

**ANÁLISIS Y DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN DOCUMENTAL COMO SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN
DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2000 PREC-ISO**

ALVARO VICENTE MELÉNDEZ JIMENEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2005

**ANÁLISIS Y DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN DOCUMENTAL COMO SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN
DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2000 PREC-ISO**

ALVARO VICENTE MELÉNDEZ JIMÉNEZ

**Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Director
IVÁN ALFONSO GUARÍN V
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2005

CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1	IDENTIFICACIÓN	18
1.1	ALCANCE - LIMITACIONES	18
1.2	JUSTIFICACIÓN	19
1.3	OBJETIVOS.....	19
1.3.1	General.....	19
1.1.1.1	Específicos.....	19
2	MARCO TEÓRICO	21
2.1	SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	21
2.1.1	Herramienta Software	22
2.2	ARQUITECTURA DE SISTEMAS	23
2.2.1	Arquitectura Cliente / Servidor	24
2.2.2	Arquitectura Tres Capas	24
2.3	INTRANET	27
2.4	BASES DE DATOS	29
2.4.1	Bases de Datos Relacionales	30
2.5	PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS.....	30
2.5.1	Métodos	30
2.5.2	Encapsulado	31
2.5.3	Mensajes	31
2.5.4	Clases.....	32
2.5.5	Herencia	32
2.5.6	Polimorfismo	33
2.6	REDES DE COMPUTADORES	33
2.6.1	Protocolos y Arquitectura de protocolos	34
2.6.2	Arquitectura de red de tres capas.....	34
2.6.3	Arquitectura de protocolos TCP/IP	35
2.6.4	Arquitectura OSI	35
2.6.5	Topología de Redes LAN.....	37
2.7	SEGURIDAD.....	38

2.7.1	<i>Principios básicos de la seguridad.....</i>	<i>38</i>
2.8	METODOLOGÍA	39
2.9	CICLOS DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	40
2.9.1	<i>El Ciclo de vida Clásico</i>	<i>40</i>
2.9.2	<i>El modelo de construcción de prototipos.....</i>	<i>42</i>
2.9.3	<i>Modelos de procesos evolutivos de software</i>	<i>43</i>
2.10	SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO	44
2.11	CALIDAD	46
2.11.1	<i>Definición de la Calidad</i>	<i>47</i>
2.11.2	<i>Expectativas</i>	<i>47</i>
2.11.3	<i>Cliente.....</i>	<i>47</i>
2.11.4	<i>Menor Costo</i>	<i>47</i>
2.12	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD	48
2.12.1	<i>Del Control De La Calidad a La Excelencia Empresarial.....</i>	<i>49</i>
2.12.2	<i>Importancia De La Calidad.</i>	<i>52</i>
2.13	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	52
2.13.1	<i>Principios De Gestión De Calidad.....</i>	<i>54</i>
2.13.2	<i>Alcance De Un Sistema De Gestión De Calidad</i>	<i>61</i>
2.13.3	<i>Método De Trabajo</i>	<i>62</i>
2.13.4	<i>Implantación Del Sistema De Gestión De calidad</i>	<i>62</i>
2.13.5	<i>Como Se Desarrolla e Implanta Un Sistema de Gestión de Calidad...63</i>	
2.14	PLANIFICAR	63
2.14.1	<i>Razones Para Implementar ISO 9000.....</i>	<i>64</i>
2.14.2	<i>Beneficios de la Implementación de ISO 9000.....</i>	<i>65</i>
2.15	GESTIÓN DE LA CALIDAD	66
2.16	LA ORGANIZACIÓN ISO	68
2.16.1	<i>La Misión De La ISO.....</i>	<i>70</i>
2.16.2	<i>Certificados ISO.....</i>	<i>70</i>
2.17	FAMILIA DE NORMAS ISO 9000	72
2.17.1	<i>Antecedentes.....</i>	<i>73</i>
2.17.2	<i>Evolución</i>	<i>73</i>
2.17.3	<i>Estado Actual De La Familia De Normas ISO 9000:2000</i>	<i>74</i>
2.17.4	<i>Principales Diferencias Entre La ISO 9000:2000 y La ISO 9000:199476</i>	

3	MARCO TECNOLÓGICO	78
3.1	SISTEMAS OPERATIVOS.....	78
3.1.1	UNIX / LINUX.....	78
3.1.2	WINDOWS.....	80
3.2	MANEJADORES DE BASES DE DATOS	81
3.2.1	Introducción	81
3.2.2	Sistemas gestores de bases de datos.....	81
3.2.3	MySql.....	82
3.2.4	mSQL.....	84
3.2.5	PostgreSQL	85
3.2.6	Informix	86
3.3	HERRAMIENTAS WEB.....	87
3.3.1	Servidor Web Apache.....	89
3.3.2	Servidor Web Internet Information Server	90
3.4	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	92
3.4.1	PHP	92
3.4.2	JavaScript.....	94
3.5	OTRAS HERRAMIENTAS	95
3.5.1	Dreamweaver Ultradev	95
3.5.2	FireWorks.....	95
3.6	SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS	97
4	ETAPA DE ANÁLISIS	99
4.1	FASE DE INICIO	99
4.1.1	Planeación	99
4.1.2	Hitos de la Fase de Inicio.....	99
4.1.3	Flujos, actividades y productos a entregar en la Fase de Inicio	100
4.1.4	Iteración única: Estudio de la viabilidad del proyecto	100
4.1.5	Captura de requisitos.....	100
4.1.6	Lista de características	101
4.1.7	Riesgos críticos.....	104
4.1.8	Contexto del sistema	104
4.1.9	Modelo de negocio.....	105

4.1.10	<i>Modelo de casos de uso</i>	105
4.1.11	<i>Modelo de dominio o de objetos</i>	107
4.1.12	<i>Actores y casos de uso</i>	107
4.1.13	<i>Actores</i>	107
4.1.14	<i>Casos de uso</i>	108
5	DISEÑO	113
5.1	DISEÑO DE LA ARQUITECTURA	113
5.2	NODOS Y CONFIGURACIÓN DE RED	113
5.2.1	<i>Subsistemas</i>	115
5.2.2	<i>Diseño basado en el modelo de tres capas</i>	116
5.2.3	<i>Capa de datos</i>	116
5.2.4	<i>Capa lógica</i>	117
5.2.5	<i>Capa de presentación</i>	117
5.2.6	<i>Diseño guiado por plantillas</i>	117
5.2.7	<i>Diseño de la interfaz</i>	118
5.2.8	<i>Diseño de la base de datos</i>	120
5.3	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	120
5.3.1	<i>Software a utilizar en el sistema.</i>	123
6	IMPLEMENTACION	124
6.1	HITOS.....	124
6.1.1	<i>Subsistemas generales</i>	124
6.1.2	<i>Subsistema de Gestión de Sesiones e Interfaz</i>	124
6.1.3	<i>Subsistemas específicos</i>	127
6.1.4	<i>Subsistema de Usuarios</i>	127
6.1.5	<i>Subsistema de Documentos</i>	128
6.1.6	<i>Subsistema de Administración / Enlaces / Unidades</i>	133
6.2	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA	137
6.3	PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO	139
6.3.1	<i>Selección, instalación y configuración del servidor</i>	139
6.3.2	<i>Instalación y configuración de protocolos de red y de servicios</i>	140
6.3.3	<i>Instalación y configuración del motor de bases de datos MySQL</i>	140

6.3.4	<i>Instalación y configuración del servidor Apache Extranet Server.....</i>	<i>141</i>
6.4	AJUSTES A LA NORMA ISO NUMERALES 4.2.3 RELACIONADOS CON LA GESTION DOCUMENTAL	142
7	PRUEBAS DE LA HERRAMIENTA EN LA CORPORACIÓN BUCARAMANGA EMPRENDEDORA	145
7.1	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	145
7.1.1	<i>Creación de Usuarios</i>	<i>145</i>
7.1.2	<i>Configuración de los Tipos de Documentos</i>	<i>146</i>
7.1.3	<i>Configuración de la Estructura de Carpetas</i>	<i>147</i>
7.2	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	149
7.2.1	<i>Creación de Manuales.....</i>	<i>149</i>
7.2.2	<i>Capacitación de Usuarios.....</i>	<i>149</i>
7.2.3	<i>Alimentación del Sistema con la documentación del Sistema de Gestión de Calidad.....</i>	<i>150</i>
7.3	RESULTADOS OBTENIDOS.....	150
	ENCUESTA SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	151
8	CONCLUSIONES	162
9	RECOMENDACIONES	164
10	BIBLIOGRAFÍA.....	166
11	ANEXO A	170
	ENCUESTA SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	170
12	ANEXO B	171
13	ANEXO C	180

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características generales del sistema.....	102
Tabla 2. Riesgos críticos identificados.	104
Tabla 3. Proceso de negocio “Crear Documentos”.	105
Tabla 4. Proceso de negocio “Modificar Documentos”	106
Tabla 5. Proceso de negocio “Ver / Descargar documentos”	106
Tabla 6. Actores del sistema.	108
Tabla 7. Descripción de las tablas del sistemas.....	121
Tabla 8. Resultados de la Encuesta en la CBE.....	155
Tabla 9. Indicadores de la Herramienta en la CBE	155

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Niveles Administrativos.....	22
Figura 2.	Arquitectura de tres capas.....	25
Figura 3.	El ciclo de vida clásico propuesto por Winston Royce.....	41
Figura 4.	Figura 4. El paradigma de construcción de prototipos.....	43
Figura 5.	El modelo evolutivo.....	44
Figura 6.	Cascada Mejorado.....	45
Figura 7.	Cadena de suministros.....	76
Figura 8.	Arquitectura de funcionamiento de un servidor Web.....	88
Figura 9.	Modelo general de casos de uso.....	105
Figura 10.	Modelo de objetos general.....	107
Figura 11.	Aprobación de los Documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión. 109	
Figura 12.	Asegurarse que se identifican los cambios y estado actual de los documentos.....	110
Figura 13.	Asegurarse que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los sitios de uso.....	111
Figura 14.	Asegurarse que los documentos se encuentran legibles y fácilmente identificables.....	111
Figura 15.	Asegurarse que se identifican los documentos externos y se controla su distribución.....	112
Figura 16.	Subsistemas de diseño.....	116
Figura 17.	Modelo de tres capas.....	116
Figura 18.	Modelo de páginas dinámicas, con el código incrustado.....	117
Figura 19.	Utilización de plantillas.....	118
Figura 20.	Interfaz para el usuario administrador.....	119
Figura 21.	Interfaz para los usuarios.....	119
Figura 22.	Diagrama entidad – relación del sistema.....	121
Figura 23.	Pantalla de Acceso.....	128
Figura 24.	Servicio Generales.....	131
Figura 25.	Modulo de Detalles del Documento.....	132
Figura 26.	Modulo de Carpetas.....	133

Figura 27.	Gestión de Usuarios	135
Figura 28.	Gestión de Documentos	136
Figura 29.	Gestión del Sistema.....	137

RESUMEN

TITULO: ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL COMO SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2000 PREC-ISO.

AUTOR: ALVARO VICENTE MELENDEZ JIMENEZ

PALABRAS CLAVES: ISO, Sistemas de Información, Gestión de la Calidad, Gestión Documental, Incubadora de Empresas, Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

DESCRIPCION:

El Sistema de Gestión Documental para la Gestión de Calidad ISO 9001:2000 diseñado como una aplicación Web accesible desde cualquier lugar del mundo a través de Internet. Residente en un servidor, y organizada en módulos que ofrecen servicios a los usuarios registrados.

El servidor Web está destinado a encargarse de la transacción de los documentos manejados en la empresa donde sea instalado.

Se decidio trabajar sobre una plataforma web para obtener las siguientes ventajas:

Acceso remoto a la documentación

Acceso 24/7 a la documentación

Control de Permisos por Unidad, Grupo y Usuarios

Control de versiones de la documentación

Registro de todas las actividades realizadas con cada uno de los documentos del sistema

acilitar la trazabilidad de los procesos

permitir el trabajo colaborativo dentro de la institución

permitir la auditoración de la interacción del usuario con la documentación

Se decidió definir una estructura que funcione alrededor de tres entidades principales:

El Documento, definido como un archivo digital de tipo PDF, DOC, XLS, TXT y HTML, además de tener información relacionada como tipo de documento y metadatos.

