho. Para guardarlos se debe seleccionar cuál de ellos se quiere guardar y presionar OK. (Ver figura 14)

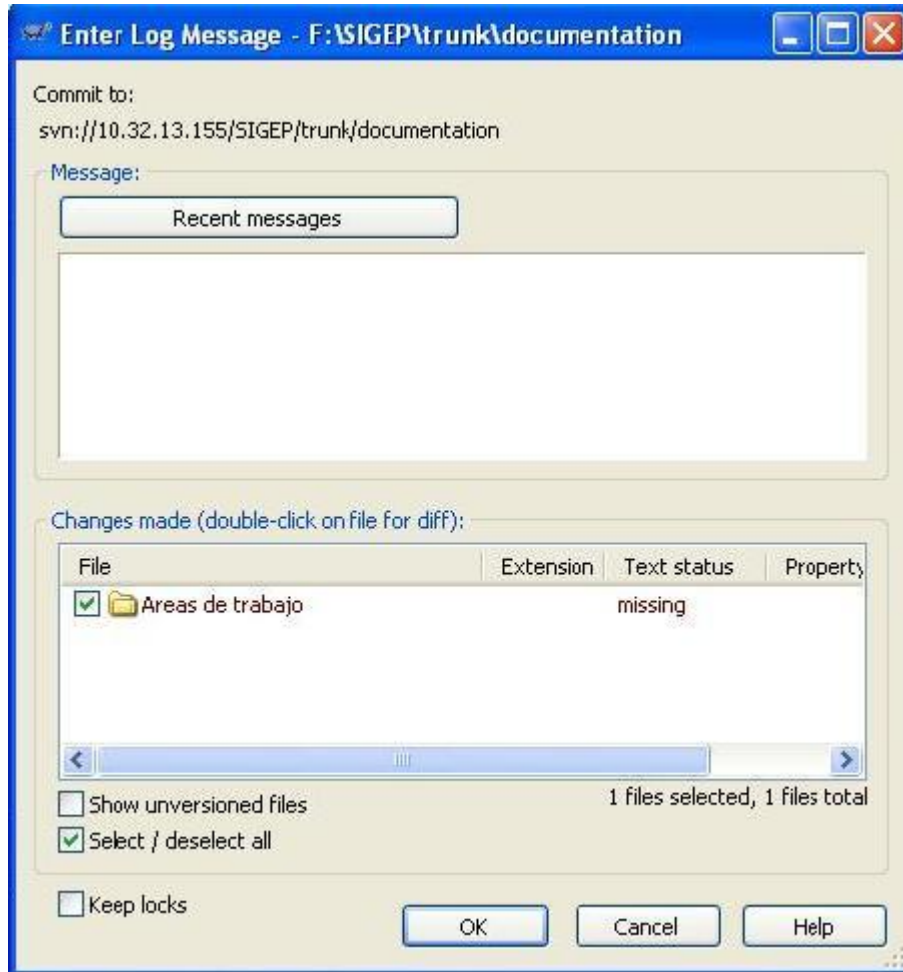


Figura 14 Seleccionar los cambios a subir