El usuario, definido como el personal de las diferentes unidades funcionales de la empresa (Contabilidad, Administrativo, Dirección) además de un usuario público, usuarios generados para cada uno de los proyectos que se trabajan a través del sistema y el Usuario Administrador del Sistema (Admin)

La carpeta, definido como el paralelo a las carpetas físicas encontradas en cada uno de nuestros computadores pero con un mayor control de que tipo de documentos puede albergar y que usuarios tienen acceso a ella.

ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT, DESIGN AND ANALYSIS OF A DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM TO SUPPORT THE ISO 9001:2000 QUALITY CONTROL SYSTEM - PREC-ISO

AUTHOR: ALVARO VICENTE MELENDEZ JIMENEZ

KEYWORDS: ISO, Information Systems, Quality management, document management, Incubators, information and communication technology (ICT).

DESCRIPTION:

The document management system for ISO 9001:2000 Quality management designed as an application Web accessible from any place of the world through Internet. Available in a server, and organized in modules that offer services to the registered users. The web server is dedicated to take charge of the transaction of the documents managed in ISO 9001:2000 Quality management system of the companies.

It was decided to work on a web platform to obtain the following advantages:

emote access to the documentation

ull Access 24/7 to the documentation

ontrol of Permits for Unit, Group and Users

ontrol of versions of the documentation

egistration of all the activities carried out with each one of the documents of the system

o facilitate the follow-up of the processes

o allow the collaborative work inside the Corporation

o allow the control of the user's work with the documentation

It was decided to define a structure that works around three main entities:

he Document, defined as a digital file of type PDF, DOC, XLS, TXT and HTML, besides having related information as document type and metadata.

he user, defined as the personnel of the different functional units of the company (Accounting, Administrative, Frontdesk) besides an public user, users generated for each one of the projects that are worked through the system and the Administrating User of the System (Admin)

he folder, defined as the parallel one to the physical folders found in each one of our computers but with a bigger control of what type of documents can harbor and that users have access to them.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la gestión documental está directamente relacionado con los procesos corporativos de las empresas. Debido a que los documentos son la evidencia objetiva de todas las actividades desarrolladas entre las diferentes áreas y entidades; además, de constituirse en elementos probatorios en aquellos casos donde se presentan eventos que alteran el normal desarrollo de los procesos internos y externos.

Los altos volúmenes de información que caracterizan el mundo actual, hacen necesario, la implantación de soluciones que estén a tono con los desarrollos tecnológicos.

Por lo anterior es necesario desarrollar aplicaciones que permitan optimizar los procesos documentales de las empresas para asegurar la conservación, idoneidad, auditoria y facilidad de consulta de la información, mediante la automatización de la gestión de documentos.

Los sistemas de gestión documental son un medio de almacenamiento y procesamiento de la información. Mediante la indexación del documento, y la conexión a bases de datos, los usuarios pueden recuperar los documentos en cualquier momento y lugar.

¿Por qué introducir un sistema de calidad?

Se obtienen varias ventajas al instalar un sistema de calidad que cumpla ISO 9000, aunque depende del tipo de sistema realmente instalado.

El modelo ISO 9000 de un sistema de calidad se construye sobre el principio de prevención de no-conformidad en todas las etapas de la cadena de producción. Si

se llevan a cabo varias tareas adecuadas desde el primer momento, entonces no habrá pérdidas, los costos serán mínimos y el beneficio máximo

El beneficio siempre es el resultado de lo que usted hace, así que reduciendo el error, las acciones correctivas y las pérdidas, se gana tiempo, recursos y materiales y se maximizan los beneficios.

Un sistema de calidad efectivo permitirá que aparezca una cadena de soluciones correctivas:

Reducirá ostensiblemente la necesidad de solucionar problemas liberando al staff directivo de las constantes intervenciones en las operaciones del negocio.

Un sistema de calidad proporcionará a las compañías la estructura y la forma adecuada para la operación. Será, al mismo tiempo la base para la educación y formación del personal, así como la mejora sistemática de su funcionamiento.

En tal sentido proporciona un conjunto expedito de prácticas documentadas sobre el tipo negocio de la empresa las cuales se deben revisar y mantener para una mayor efectividad.

Es en este proceso “Gestión Documental” donde normalmente se generan el mayor numero de no conformidades en las auditorias de gestión de calidad¹ . También resulta importante que el personal de la empresa cuente con la información que necesita para hacer su trabajo.

La implantación de redes al interior de las empresas, es un factor que facilita la utilización de un sistema de gestión documental que funcione en la red de la empresa y a la que tengan acceso todos los empleados.

¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION ICONTEC. Sistema de Gestión de Calidad. Directrices para las auditorias de calidad NTC ISO 19011

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN

El control de documento tiene que ver básicamente con asegurar que el documento en uso sea el documento “correcto”, aprobado, según como sea necesario. Es decir, que es el documento aplicable (por lo general, la última edición) para el trabajo que se está realizando.

La manera más simple de controlar documentos es ponerlos a disposición en la red informática, preferiblemente sin copias de papel en ninguna parte; si se logra esto, entonces la versión en la red es la más reciente. Se puede adicionar una declaración a efectos que cualquier copia de papel no tiene control y es responsabilidad del lector garantizar que está sea la última copia verificando con la de la red.

Este proyecto se orienta mucho más a la identificación y aprovechamiento de una oportunidad para hacer una investigación en un campo donde existen pocas opciones que puedan ser utilizadas en las empresas santandereanas y que sigan los lineamientos de la norma ISO 9001:2000, no hay que olvidar que este tipo de certificaciones le facilitará a las empresas entrar a competir a mercados internacionales y de ofrecer un mejor servicio a sus clientes.

1.1 ALCANCE - LIMITACIONES

Este proyecto llegará hasta el desarrollo de una herramienta de gestión documental que permita seguir las indicaciones de la norma ISO 9001:2000 con respecto al manejo de documentos y formatos. También se buscara desarrollar una herramienta a las empresas que controle la documentación, la cual incluye documentos tanto de fuentes internas - tales como diagramas, procedimientos, instrucciones, criterios de

aceptación y otros materiales de referencia- como de fuentes externas –tales como reglamentos estatutarios, normas, códigos y especificaciones; control que es necesario para obtener la certificación ISO 9001.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El sistema de gestión de la calidad, establecido en la norma ISO 9001:2000, es mucho más que un sello; es un sistema de gestión desarrollado durante muchos años y en los que cada requisito, cada párrafo es producto de un profundo estudio y una larga experiencia en el tratamiento de la calidad, la producción y la administración. Resulta enormemente ventajoso para la empresa, tomarse en serio la norma y aplicarla en la mejor forma posible evitando, eso sí, los excesos burocráticos a veces requeridos o imaginados.

Las ventajas para la empresa de una aplicación ISO 9001:2000, bien estudiada y bien aplicada, con base en criterios experimentados y aprovechando las técnicas informáticas y de Internet, son la base para un control efectivo de la producción, de los proveedores e, incluso, de las necesidades de los clientes. La reducción de costos puede ser realmente notable, al incrementar la productividad y la rentabilidad reduciendo los costos de la falta de calidad, la chatarra y las reclamaciones.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Analizar, Diseñar e Implementar un Sistema de Información (Gestión Documental) como herramienta de apoyo al Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 Mediante el Uso de TIC's – Tecnologías de Información y Comunicación.

1.1.1. Específicos

- Analizar y Diseñar un sistema de información con el fin de llevar la trazabilidad de los procesos de gestión documental dentro de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 que permita identificar los documentos y formatos

utilizados dentro de una empresa a lo largo de los diferentes procesos, y contar con una excelente fuente de información que ayude a determinar las causas de falla y las acciones correctivas correspondientes.

- Implementar con base en los resultados del objetivo anterior un sistema de información donde se lleven a cabo los siguientes procesos²:
 - Aprobación de los Documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
 - Revisión Actualización de los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
 - Asegurarse de que se identifican los cambios y estado actual de los documentos.
 - Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los sitios definidos para su uso.
 - Asegurarse de que los documentos se encuentran legibles y fácilmente identificables
 - Asegurarse de que se identifican los documentos externos y se controla su distribución
 - Prevenir el uso no intencionado de Documentos Obsoletos en caso que se mantengan.

² Guía sobre la Norma ISO 9001: 2000, Santa fé de Bogotá D.C. ICONTEC. 2001 – Numerales 4.2.3. Control de Documentos y 4.2.4. Control de Registros

MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de la herramienta software y en general para entender los aspectos técnicos relacionados con este proyecto, se necesita conocer y profundizar en conceptos propios del ámbito de ingeniería de sistemas tales como: sistema de información, arquitectura de sistemas, bases de datos, redes de computadores, entre otros.

A continuación se presentan los conceptos importantes en los que se ha profundizado y es necesario seguir investigando, teniendo en cuenta una posible continuidad de este proyecto.

1.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En la mayoría de las organizaciones o negocios, los planes o metas, así como el desarrollo de éstas y todos aquellos obstáculos encontrados en la actividad gerencial de las empresas constituyen información.

En los extensos sistemas de empresa, los gerentes han de recibir información para poder dirigirlos y controlarlos. Generalmente se confunde las masas de datos con la información; por tanto la información es la base de todas las actividades realizadas en una organización, deben desarrollarse sistemas para producirlas y administrarlas. El objetivo de tales sistemas es examinar y recuperar los datos provenientes del ambiente, capturados a partir de transacciones y operaciones efectuadas en la organización para poderlos presentar de una manera exacta y confiable (información) cuando se le requiera y de esta forma se puedan utilizar en la toma de decisiones posteriores.

Un sistema de información es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto. El énfasis de sistema indica que los variados componentes

buscan un objetivo común para apoyar las actividades de la organización. Estas incluyen operaciones diarias de la empresa, la comunicación de los datos e informes, la administración de las actividades y la toma de decisiones³.

Cabe destacar en cuales tipos de áreas se usa cada uno de los diferentes tipos de sistema de información. Existen generalmente, dentro de una organización tres niveles de administración o control (figura 1), los cuales son: Administración operativa, administración táctica y la administración estratégica.



Figura 1. Niveles Administrativos

1.4.1 Herramienta Software

Las herramientas software son un ingrediente indispensable para el cumplimiento de objetivos de una organización en lo que tiene que ver con el manejo de información. Están conformadas por una serie de instrucciones y datos, que permiten aprovechar todos los recursos de la infraestructura informática en la cual funcionan o se ejecutan, de manera que puedan resolver gran cantidad de problemas o automatizar procesos.

Un conjunto conformado por computadores, servidores, infraestructura de comunicaciones, etc., corresponde sólo a un conglomerado de componentes, que

³ SEEN, J. Information System in Management, Wadsworth Publishing Company, 1990

solo pueden ser utilizados para intercambio de información sin algún tipo de orden específico apropiado; las herramientas software le dan vida a ese conglomerado, haciendo que sus componentes funcionen de forma ordenada.

Las herramientas software son un conjunto de instrucciones detalladas que conforman módulos que controlan la operación de un sistema de información de mayor envergadura.

Existen diferentes tipos de herramientas software dependiendo de la funcionalidad y el uso específico para el cual fueron diseñados o creados; entre ellos podemos nombrar los sistemas operativos, los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los editores de presentaciones, los reproductores de vídeo y sonido. Todas estas son aplicaciones con un objetivo específico que se pueden catalogar dentro del punto de vista de aquellas que solo funcionan para actividades relacionadas con usos alejados del proceso de manejo de información de las organizaciones.

Para el ámbito de este proyecto, las herramientas software que interesa mencionar, corresponden a las aplicaciones informáticas: que se pueden definir como programas que son escritos para o por los usuarios con el objetivo de realizar una tarea específica.

1.5 ARQUITECTURA DE SISTEMAS

La definición y contenido de la Arquitectura de Sistemas de Información está en función del nivel de profundización que se desarrolle. En un primer nivel se puede definir arquitectura de Sistemas de Información como un marco de referencia y un conjunto de líneas guía para la construcción de los sistemas.

Un mayor nivel de profundización que se relaciona con objetivos adicionales de diferente orientación, lleva a la siguiente definición: "Arquitectura de Sistemas de Información es una serie de principios, líneas guía y reglas usadas por una empresa u organismo en la realización de los procesos de compra, construcción, modificación e interconexión de los sistemas de información a través de la organización,

incorporando progresivamente criterios de industrialización y reutilización de componentes" ⁴

La Arquitectura de Sistemas de Información, junto con la Arquitectura Tecnológica (hardware y software) y la Arquitectura de Comunicaciones, conforman la Arquitectura de Tecnologías de la Información y se obtiene como resultado de aplicar un método de análisis de los procesos de la organización y los requerimientos de los usuarios para la construcción de un Modelo de información.

Mediante la arquitectura se deben reflejar en el ámbito general los procesos básicos de la Organización, buscando la agrupación y homogeneidad de las funciones realizadas por las diferentes áreas o servicios. Además, debe incluir requerimientos desde diferentes ópticas: Clientes, Profesionales, Tecnologías, Equipos, Protocolos, Elementos externos.

1.5.1 Arquitectura Cliente / Servidor

Esta arquitectura presenta como característica principal que se encuentra compuesta de dos capas principales: la capa de presentación que es aquella conformada por la interfaz gráfica de usuario y la capa de aplicación o negocios, que es donde reposan todas las aplicaciones importantes y transaccionales de la arquitectura.

En esta arquitectura se presenta además un conjunto de implementaciones distintas, tales como: servidor de archivos, servidores de bases de datos, servidores de transacciones y servidores de grupos de trabajo, entre otros.

1.5.2 Arquitectura Tres Capas

Durante los últimos años las aplicaciones distribuidas con tecnología Internet se modelan bajo la arquitectura multicapas, específicamente la de tres capas, lo cual produce un incremento en escalabilidad y permite hacer de las aplicaciones

⁴ JACOBSON, RUMBAUGH, BOOCH. El Proceso Unificado del Desarrollo de Software.

realizadas, herramientas más fáciles de administrar y actualizar.

La arquitectura de tres capas consiste básicamente en dividir la funcionalidad de un sistema en capas lógicas, denominadas *de Presentación*, *de Reglas del Negocio* y *de Datos*, que se encapsulan para interactuar entre ellas. De esta forma, en la capa de Presentación se conjugan las funciones que son visibles para el usuario y que permiten su comunicación con la herramienta; en la capa de Datos residen las bases de datos utilizadas; y en la capa de Reglas del Negocio están contenidas las funciones que sirven como puente entre el usuario y la base de datos, llevando a cabo la lógica del sistema.



Figura 2. Arquitectura de tres capas

Es importante entender que las capas son separaciones lógicas de la aplicación. El desarrollo físico de la aplicación puede traducirse a cualquier número de computadoras. En el caso de un sitio Web con manejo de transacciones, la aplicación puede encontrarse basada en muchos servidores físicos distribuidos, para poder tener los requerimientos de escalabilidad del Web site.

Esta arquitectura permite tener mayor flexibilidad y brinda la posibilidad de reutilizar algunas partes de código, permitiendo a su vez realizar modificaciones sencillas a cualquiera de las capas sin afectar el funcionamiento de las demás, ayudando al mantenimiento y evolución de la herramienta, ya que puede ser actualizada en forma modular, sin tener que reconstruirlo en su totalidad.

➤ Interfaz del Usuario o Presentación

Las interfaces o presentaciones de una aplicación hacia el usuario, han ido evolucionando a través del tiempo, debido a que los ambientes en donde éstos se desenvuelven también han cambiado.

Los ambientes que se presentan en la actualidad, son aquellos que se llegan a implementar mediante los lenguajes visuales y/o de cuarta generación. También los ambientes Web, se han vuelto una opción viable para las aplicaciones; esto se ha logrado mediante ciertas herramientas actuales como son: HTML, DHTML y los JavaScript.

Las aplicaciones pueden ser escritas para poder tomar ventaja de las tecnologías inherentes al navegador, y así poder ganar un máximo de funcionalidad. Lo que es una realidad es que las aplicaciones se han vuelto mucho más flexibles, debido a ciertos factores que van desde aspectos de la empresa que involucrará el sistema, hasta el mismo ambiente en el que la aplicación se encontrará ejecutando. Esto es, lo que se intenta llegar a obtener de una interfaz hacia el cliente, es que éste tenga la oportunidad de explotar la mayor cantidad de información, en una sola pantalla o ventana del sistema.

➤ Lógica del Negocio

La lógica del negocio es el corazón de las aplicaciones distribuidas y es donde el procesamiento de las aplicaciones y las reglas del negocio son establecidas. La lógica del negocio quedará establecida en componentes que enlazarán a la interfaz del usuario con los datos.

Para la segunda capa se logra que la reutilización de componentes no sea necesaria, puesto que la referencia y la administración de memoria son automáticas; éstos son auto descriptibles gracias a las propiedades y comportamientos implementados en cada clase, que luego son expuestos para usarse a través de las interfaces; el crecimiento de otros lenguajes y el recurso humano hacen posible la construcción de componentes independientes de manera más fácil y amigable.

Por otro lado, el mundo de las transacciones es totalmente amistoso con las bases de datos en donde la recuperación de datos no procesados está garantizado. Asimismo, para poder llevarse a cabo el acceso de miles y eventualmente de millones de usuarios, existe sólo el coordinador de transacciones el cual realiza esa tarea; lo mismo sucede con la seguridad, un ambiente totalmente neutral al lenguaje cuyos compiladores garantizan un buen desempeño.

➤ Capa de Datos

En la actualidad, las compañías que se encargan de estructurar las bases de datos para proporcionar soluciones en sus empresas, tienen el reto de poder obtener las máximas ventajas con respecto a la toma de decisiones en los negocios, mediante la manipulación correcta de los datos distribuidos en las corporaciones.

Con respecto al almacenamiento de los datos, se encuentran estructurados en dos formas: las islas de datos establecidas para cada aplicación, y los almacenes de datos que se encuentran orientados al manejo de éstos a un nivel corporativo.

Las islas de datos -esquema que se usa en el entorno web- permiten flexibilidad para administrar y configurar localmente las Bases de Datos, así como mover esas islas de datos a otras; en el otro esquema toda la información (datos, modelos, códigos, reportes, etc.) está guardada en un solo almacén de datos y se llegan a conseguir los siguientes aspectos: el control centralizado, seguridad y administración simple, consistencia de la concurrencia centralizada, back-up y *restore* automáticos, una base de datos que reciba y procese transacciones del mundo externo

1.6 INTRANET

Una intranet es una red privada empresarial o educativa que utiliza los protocolos

TCP/IP de Internet para su transporte básico. Los protocolos pueden ejecutar una variedad de Hardware de red, y también, pueden coexistir con otros protocolos de red, como IPX. Aquellos empleados que están dentro de una intranet pueden acceder a los amplios recursos de Internet, pero aquellos en Internet no pueden entrar en la intranet, que tiene acceso restringido.

Una intranet se compone frecuentemente de un número de redes diferentes dentro de una empresa que se comunica con otra mediante TCP/IP. Estas redes separadas se conocen a menudo como subredes. El software que permite a la gente comunicarse vía e-mail y tablones de mensaje públicos y colaborar en la producción usando software de grupos de trabajo, está entre los programas de intranets más poderosos. Las aplicaciones que permiten a los distintos departamentos empresariales enviar información y a los empleados rellenar formularios de la empresa (como las hojas de asistencia) y utilizar la información corporativa financiera, son muy populares.

La mayoría del software que se utiliza en las intranets es estándar: software de Internet como el Netscape, Navigator, Mozilla Suite, Firefox y los navegadores Explorer para Web de Microsoft. Los programas personalizados se construyen frecuentemente usando el lenguaje de programación de Java y el de guión de CGI.

Las intranets también se pueden utilizar para permitir a las empresas llevar a cabo transacciones de negocio a negocio como hacer pedidos, enviar facturas, y efectuar pagos. Para mayor seguridad, estas transacciones de intranet a intranet no necesitan nunca salir a Internet, pero pueden viajar por líneas alquiladas privadas. Son un sistema poderoso para permitir a una compañía hacer negocios en línea, por ejemplo, permitir que alguien en Internet pida productos. Cuando alguien solicita un producto en Internet, la información se envía de una manera segura desde Internet a la red interna de la compañía, donde se procesa y se completa el encargo. La información enviada a través de una intranet alcanza su lugar exacto mediante los enrutadores, que examinan la dirección IP en cada paquete TCP/IP y determinan su destino. Después envía el paquete al siguiente direccionador. Si este tiene que entregarse en una dirección en la misma subred de la intranet desde la que fue

enviado, llega directamente sin tener que atravesar otro enrutador. Si tiene que mandarse a otra subred de trabajo en la intranet, se enviará a otra ruta.

Para proteger la información corporativa delicada, y para asegurar que los piratas no perjudican a los sistemas informáticos y a los datos, las barreras de seguridad llamadas firewalls protegen a una intranet de Internet. La tecnología firewall usa una combinación de enrutadores, servidores y otro hardware y software para permitir a los usuarios de una intranet utilizar los recursos de Internet, pero evita que los intrusos se introduzcan en ella.

Mucha intranets tienen que conectarse a "sistemas patrimoniales": el hardware y las bases de datos que fueron creadas antes de construir la intranet. A menudo los sistemas patrimoniales usan tecnologías más antigua no basada en los protocolos TCP/IP de las intranets. Hay varios modos mediante los que las intranets se pueden unir a sistemas patrimoniales. Un método común es usar los guiones CGI para acceder a la información de las bases de datos y poner esos datos en texto HTML formateado, haciéndolos asequibles a un navegador para Web.

1.7 BASES DE DATOS

Actualmente las bases de datos en muchas organizaciones son parte importante de la gestión de los recursos de información (en general sistemas de información), como consecuencia de las ventajas que lleva su uso.

Una base de datos es una colección de datos relacionados, que están organizados para un uso determinado. Una base de datos permite la definición de los datos y las relaciones entre ellos⁵.

Desde un punto de vista más formal, se podría definir una base de datos como un conjunto de datos estructurados, fiables y homogéneos, organizados

⁵ CARCAMO SEPULVEDA, José. Bases de Datos Relacionales: Un Enfoque Práctico de Diseño. Bucaramanga, 1997.

independientemente en una máquina, accesibles en tiempo real, compatibles por usuarios concurrentes que tienen necesidades de información diferente y no predecibles en el tiempo.

1.7.1 Bases de Datos Relacionales

Las bases de datos relacionales están constituidas por una o más tablas que contienen la información ordenada de una forma organizada y que cumplen las siguientes condiciones:

- Generalmente contendrán muchas tablas.
- Una tabla solo contiene un número fijo de campos.
- El nombre de los campos de una tabla es distinto.
- Cada registro de la tabla es único.
- El orden de los registros y de los campos no está determinado.
- Para cada campo existe un conjunto de valores posibles.

1.8 PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS

Las personas tienen una idea clara de lo que es un objeto: conceptos adquiridos que nos permiten sentir y razonar acerca de las cosas del mundo. Un objeto podría ser real o abstracto, por ejemplo una organización, una factura, una pantalla de usuario, un avión, un vuelo de avión, etc.

Entonces, dentro del software orientado a objetos, un objeto es cualquier cosa, real o abstracta, acerca de la cual almacenamos datos y los métodos que controlan dichos datos.

Un objeto puede estar compuesto por otros objetos. Estos últimos a su vez también pueden estar compuestos por otros objetos. Esta intrincada estructura es la que permite construir objetos muy complejos.

1.8.1 Métodos

Los métodos especifican la forma como se controlan los datos de un objeto. Los métodos en un tipo de objeto sólo hacen referencia a la estructura de datos de ese

tipo de objeto; no deben tener acceso directo a las estructuras de datos de otros objetos. Para utilizar la estructura de datos de otro objeto, deben enviar un mensaje a éste. El tipo de objeto empaqueta juntos los tipos de datos y su comportamiento. Un objeto entonces es una cosa cuyas propiedades están representadas por tipos de datos y su comportamiento por métodos.

1.8.2 Encapsulado

El empaque *conjunto de datos y métodos* se llama encapsulado. El objeto esconde sus datos de los demás objetos y permite el acceso a los datos mediante sus propios métodos. Esto recibe el nombre de ocultamiento de información. El encapsulamiento evita la corrupción de los datos de un objeto. Si todos los programas pudieran tener acceso a los datos de cualquier forma que quisieran los usuarios, los datos se podrían corromper o utilizar de mala manera. El encapsulado protege los datos del uso arbitrario.

El encapsulado oculta los detalles de su implantación interna a los usuarios de un objeto. Los usuarios se dan cuenta de las operaciones que puede solicitar del objeto, pero desconocen los detalles de cómo se lleva a cabo la operación. Todos los detalles específicos de los datos del objeto y la codificación de sus operaciones están fuera del alcance del usuario. Así, encapsulado es el resultado (o acto) de ocultar los detalles de implantación de un objeto respecto de su usuario.

El encapsulado, al separar el comportamiento del objeto de su implantación, permite la modificación de ésta sin que se tengan que modificar las aplicaciones que lo utilizan.

1.8.3 Mensajes

Para que un objeto haga algo, se le envía una solicitud, que hace que se produzca una operación. La operación ejecuta el método apropiado y de manera opcional produce una respuesta. El mensaje que constituye la solicitud contiene el nombre del objeto, el nombre de una operación y a veces un grupo de parámetros.

La programación orientada a objetos es una forma de diseño modular en la que con frecuencia se piensa en términos de objetos, operaciones, métodos y mensajes que se transfieren entre tales objetos. Un mensaje es una solicitud para que se lleve a cabo la operación indicada y se produzca el resultado.

Los objetos pueden ser muy complejos, puesto que pueden contener muchos sub-objetos, éstos a su vez pueden contener otros, etc. La persona que utilice el objeto no tiene que conocer su complejidad interna, sino la forma de comunicarse con él y la forma en que responde.

1.8.4 Clases

El término clase se refiere a la implantación en software de un tipo de objeto.

El tipo de objeto es una noción de concepto. Especifica una familia de objetos sin estipular la forma en que se implanten. Los tipos de objetos se especifican durante el análisis orientado a objetos.

Así, una clase es una implantación de un tipo de objeto. Especifica una estructura de datos y los métodos operativos permisibles que se aplican a cada uno de sus objetos.

1.8.5 Herencia

Un tipo de objeto de alto nivel puede especializarse en tipos de objeto de bajo nivel. Un tipo de objeto puede tener subtipos. Por ejemplo, el tipo de objeto persona puede tener subtipos estudiante y empleado. A su vez, el tipo de objeto estudiante puede tener como subtipo estudiante de pregrado y estudiante de postgrado, mientras que empleado puede tener como subtipo a académico y administrativo. Existe de este modo una jerarquía de tipos, subtipos, sub-subtipos, etc.

Una clase implanta el tipo de objeto. Una subclase hereda propiedades de su clase padre; una sub-subclase hereda propiedades de las subclases; etc. Una subclase puede heredar la estructura de datos y los métodos, o algunos de los métodos, de su superclase. También tiene sus métodos e incluso tipos de datos propios.

1.8.6 Polimorfismo

Es una operación que adopta varias formas de implantación. Es generado cuando se utiliza el mismo nombre para un método ya definido en una superclase, pero se modifica y varía, y tiene prelación la última definición.

Una función polimórfica es aquella que puede ser aplicada uniformemente a cierta variedad de objetos.

1.9 REDES DE COMPUTADORES

Actualmente, el manejo de la información de modo eficiente constituye una de las principales preocupaciones dentro de cualquier organización, sea esta de origen público o privado, por lo que se hace necesario manejarla y emplearla con mucho criterio, ya que de ello podría depender, en gran medida, el éxito o fracaso de las mismas.

Son muchas las herramientas que en la actualidad facilitan al hombre el manejo del recurso informativo así como el acceso a éste. Una de estas herramientas que permite utilizar el recurso de la información de manera más eficiente, rápida y confiable, la constituyen las redes computacionales, las cuales aparecen enmarcadas dentro del vertiginoso avance tecnológico que ha caracterizado a las últimas décadas del presente siglo.

Una red es un conjunto de computadoras o dispositivos de procesamiento conectados entre sí en forma lógica y física con la finalidad de optimizar sus recursos y emular el proceso de un sistema de cómputo único. Las redes se clasifican según su extensión de la siguiente forma:

- *Redes de área local (LAN – Local Area Network):* Son de cobertura geográfica pequeña, velocidades de transmisión muy elevadas, utilizan redes de difusión en vez de conmutación, no hay nodos intermedios. Son redes de propiedad privada

que funcionan dentro de una oficina, edificio o terreno hasta unos cuantos kilómetros.

- *Redes de área metropolitana (MAN – Metropolitan Area Network)*: Una red de este tipo se realiza para efectuar su trabajo en una zona geográfica amplia, de tamaño comprendido entre unos bloques de edificios hasta una ciudad entera.
- *Redes de área amplia (WAN – Wide Area Network)*: Es una red de gran alcance, con un sistema de comunicaciones que interconecta redes geográficamente remotas, utilizando generalmente comunicaciones vía telefónica y satelital. La red WAN más conocida es Internet.

1.9.1 Protocolos y Arquitectura de protocolos

Al intercambio de información entre computadores se le llama comunicación entre computadores. Para la comunicación entre dos entidades situadas en sistemas diferentes, se necesita definir y utilizar un protocolo. Un protocolo se define por características tales como sintaxis, que es el formato de los datos y niveles de señal; semántica, que incluye información de control para la coordinación y manejo de errores; y la temporización, que se encarga de la sincronización de velocidades y secuenciación. Todas estas tareas se dividen en subtarefas y a todo se le llama arquitectura del protocolo.

1.9.2 Arquitectura de red de tres capas

En esta arquitectura para la comunicación intervienen tres agentes principales: aplicaciones, computadores y redes.

1. Capa de acceso a la red: trata del intercambio de datos entre el computador y la red a la que está conectado.
2. Capa de transporte: consiste en una serie de procedimientos comunes a todas las aplicaciones, que controlan y sincronizan las entradas a la capa de acceso a la red.
3. Capa de aplicación: permite la utilización a la vez de varias aplicaciones de usuario.

El protocolo debe definir las reglas, convenios, funciones utilizadas, entre otras, para la comunicación por medio de red. Cada capa del protocolo le pasa datos a la siguiente capa y ésta le añade datos propios de control y luego pasa el conjunto a la siguiente capa. Por tanto, cada capa forma unidades de datos que contienen los datos tomados de la capa anterior junto a datos propios de esta capa, y al conjunto obtenido se le llama PDU (unidad de datos del protocolo).

1.9.3 Arquitectura de protocolos TCP/IP

No hay un estándar para este modelo, pero generalmente hay estas cinco capas:

1. Capa física: es la encargada de utilizar el medio de transmisión de datos. Se encarga también de la naturaleza de las señales, velocidad de datos, entre otras.
2. Capa de acceso a la red: es responsable del intercambio de datos entre el sistema final y la red a la cual se está conectado.
3. Capa Internet (IP): se encarga del direccionamiento a través de varias redes.
4. Capa de transporte o capa origen-destino (TCP): se encarga de controlar que los datos emanados de las aplicaciones lleguen correctamente y en orden a su destino.
5. Capa de aplicación: contiene la lógica necesaria para llevar a cabo las aplicaciones de usuario.

1.9.4 Arquitectura OSI

La organización en la parte de las redes de comunicaciones de computadores es un punto de viraje bastante importante; es por ello que uno de los modelos de red más conocidos, es el modelo OSI (Open Systems Interconnection). A grandes rasgos, el modelo OSI, dado por capas, está dividido en:

1. Capa física: se encarga de garantizar la integridad de la información transmitida por la red; por ejemplo, si se envía un 0, que llegue un 0.
2. Capa de enlace: garantiza que la línea o canal de transmisión, esté libre de errores.
3. Capa de red: determina cómo se encaminan los paquetes, de la fuente al destino. Igualmente, debe velar por el tráfico de la red, evitando al máximo las

congestiones. Para ello, debe llevar un registro contable de los paquetes que transitan.

4. Capa de transporte: Divide los datos en unidades más pequeñas y garantiza que tal información transmitida, llegue correctamente a su destino. De igual forma, crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte requerida, regulando así el flujo de información. Analiza también el tipo de servicio que proporcionará la capa de sesión y finalmente a los usuarios de red.
5. 5. Capa de sesión: maneja el sentido de transmisión de los datos y la sincronización de operaciones; es decir, si uno transmite, el otro se prepare para recibir y viceversa, o situaciones Commit, donde tras algún problema, se continúa después del último punto de verificación.
6. Capa de presentación: se encarga de analizar si el mensaje es semántica y sintácticamente correcto.
7. Capa de aplicación: implementación de protocolos y transferencia de archivos.

1.9.5 Topología de Redes LAN

➤ Topologías en bus y en árbol

En la topología en bus, todas las estaciones se encuentran conectadas directamente a través de interfaces físicas llamadas "tomas de conexión" a un medio de transmisión lineal o bus. Se permite la transmisión full-duplex y ésta circula en todas direcciones a lo largo del bus, lo que permite que cada estación reciba o transmita. Hay terminales a cada extremo del bus para que las señales no "reboten" y vuelvan al bus.

La topología en árbol es similar a la de bus pero se permiten ramificaciones a partir de un punto llamado raíz, aunque no se permiten bucles. Los problemas asociados a estas dos topologías son difíciles de controlar ya que los datos son recibidos por todas las estaciones, hay que dotar a la red de un mecanismo para saber hacia qué destinatario van los datos. Además, debido a que todas las estaciones pueden transmitir a la vez, hay que implantar un mecanismo que evite que unos datos interfieran con otros.

Para solucionar estos problemas, los datos se parten en tramas con una información de control en la que figura el identificador de la estación de destino. Cada estación de la LAN está unívocamente identificada. Para evitar el segundo problema (la superposición de señales provenientes de varias estaciones), hay que mantener una cooperación entre todas las estaciones, y para eso se utiliza información de control en las tramas.

➤ Topología en anillo

En este caso la red consta de una serie de repetidores (simples mecanismos que reciben y retransmiten información sin almacenarla) conectados unos a otros en forma circular (anillo). Cada estación está conectada a un repetidor, que es el que pasa información de la red a la estación y de la estación a la red. Los datos circulan en el anillo en una sola dirección. La información también se desgaja en tramas con identificadores sobre la estación de destino. Cuando una trama llega a

un repetidor, éste tiene la lógica suficiente como para reenviarla a su estación (si el identificador es el mismo) o dejarla pasar si no es el mismo. Cuando la trama llega a la estación origen, es eliminada de la red. Debe de haber una cooperación entre las estaciones para no solapar tramas de varias estaciones a la vez.

➤ Topología en estrella

En este caso, se trata de un nodo central del cual salen los cableados para cada estación. Las estaciones se comunican unas con otras a través del nodo central. Hay dos formas de funcionamiento de este nodo: en una el nodo central actúa como repetidor de las tramas que le llegan (cuando le llega una trama de cualquier estación, la retransmite a todas las demás), en cuyo caso, la red funciona igual que un bus; otra forma es de repetidor de las tramas, pero sólo las repite al destino (usando la identificación de cada estación y los datos de destino que contiene la trama) tras haberlas almacenado.

1.10 SEGURIDAD

1.10.1 Principios básicos de la seguridad.

➤ Confidencialidad

La confidencialidad se refiere a que la información solo puede ser conocida por individuos autorizados. Existen infinidad de posibles ataques contra la privacidad, especialmente en la comunicación de los datos. La transmisión a través de un medio presenta múltiples oportunidades para ser interceptada y copiada: las líneas "pinchadas" la interceptación o recepción electromagnética no autorizada o la simple intrusión directa en los equipos donde la información está físicamente almacenada.

➤ Integridad

La integridad se refiere a la seguridad de que una información no ha sido alterada, borrada, reordenada, copiada, etc., bien durante el proceso de transmisión o en su propio equipo de origen.

➤ Disponibilidad

La disponibilidad de la información se refiere a la seguridad que la información pueda ser recuperada en el momento que se necesite, esto es, evitar su pérdida o bloqueo, bien sea por ataque doloso, mala operación accidental o situaciones fortuitas o de fuerza mayor.

Además la seguridad informática debe considerar, la autenticación, es decir la prevención de suplantaciones, que se garantice que quien firma un mensaje es realmente quien dice ser; y el no repudio, o sea que alguien niegue haber enviado una determinada información (que efectivamente envió) y los controles de acceso, esto es quien tiene autorización y quien no para acceder a una parte de la información.

1.11 METODOLOGÍA

En la actualidad el manejo de la información es objeto de gran consideración en la toma de decisiones de las organizaciones, ya que hace parte de las actividades cotidianas de las empresas. Por tal razón se requiere cada vez más de herramientas confiables con las que se pueda manipular dicha información.

Para desarrollar estas herramientas se requiere de una metodología según la naturaleza del proyecto. Una metodología⁶ es una manera ordenada y sistemática de proceder para obtener algún fin, que para este caso, se llevará a cabo a través de una serie de normas o reglas precisas, constituyendo el cuerpo formal de la metodología.

Un camino para obtener software de calidad es mediante un planteamiento riguroso del problema. Un estudio formal sobre la metodología a utilizar, permite avanzar en este sentido. Como en el resto de las actividades industriales, también en el desarrollo de software es importante realizar una buena planificación del trabajo, y una buena asignación de recursos a los distintos miembros del equipo. Una mala

⁶ Una metodología es un enfoque para organizar, dirigir y realizar las actividades del ciclo de vida de un proyecto informático.

planificación termina con una mala aplicación o una aplicación terminada a destiempo, lo cual supone un fracaso.

Esta planificación de trabajo o metodología a utilizar, es comúnmente conocida en el ámbito de la Informática como el *ciclo de vida* del software.

Las aplicaciones informáticas se desarrollan en una serie de pasos por varias razones:

- Para organizar el gran número de actividades necesarias en la construcción de una aplicación y especificar la secuencia en que se deben tratar esas actividades para su desarrollo.
- El ciclo de vida ayuda a resolver problemas que surjan durante el desarrollo de la herramienta, marcando la dirección del proyecto y proporcionando una guía sobre lo que se debería obtener como resultado del mismo.
- El ciclo de vida ayuda también a producir informes del estado del proyecto, permitiendo un seguimiento de las necesidades de recursos.
- El ciclo de vida se define como una secuencia de fases que son: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio; la elaboración define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura; la construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios. Cada fase se compone de actividades mas detalladas, cada una de las cuales tiene un objetivo específico. Cada fase se revisa cuando se completa. Esta revisión produce un informe como resultado y define el objetivo y un plan detallado para la siguiente fase.

1.12 CICLOS DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE⁷

1.12.1 El Ciclo de vida Clásico

¹³ PRESSMAN, Roger S. INGENIERÍA DEL SOFTWARE: Un enfoque práctico. Cuarta edición. McGraw Hill, España. 1998

También llamado *modelo lineal secuencial* o *modelo en cascada*, fue definido por Winston Royce a fines del 70, este modelo sugiere un enfoque⁸ sistemático, secuencial del desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

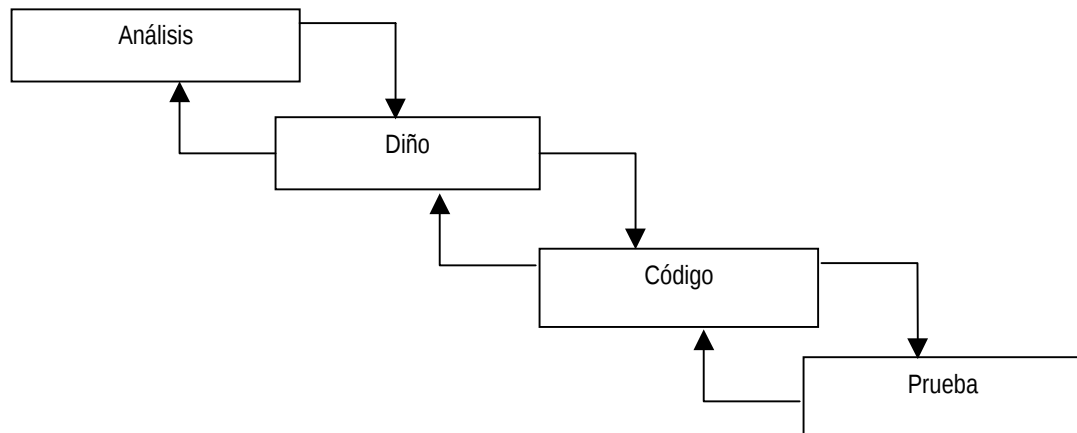


Figura 3. El ciclo de vida clásico propuesto por Winston Royce

Modelado según el ciclo de ingeniería convencional, el ciclo de vida clásico presenta las actividades siguientes:

- *Ingeniería y modelado de Sistemas/Información.* El trabajo comienza estableciendo requisitos de todos los elementos del sistema y asignado al software algún subgrupo de estos requisitos. Esta visión del sistema es esencial cuando el software se debe interconectar con otros elementos como hardware, personas y bases de datos.
- *Análisis de los requisitos del software.* El proceso de reunión de requisitos se intensifica y se centra especialmente en el software. Para comprender la naturaleza de el (los) programa(s) a construirse, se debe comprender el dominio de información del software, así como la función requerida, comportamiento,

¹⁴ El modelo original en cascada propuesto por Winston Royce hace provisiones para bucles de realimentación.

rendimiento e interconexión. El cliente documenta y repasa los requisitos del sistema y del software.

- *Diseño*. El diseño del software es realmente un proceso de muchos pasos que se centra en cuatro atributos distintos de un programa: estructura de datos, arquitectura del software, representaciones de interfaz y detalle procedimental (algoritmo). El proceso de diseño traduce requisitos en una representación del software que se pueda evaluar por calidad antes de que comience la generación del código. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y se hace parte de la configuración del software.
- *Generación del código*. El diseño se debe traducir en una forma legible por la máquina. El paso de generación de código lleva a cabo esta tarea. Si se lleva a cabo el diseño de una forma detallada, la generación de código se realiza mecánicamente.
- *Pruebas*. El proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos internos del software, asegurando que todas las sentencias se han comprobado, y en los procesos externos funcionales, es decir, la realización de las pruebas para la detección de errores y el sentirse seguro de que la entrada definida produzca resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos.
- *Mantenimiento*. El software sufrirá cambios después de ser entregado al cliente. Se producirán cambios porque se han encontrado errores, porque el software debe adaptarse para acoplarse a los cambios de su entorno externo.
- *Sustitución*. La vida del software no es ilimitada y cualquier aplicación, por buena que sea, acaba por ser sustituida por otra más amplia, más rápida o más bonita y fácil de usar.

1.12.2 El modelo de construcción de prototipos

El paradigma de construcción de prototipos comienza con la recolección de requisitos. El desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos, y las áreas en donde es obligatoria más definición. Entonces aparece un *diseño rápido*. El diseño rápido se centra en una representación de esos aspectos del software que serán visibles para el usuario/cliente. El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo lo evalúa el cliente/usuario y lo utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La interacción ocurre cuando el prototipo satisface las necesidades del cliente, a la vez que permite que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.

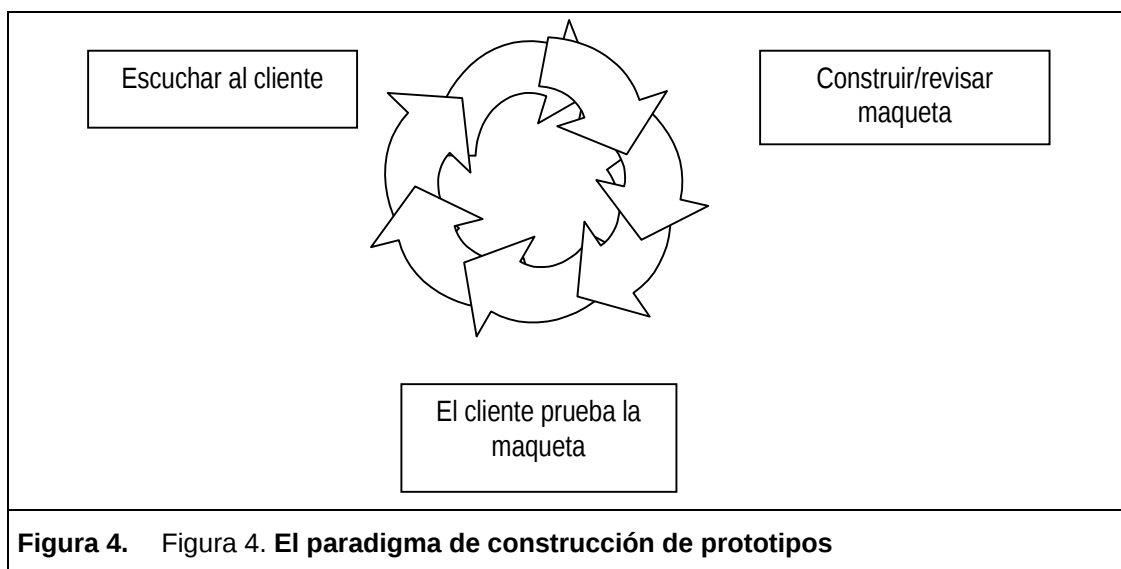


Figura 4. Figura 4. El paradigma de construcción de prototipos

1.12.3 Modelos de procesos evolutivos de software

Los modelos evolutivos son iterativos. Se caracterizan por la forma en que permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software. Lo anterior debido a que el software al igual que todos los sistemas complejos, evoluciona con el tiempo. Los requisitos de gestión y de producto a menudo cambian conforme a que el desarrollo se va realizando.

➤ El modelo evolutivo

El modelo evolutivo combina elementos del ciclo de vida clásico con la filosofía interactiva de construcción de prototipos. Este modelo aplica secuencias lineales de

la misma forma que progresa el tiempo. Cada secuencia lineal produce un *incremento* del software.

Cuando se utiliza un modelo evolutivo, el primer prototipo a menudo es un *producto esencial* (núcleo). Es decir, se afrontan requisitos básicos, pero muchas funciones suplementarias quedan sin extraer. El cliente utiliza el producto central y se desarrolla un plan para la siguiente evolución. Este proceso se repite siguiendo la entrega de cada prototipo, hasta que se elabore el producto completo.

El modelo evolutivo se centra en la entrega de un producto operacional con cada prototipo. Los primeros prototipos son versiones desmontadas del producto final, pero proporcionan la capacidad que sirve al usuario y también proporciona una plataforma para la evaluación por parte del usuario.

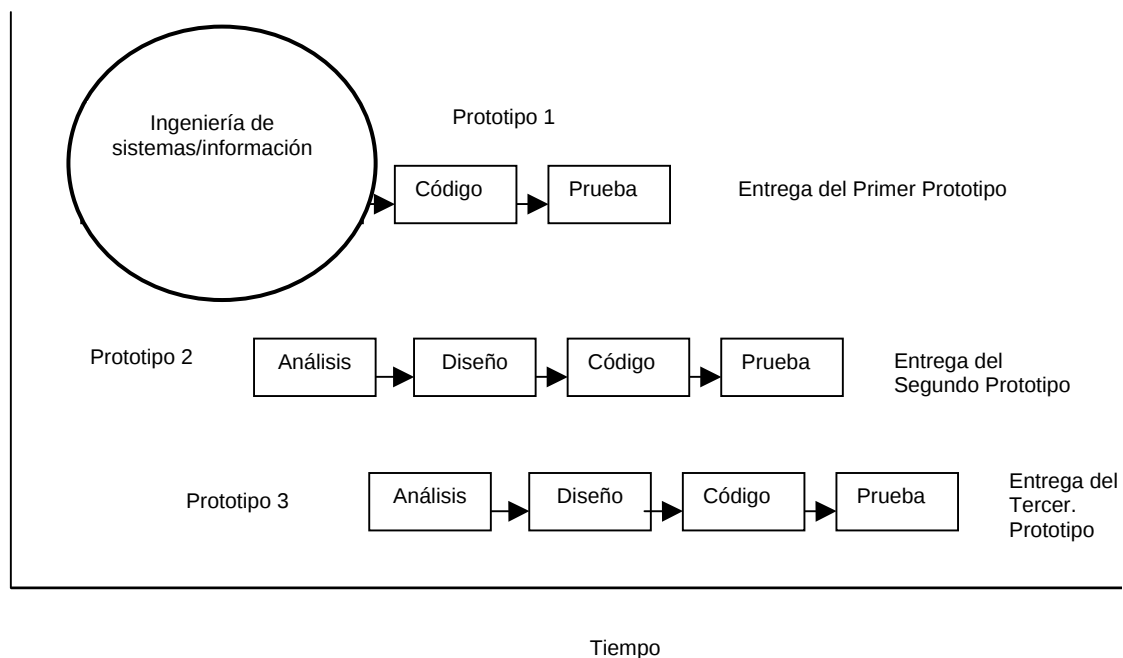


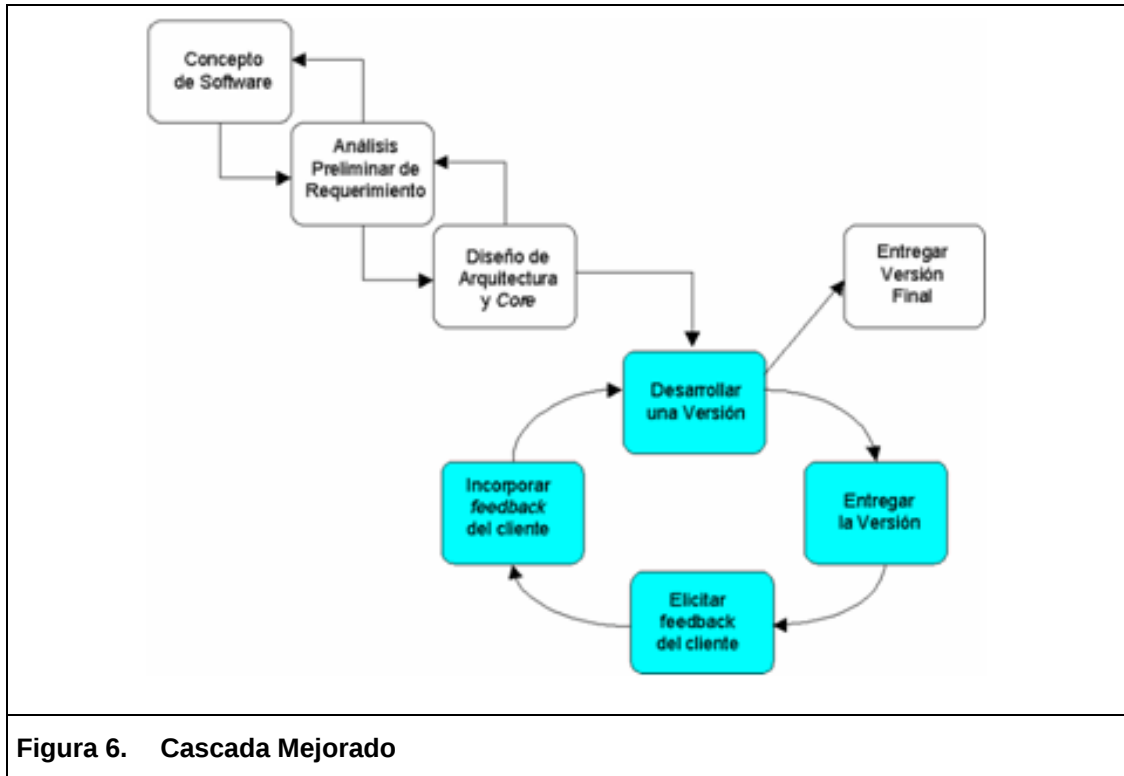
Figura 5. El modelo evolutivo

1.13 SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO

El Modelo de Cascada Mejorado⁹, este modelo elimina los problemas de Cascada,

⁹ Steve McConnell. Rapid Development. Taming wild software schedules. Redmond, Microsoft Press, 1996.

este será el modelo utilizado en este proyecto.



La mayor de las debilidades en el modelo de Cascada Puro no en las fases que se definen: análisis, diseño e implementación, sino en el tratamiento de estas actividades como fases secuenciales, por lo tanto con unas modificaciones menores se puede corregir este problema.

Las principales diferencias de este modelo y el modelo de prototipado evolutivo son mas de énfasis que en el acercamiento fundamental mientras en que en el prototipado esta enfocado inicialmente en los aspectos visibles del sistema para regresar mas tarde y llenar los vacíos en las bases del sistema. En este modelo la fase inicial es el centro del sistema el cual consiste en los elementos de bajo nivel que es poco probable que seas cambiados por el usuario.

Consta de las siguientes fases:

Las etapas siguen un modelo de flujo, tienen un diseño preestablecido y son una secuencia de construcciones definidas desde el principio.

- Etapa de Análisis
- Etapa de Diseño
- Etapa de Implementación, acompañada de un subproceso donde se realizan pruebas con la primera versión final y se revisa nuevamente los aspectos funcionales, de base de datos y de programación de acuerdo a los resultados de las pruebas, como resultado se entrega la versión final, empaquetada y lista para su utilización por parte del Usuario final

El seguimiento de este tipo de metodologías evita que el desarrollo de una sistema se convierta en pequeños subsistemas que en algunos casos no se entienden entre si, dificultando el proceso de crear un sistema funcional visible.

1.14 CALIDAD¹⁰

Las bases teóricas sobre las cuales se va a desarrollar el presente proyecto se fundamentan en el conocimiento y entendimiento de la Familia de Normas ISO 9000: 2000, su evolución histórica, definición y estado actual, así como conocimiento y análisis de la evolución de la calidad.

El término CALIDAD se ha introducido en el mundo de la empresa industrial, comercial y de servicios. Pero son muchas las empresas que no conocen o confunden el significado de este concepto.

Unos lo confunden con un producto de unas cualidades inmejorables. Sin embargo la CALIDAD va más allá de las características de un producto o servicio.

Otros la asocian con una acumulación de papeles que no sirven sino para torpedear el trabajo y el desarrollo de las actividades. Sin embargo, la CALIDAD, es algo más

¹⁰ Conceptos extraídos del curso ofrecido por GEISO(SISTEMAS DE GESTIÓN)

que una serie de documentos y papeles para llenar.

Y muchos otros identifican CALIDAD con CONTROL DE CALIDAD, siendo este último sólo una parte que constituyen un SISTEMA DE CALIDAD.

1.14.1 Definición de la Calidad

Un producto de calidad es aquel que satisface las expectativas del cliente al menor costo. Esta definición presenta tres conceptos claves dentro de la gestión de la calidad moderna: expectativas, cliente y menor costo.

1.14.2 Expectativas

Un producto de calidad es aquel que cumple las expectativas del cliente. Si un producto no cumple todas las expectativas del cliente, el cliente se sentirá desilusionado, ya que no realiza exactamente lo que él quería. Si el producto sobrepasa las expectativas del cliente, estará pagando por una serie de funciones o cualidades que no desea. De todas formas, es conveniente que el producto sobrepase ligeramente las expectativas del cliente, ya que de esta forma podrá quedar sorprendido y mantendrá su lealtad hacia nuestro producto.

1.14.3 Cliente

Un cliente es toda persona que tenga relación con la empresa. Existen clientes externos e internos. Los primeros son los típicos clientes, aquellos que compran los productos. Los internos son los propios trabajadores de la empresa, sus proveedores; y un producto de calidad será aquel que cumpla sus expectativas.

1.14.4 Menor Costo

Esta también es fácil de entender, pero aunque parezca mentira, es lo último que se ha incorporado a la definición de calidad. En el modelo de Excelencia empresarial, los resultados de la empresa también son importantes, y hay que tenerlos en cuenta.

Además, el cliente siempre buscará aquel producto que cumpla sus expectativas al

menor precio. De todas formas se debe considerar el coste a lo largo de toda la vida del producto, y no sólo el precio de venta.

1.15 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD

La gente piensa que la calidad es un fenómeno actual, y que las empresas han descubierto lo que significa. Esto no es en absoluto cierto, Ya en la edad media existe constancia de artesanos que fueron condenados a ser puestos en la picota por vender un alimento en mal estado. Y es que la calidad era un tema muy importante en aquella época, dada la escasez de productos que existía. Los alimentos eran escasos, y los bienes de consumo muy caros, al tener que ser fabricados de forma totalmente artesanal. Por tanto, desperdiciar alguno de estos recursos era considerado un delito grave.

Si bien, es cierto que es a partir de principios del siglo XX cuando se empieza a formar lo que hoy se conoce por gestión de la calidad, sobre todo a raíz del desarrollo de la fabricación en serie.

A comienzos de siglo, Frederick W. Taylor (1856-1915), desarrolló una serie de métodos destinados a aumentar la eficiencia en la producción, en los que se consideraba a los trabajadores como máquinas con manos. Esta forma de gestión, conocida como Taylorismo, ha estado vigente durante gran parte de este siglo, y aunque está muy alejada de las ideas actuales sobre calidad, fue una primera aproximación a la mejora del proceso productivo.

En 1931, Walter E. Shewart (1891-1967), saca a la luz su trabajo *Economía y Control de Calidad en la Producción*, precursor de la aplicación de la estadística a la calidad.

Este trabajo es aprovechado por otros estudiosos de la época, como base de posteriores desarrollos en el mundo de la gestión de la calidad. Además, se da la coincidencia de que el ejército de los Estados Unidos decide aplicar muchas de sus ideas para la fabricación en serie de maquinaria de guerra.

A raíz del final de la guerra, los japoneses se interesan por las ideas de Shewart, Deming, Juran y otros, que preconizan los primeros pasos de la gestión de la calidad moderna. Éstos, ante el rechazo de la industria americana a aplicar sus ideas, deciden trabajar en Japón, obteniendo los resultados que todos conocen. El impacto de sus ideas fue tal, que en la actualidad, el premio más importante en el ámbito de la gestión de la calidad lleva el nombre de uno de ellos, es el premio Deming.

A partir de finales de los años 70, la industria occidental se da cuenta de la desventaja que sufre respecto a los productores japoneses, y empieza a imitar sus filosofías de gestión, sobre todo a raíz de un cambio de actitud de los consumidores, que cada vez se ilusionan más por productos de elevada calidad a precio competitivo. Es paradójico pensar que estas ideas partieran de científicos americanos, pero que su industria se mostrara reticente a aplicarlas. Es a partir de estos años, cuando se empieza a hablar de aseguramiento de la calidad en las empresas, y cuando surgen las primeras normas que regulan la gestión de la calidad.

En la actualidad, y una vez que parece que la industria occidental ha conseguido reducir en gran medida la desventaja respecto a la japonesa, surgen nuevos modelos o paradigmas relacionados con la gestión de la calidad, Las normas ISO 9000 son de obligatorio cumplimiento en algunos sectores industriales, y aparecen nuevos modelos de gestión como el de Excelencia Empresarial o EFQM de la Unión Europea y el Baldrige de los Estados Unidos. El cliente es consciente de que la calidad es un importante factor diferenciador, y cada vez exige más a los fabricantes.

1.15.1 Del Control De La Calidad a La Excelencia Empresarial¹¹.

La gestión de la calidad ha ido evolucionando con el paso del tiempo, y ha ido incorporando nuevas ideas, así como rechazando aquellas que se han quedado

¹¹ Conceptos extraídos del curso ofrecido por GEISO(SISTEMAS DE GESTIÓN)

obsoletas. Se puede decir que la filosofía sobre la calidad ha pasado por cuatro fases distintas, cada una de ellas correspondiente a un paso más en el camino hacia la gestión de la calidad actual.

Estas cuatro fases son: Control de la calidad, Aseguramiento de la calidad, Calidad Total, Excelencia empresarial.

- **Control De calidad. (Calidad = Conformidad con las especificaciones).** El control de calidad fue y sigue siendo lo que mucha gente considera como gestión de la calidad. El departamento de control de la calidad de la empresa se encarga de la verificación de los productos mediante muestreo o inspección al 100 %. La calidad sólo atañe a los del departamento de control de la calidad y a sus inspectores. Mediante este sistema, se procura que no lleguen productos defectuosos a los clientes, pero en modo alguno se evita la aparición de esos errores.

La dirección no considera la calidad como un tema de importancia estratégica para la empresa y se sigue centrando en temas de marketing. Como mucho, se queja del alto costo de garantía de los productos, así como de los rechazos, reproceso,... aunque no es conciente del coste real que suponen para la empresa estos errores.

- **Aseguramiento De La calidad. (Calidad = Aptitud para el uso).** La dirección de la empresa se da cuenta de la importancia que tiene la calidad para su empresa, y empieza a plantearse e implantar un sistema de gestión de la calidad, como por ejemplo, el basado en las normas ISO 9000. Esta necesidad puede partir de la exigencia de un cliente importante o por convencimiento de que es bueno para la empresa.

Se considera la calidad como una ventaja competitiva, pero no como una inversión, ya que generalmente lo único que se busca es la certificación del modelo de calidad que emplea la empresa. Aparece el departamento de calidad como tal, y aunque unas veces suele ser dependiente de marketing o producción, lo normal es que sea un departamento independiente.

Se tratan de extender las ideas de gestión de la calidad a todos los departamentos de la empresa, se redacta el manual de la calidad, se escriben y utilizan procedimientos. Aun así, la participación del personal no dependiente del departamento de calidad suele ser baja, más aún, no se busca su participación activa.

- **Calidad Total. (Calidad = Satisfacción del Cliente).** La Calidad Total busca un nivel elevado de calidad en cuatro aspectos: Calidad del producto, Calidad del servicio, Calidad de gestión, y Calidad de vida.

La Calidad Total supone un cambio de cultura en la empresa, ya que la gente se debe concientizar de que la calidad atañe a todos y que la calidad es responsabilidad de todos. La dirección es responsable de liderar este cambio, mediante la implantación de un sistema de mejora continua, permanente, y la instauración de un sistema participativo de gestión.

Aparece la figura del cliente interno y externo, mediante la que se busca la mejora de la calidad en todos los puntos de la cadena de valor del producto. Para ello, y dado que el proveedor es una parte muy importante de nuestra cadena, se busca su colaboración, viéndolo más como un compañero que como un enemigo.

Dado que el personal es consciente de la importancia de la calidad, la mejor forma de comprobar la calidad de nuestros productos, es hacer que sea el propio personal el que se controle. Para ello, se emplean técnicas de control estadístico, que ahora conoce todo el personal de la empresa. Es lo que se conoce como autocontrol.

- **Excelencia Empresarial. (Calidad = Satisfacción de los clientes y eficiencia económica).** Se puede decir que el modelo de Excelencia empresarial no es más que una adaptación del modelo de Calidad Total (de origen japonés) a las costumbres occidentales. En estos momentos existen dos modelos ampliamente aceptados, son el Baldrige en los Estados Unidos y el de la EFQM en Europa. Ambos son un complemento a las normas ISO 9000, añadiendo la importancia de

las relaciones con todos los clientes de la empresa y los resultados de la misma.

1.15.2 Importancia De La Calidad.

En la actualidad, los clientes demandan productos de calidad, y dado que existe una gran oferta, podrán elegir aquellos productos que más les satisfagan. Los fabricantes, ante la escasez de su demanda particular, buscan diferenciar sus productos de los de la competencia.

En un principio, los fabricantes no necesitaban diferenciarse, ya que los clientes compraban lo que les diesen, pero esta situación acabó pronto. Posteriormente, los fabricantes buscaron diferenciarse mediante el precio, ya que pensaban que el cliente compraría siempre el producto más barato. Aunque esta situación se da aún en algunos mercados, lo cierto es que el cliente ahora puede elegir y que lo hace normalmente en función de la calidad del producto.

Además, al aumentar la calidad del producto, su diseño y su facilidad de fabricación, el producto es más sencillo de producir y se desperdicia menos materia prima. Como consecuencia de ello, los costos de fabricación bajan. Asimismo, al utilizar personal mejor capacitado, es más flexible y adaptable a las necesidades de la empresa. Se cree que la reducción en costos en la empresa puede ser del orden del 20 %. Esto permite bajar los precios y por tanto aumentar las ventas.

1.16 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

La norma ISO 9000 define el Sistema de Gestión de Calidad como el Conjunto de la estructura de la organización, de responsabilidades, de los procedimientos, de los procesos y de los recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad.

Este conjunto consiste en la definición de un método de trabajo que asegure que los servicios prestados cumplen con unas especificaciones previamente establecidas en función de las necesidades del cliente.

Un Sistema de Gestión Calidad identifica, coordina y mantiene las actividades

necesarias para que los productos / servicios cumplan con los requisitos de la calidad establecidos sin tener en cuenta dónde estas actividades se producen.

Un Sistema de Gestión Calidad coloca requisitos a las actividades y procesos que se realizan en la empresa y documenta cómo se realizan estas actividades.

El objetivo de un Sistema de Gestión Calidad es satisfacer las necesidades internas de la gestión de la organización. Por tanto, va más allá de satisfacer los requisitos que impone el cliente.

Un Sistema de Gestión de Calidad adecuado puede encaminar a la Organización hacia la mejora continua con objeto de aumentar la probabilidad de alcanzar la satisfacción del cliente. Da a la empresa y a sus clientes, mayor garantía de su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de forma consistente.

La Norma ISO 9001 establece los requisitos para un Sistema de Gestión de Calidad (genéricos) pero no establece requisitos para el producto, o sea, los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad son complementarios a los requisitos del producto.

Un Sistema de Gestión de Calidad exige:

- Apoyo de la Alta Dirección de la empresa.
- Establecer normas para el sistema (Documentación).
- Desarrollar e implementar el Sistema de Gestión de Calidad (Implementación).
- Mejorar el Sistema de Gestión de Calidad (Mejoramiento).
- Lograr el reconocimiento internacional del Sistema de Gestión de Calidad (Certificación).

Las fases para el desarrollo de un Sistema de Gestión de la Calidad son:

1. Documentación: Manual de Calidad, Procedimientos, Instructivos, Registros, Planes de Calidad y demás documentos soportes.
2. Implantación: Incluye la difusión, sensibilización y capacitación.
3. Seguimiento: Puede ser mediante auditorias internas o revisiones periódicas.

Conducir una empresa en forma exitosa exige que ésta se gestione en forma sistemática. No se puede visualizar una Organización como pequeñas islas independientes, es necesario implementar y mantener un Sistema de Gestión de Calidad que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la integración de todas las partes. Uno de los principales componentes de la gestión de la Organización es la gestión de la calidad. En cuanto a esto se han identificado ocho principios de la calidad como un marco hacia la mejora del desempeño de una Organización, los cuales constituyen la base de las normas de Sistema de Gestión de la Calidad de la familia ISO 9000.

1.16.1 Principios De Gestión De Calidad

Estos principios pueden utilizarse por la dirección como un marco de referencia para guiar a las Organizaciones hacia la consecución de la mejora del desempeño. Estos principios se derivan de la experiencia colectiva y el conocimiento de los expertos internacionales que participan en el Comité Técnico de ISO 176 (ISO/TC 176), Gestión de la Calidad y aseguramiento de la calidad, el cual es responsable de desarrollar y mantener actualizadas las normas ISO 9000.

Los ocho principios están definidos en la Norma ISO 9000:2000, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario, y en la Norma ISO 9004:2000, Sistema de Gestión de la Calidad – Directrices para la mejora del desempeño.

➤ **Organización Enfocada al Cliente.** Las Organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender sus necesidades actuales y futuras, cumplir los requisitos de los clientes y esforzarse en sobrepasar las expectativas del cliente.

Aplicar el principio "Organización enfocada al cliente" conduce a las siguientes acciones:

- Entender en toda su amplitud las necesidades y expectativas de los clientes para la entrega del producto/servicio, precio y confiabilidad.

- Asegurar un enfoque balanceado entre las necesidades y expectativas del cliente y otras partes interesadas tales como: propietarios, gente particular, proveedores, comunidad local y la sociedad en su conjunto.
- Comunicar estas necesidades y expectativas a través de la organización.
- Medir la satisfacción del cliente y actuar sobre los resultados.
- Administrar las relaciones con los clientes.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para el desarrollo de políticas y estrategias**, hacer entendibles a través de la organización, las necesidades de los clientes, así como las necesidades de las otras partes interesadas.
- **Para fijar objetivos y metas**, asegurar que los objetivos y metas relevantes estén directamente ligados a las necesidades y expectativas de los clientes.
- **Para la gestión operativa**, mejorar el desempeño de la organización para cumplir las necesidades de los clientes.
- **Para la gestión de los recursos humanos**, asegurar que el personal tiene los conocimientos y habilidades requeridos para satisfacer a los clientes de la organización.

➤ **Liderazgo.** La Dirección establece la unidad de gestión y propósito de la Organización. Deberían crear y mantener el ambiente interno en el cual el personal este completamente implicado en alcanzar los objetivos de la Organización.

Aplicar el principio Liderazgo conduce a las acciones siguientes:

- Ser práctico y liderar con el ejemplo.
- Entender y responder a los cambios del medio ambiente externo.
- Tomar en cuenta las necesidades de todas las partes interesadas incluyendo clientes, propietarios, gente, proveedores, la comunidad local y la sociedad en su conjunto.
- Establecer una visión clara del futuro de la organización.
- Establecer valores compartidos y modelos de conducta ética en todos los niveles de la organización.

- Crear confianza y eliminar el miedo.
- Proporcionar los recursos requeridos al personal y la libertad para actuar con responsabilidad y confianza.
- Inspirar, alentar y reconocer las contribuciones de la gente.
- Promover comunicación abierta y honesta.
- Educar, entrenar y apoyar a la gente.
- Establecer objetivos y metas retadoras.
- Implementar la estrategia para alcanzar estos objetivos y metas.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para el desarrollo de políticas y estrategias**, establecer una visión clara del futuro de la organización.
- **Para fijar objetivos y metas**, traducir la visión de la organización en objetivos y metas medibles;
- **Para la gestión operativa**, involucrar a la gente para alcanzar los objetivos de la organización.
- **Para la gestión de los recursos humanos**, tener una fuerza de trabajo con responsabilidades de crecimiento, motivada, bien informada y estable.

➤ **Participación Del Personal.** Las personas a todos los niveles de la Organización son la esencia de ésta y su implicación total permite que sus capacidades sean utilizadas para el beneficio de la empresa.

Aplicar el principio Participación del Personal conduce a las siguientes acciones:

- Aceptar pertenencia y responsabilidad para solucionar problemas.
- Buscar activamente oportunidades para hacer mejoras.
- Buscar activamente oportunidades para aumentar su competencia, conocimiento y experiencia.
- Compartir libremente su experiencia y conocimiento en grupos y equipos.
- Enfocarse en crear valor para los clientes.
- Ser innovador y creativo, llevar adelante los objetivos de la organización.
- Representar mejor a la organización ante los clientes, la comunidad local y la

sociedad en su conjunto.

- Derivar satisfacción de su trabajo.
- Mostrarse entusiasta y orgulloso por ser parte de la organización.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para el desarrollo de políticas y estrategias**, el personal contribuye efectivamente a la mejora de la política y estrategias de la organización.
- **Para fijar objetivos y metas**, el personal comparte la pertenencia de las metas de la organización.
- **Para la gestión operativa**, las personas se involucran en las decisiones apropiadas y mejoras del proceso.
- **Para la gestión de los recursos humanos**, las personas están más satisfechas con sus trabajos y están activamente involucradas en su crecimiento y desarrollo personal, para beneficio de la organización.

➤ **Enfoque Basado En Procesos.** Se consigue un resultado deseado más efectivamente cuando los recursos y las actividades son gestionadas como un proceso.

Aplicar el principio Enfoque hacia procesos, conduce a las siguientes acciones:

- Definir el proceso para alcanzar el resultado deseado.
- Identificar y medir los insumos y resultados de los procesos.
- Identificar las interfaces de los procesos con las funciones de la organización.
- Evaluar los riesgos posibles, consecuencias e impactos de los procesos, en clientes, proveedores y otras partes interesadas.
- Identificar los clientes internos y externos, proveedores y otras partes interesadas de los proveedores.
- Establecer claramente la responsabilidad, la autoridad y las líneas de mando para la gestión del proceso.
- Diseñar el proceso tomando en cuenta los pasos del proceso, mediciones de control, entrenamiento, actividades, información, flujos, equipo, métodos y materiales y otros recursos para obtener el resultado deseado.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para fijar objetivos y metas**, entender la capacidad de los procesos, permitirá el establecimiento de objetivos y metas retadores.
- **Para la gestión operativa**, adoptar el enfoque de procesos para todas las operaciones resultará en costos menores, prevención de errores, control de variaciones, ciclos más cortos.
- **Para la gestión de los recursos humanos**, establecer procesos eficientes en costos para la gestión de recursos humanos como contratación, educación, entrenamiento, permite el alineamiento de estos procesos con las necesidades de la organización y produce una fuerza de trabajo más capaz.

➤ **Gestión Basada En Sistemas.** Identificar, comprender y dirigir un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo determinado, mejora la eficiencia y eficacia de la Organización.

Aplicar el principio Gestión enfocada a sistemas conduce a las siguientes acciones:

- Definir el sistema mediante la identificación o desarrollo de los procesos que afectan a un objetivo dado.
- Estructurar el sistema para lograr el objetivo de la manera más eficiente.
- Entender la interdependencia entre los procesos del sistema.
- Mejorar continuamente el sistema a través de su medición y evaluación.
- Establecer los recursos, antes de actuar.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para el desarrollo de políticas y estrategias**, la creación de planes integrales y retadores que enlacen los datos de entrada y los datos funcionales del proceso.
- **Para fijar objetivos y metas**, los objetivos y metas de procesos individuales, son orientados hacia los objetivos claves de la organización.
- **Para la gestión operativa**, una visión amplia de la efectividad de los procesos que conduzca al entendimiento de las causas principales de problemas y acciones cíclicas de mejora.

- **Para la gestión de los recursos humanos**, proporciona un mejor entendimiento de los papeles y responsabilidades para el logro de los objetivos comunes; con ello, la reducción de barreras interfuncionales, mejorando el trabajo en equipo.

➤ **Mejora Continua.** La mejora continua debería ser objetivo permanente de la organización.

Aplicar el principio Mejora continua conduce a las siguientes acciones:

- Hacer de la mejora continua en productos, procesos y sistemas, un objetivo de cada individuo en la organización.
- Aplicar los objetivos básicos tanto en mejora gradual como de mejora integral.
- Mediante la evaluación periódica frente a criterios establecidos para lograr la excelencia, identificar áreas de mejoras potenciales.
- Mejorar continuamente la eficiencia y efectividad de los procesos.
- Promover actividades basadas en la prevención.
- Promover a cada miembro del organismo con capacitación y entrenamiento adecuados en los métodos y herramientas de mejora continua, tales como:
 - El ciclo: planear, hacer, verificar, actuar.
 - Resolución de problemas.
 - Reingeniería de procesos.
 - Innovación de procesos.
- Establecer mediciones y metas para guiar y rastrear las mejoras.
- Reconocer las mejoras.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para el desarrollo de la política y estrategias**, la creación y logro de planes de negocios más competitivos a través de la integración de la mejora continua con la planeación y estrategia del negocio.
- **Para fijar objetivos y metas**, establecer metas de mejora realistas y

retadoras, proporcionando los recursos para lograrlas.

- **Para la gestión operativa**, involucrar al personal de la organización en la mejora continua de los procesos.
- **Para la gestión de los recursos humanos**, proporcionar a todo el personal de la organización las herramientas, oportunidades y aliento para mejorar productos, procesos y sistemas.

➤ **Toma De Decisión Basada En Hechos.** Las decisiones efectivas están basadas en el análisis de los datos o información.

Aplicar el principio Toma de Decisiones basadas en hechos conduce a las siguientes acciones:

- Tomar mediciones y recolectar datos e información relevantes para el objetivo.
- Asegurar que los datos y la información sean suficientemente exactos, confiables y accesibles.
- Analizar los datos y la información mediante métodos válidos.
- Entender el valor de técnicas estadísticas apropiadas.
- Tomar decisiones y acciones basadas en los resultados del análisis lógico, equilibrado con la experiencia e intuición.

Las aplicaciones benéficas de este principio son:

- **Para el desarrollo de políticas y estrategias**, basadas en datos e información relevantes son más realistas y más probables de lograr.
- **Para fijar objetivos y metas**, el empleo de datos e información comparativos relevantes, para establecer objetivos y metas realistas y retadoras.
- **Para la gestión operativa**, los datos e información son la base para el entendimiento del desempeño tanto del proceso como del sistema, para dirigir mejoras y prevenir problemas futuros.
- **Para la gestión de recursos humanos**, analizar datos e información de fuentes tales como encuestas al personal, sugerencias y grupos de análisis para guiar el establecimiento de políticas sobre recursos humanos.

- **Relaciones Mutuamente Beneficiosas Con El Proveedor.** Una organización y sus suministradores son interdependientes, y las relaciones mutuamente beneficiosas mejoran la capacidad de ambos para crear valor.

Aplicar el principio Relaciones mutuamente benéficas con proveedores conduce a las siguientes acciones:

- Identificación y selección de proveedores clave.
- Establecer relaciones con proveedores que equilibren las ganancias del corto plazo, con consideraciones de largo plazo, para la organización y la sociedad en su conjunto.
- Crear comunicaciones claras y abiertas.
- Iniciar de manera conjunta el desarrollo y mejora de productos y procesos.
- Establecer en conjunto un entendimiento claro de las necesidades del cliente.
- Compartir información y planes futuros.
- Reconocer las mejoras y logros del proveedor.

Aplicaciones benéficas de este principio incluyen:

- **Para el desarrollo de las políticas y estrategias**, la creación de las ventajas competitivas mediante el desarrollo de alianzas estratégicas o asociaciones con los proveedores.
- **Para fijar objetivos y metas**, establecer objetivos y metas más retadores mediante el involucramiento y participación temprana de los proveedores.
- **Para la gestión operativa**, crear y administrar relaciones con los proveedores para asegurar el suministro de bienes de manera confiable, a tiempo y sin defectos.
- **Para la gestión de los recursos humanos**, desarrollar e incrementar las capacidades de los proveedores, a través del entrenamiento y esfuerzos conjuntos de mejora.

1.16.2 Alcance De Un Sistema De Gestión De Calidad

El sistema de calidad debe abarcar todas las actividades que se realizan en la empresa y que puedan afectar (directa o indirectamente) a la calidad del producto /

servicio que suministra.

Estas actividades abarcan desde las acciones de compra, control del diseño, control de la documentación, realización de ofertas, identificación de los productos, control de los procesos, inspección de los productos, hasta el tratamiento de productos no conformes, almacenamiento y formación del personal.

Un Sistema de Calidad ayuda a evitar problemas en la ejecución de estas actividades, ya que la filtración de errores a través de las actividades de la empresa puede ocasionar importantes pérdidas. El costo de corregir un error entre proveedor y cliente antes de firmar el contrato, es mucho menor que si el error se detecta en la entrega al cliente del producto / servicio terminado. El espíritu de los Sistemas de Calidad es prevenir errores para evitar estas filtraciones y pérdidas económicas.

1.16.3 Método De Trabajo

Este método se decide y posteriormente se tiene que reflejar en la redacción de los procedimientos, a través de los documentos que sustentan el sistema de calidad, siendo posiblemente el trabajo más arduo de esta fase.

Una vez definido el método de trabajo en los procedimientos del sistema de calidad, éste deberá asegurar que se cumplan los requisitos que en dichos procedimientos se han determinado.

En el sector servicios suele ser un poco más difícil al ser los requisitos intangibles, debiendo asegurarse que las especificaciones son realmente las que pide el cliente. Una vez se tenga constancia escrita, se comparará el servicio prestado y se comprobará si se cumple con ellas, debiendo cambiarse el método de trabajo en caso contrario.

1.16.4 Implantación Del Sistema De Gestión De calidad

¿Por dónde empiezo? ¿Tendré que cambiar todo? ¿Qué norma elijo? Éstas son algunas de las preguntas que se hacen los responsables de las empresas que han de tomar la decisión de implantar el sistema de calidad.

Por tal motivo, se pretende aconsejar a todo el que quiera saber cómo implantar y mantener un sistema de calidad, que refuerce su propia competitividad, consiguiendo la satisfacción de sus clientes y la calidad de sus bienes o servicios de una forma rentable.

1.16.5 Como Se Desarrolla e Implanta Un Sistema de Gestión de Calidad¹².

El procedimiento para implantar un sistema de calidad depende de muchos factores: Tamaño de la empresa, Exigencias del mercado, El tipo de actividad, Disponibilidad de recursos.

El proceso de implantación se llevará a cabo siguiendo el ciclo de DEMING, **PHVA**: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.

Toda teoría sistémica, es una generalización conceptual que goza de la posibilidad de retocarla de forma que se ajuste a la empresa.

El proceso de implantación se divide en cuatro fases así:

1.17 PLANIFICAR

En esta fase se decide qué se va a hacer en función de los datos disponibles para la empresa, su situación, sus intereses. Se determinan los objetivos para un plazo dado, procurando que estos objetivos sean realizables y medibles.

Actividades A Realizar:

Determinación de objetivos cuantificables y medibles

Estudios de factibilidad y viabilidad

Análisis y resolución de posibles fallos

Plan de control del proceso

¹² Conceptos extraídos del curso ofrecido por GEISO(sistemas de gestión)

HACER

En esta fase se realiza lo que se ha planificado en la fase anterior.

Actividades A Realizar:

Asignación de medios adecuados

Formación y entrenamiento del personal

Autocontroles

VERIFICAR

En esta fase se comprueba que los resultados obtenidos han sido los esperados.

Actividades A Realizar:

Inspección de proceso y de producto

Índices de Calidad

Costos de No Calidad

Estudios estadísticos

ACTUAR

En esta fase se analizan las causas de las desviaciones de la fase anterior y se actúa en consecuencia. Hay que tener en cuenta que las desviaciones pueden ser tanto positivas como negativas.

Actividades A Realizar:

Recolección de información

Planificar acciones correctivas

Realimentar el ciclo

RESULTADOS:

Mejora de la situación de cara a clientes y mercado

Mejora de la competitividad

Mejor ambiente de trabajo

Aumento creciente de la eficiencia

Mayor rentabilidad

1.17.1 Razones Para Implementar ISO 9000

- Reduce la necesidad de apagar incendios y libera a los directivos de las constantes intervenciones en el negocio.
- Proporciona los medios para permitir que las tareas se identifiquen y especifiquen de manera adecuada para lograr los objetivos.
- Permite documentar de forma efectiva el "Know how" de la compañía.
- Permite evitar la recurrencia de problemas.
- Permite obtener resultados adecuados en el primer intento.
- Permite probar objetivamente la calidad de productos y servicios.
- El estándar ISO 9000 no es el más exigente.

1.17.2 Beneficios de la Implementación de ISO 9000

- BENEFICIOS PARA LOS SOCIOS
 - Good Will de la empresa.
 - Competitividad.
 - Mayor Rentabilidad.
 - Satisfacción de los empleados.
 - Soporte para ejecutar proyectos.
 - Mayor garantía de permanencia.
- BENEFICIOS PARA EL PERSONAL
 - Seguridad y autonomía.
 - Mejores relaciones interpersonales.
 - Trabajo en equipo.
 - Autocontrol.
 - Mejor calidad del medio ambiente.
 - Mejor calidad de VIDA.
- BENEFICIOS PARA LOS CLIENTES
 - Satisfacción de sus necesidades y expectativas.
 - Confianza en el producto.
 - Mejor Servicio.
 - Seguridad de que el precio es adecuado al producto que recibe.
 - Flexibilidad en el producto.
- BENEFICIOS PARA LA EMPRESA

- Penetración de mercados
- Productos competitivos
- Reducción de costos
- Mejoramiento de la productividad
- Mejoramiento del clima organizacional
- Mejoramiento continuo

1.18 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, incluye el establecimiento de la política, los objetivos, la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad. Así pues, la gestión de la calidad forma parte de la función general de la dirección de una empresa, cuya responsabilidad es establecer la política y los objetivos de la calidad y asignar responsabilidades dentro de la organización, para lograr dicha política y objetivos. Los medios utilizados para aplicar la política de la calidad y lograr los objetivos de la calidad son la planificación de la calidad.

Anteriormente, se mencionó que entre el modelo de control y el de aseguramiento existe una línea de evolución que va del primero al segundo. Aquí, no obstante, el grado de evolución entre aseguramiento y gestión no está tan claro, sobre todo si se tiene en cuenta la disparidad de interpretaciones que hay en torno al concepto gestión de la calidad. En términos generales, se asocia el concepto de gestión, al cumplimiento de ciertos objetivos marcados. Cuando se dice que la calidad se puede gestionar, se está asumiendo el hecho de que la calidad pueda ser tratada con las mismas técnicas y herramientas que con algunas salvedades se alcance aplicar a otras áreas funcionales, como pueden ser las finanzas, los recursos humanos, entre otras.

Para entender lo anterior, se debe partir de planteamientos algo distintos a los de control y aseguramiento. En éstos, el tratamiento de la calidad sólo se entendía para aquellos procesos productivos que estaban directamente vinculados al ciclo de fabricación. Cuando se habla de gestión, no obstante, se está englobando dentro

del espectro de la calidad a todos los procesos de la empresa, sean o no operativos.

Este enfoque global viene determinado por una especial concepción del producto. Aquí, por producto se entiende como el resultado del trabajo de cualquier persona, sea cual sea su lugar en relación con la cadena de producción.

Del mismo modo, Gestión de la Calidad, consiste en un método orientado a la satisfacción del cliente, y, por cliente se entiende cualquier destinatario de un trabajo anterior, sea otra unidad funcional (departamento, persona,...) o bien sea el cliente final. El objetivo de la gestión es el mismo que el del aseguramiento, el cual sigue buscando asegurar la calidad del producto por la vía de afirmar la calidad de los procesos. Sin embargo, sí ha cambiado la extensión de ese objetivo, en la medida que el producto es el resultado de cualquier actividad de la organización. La calidad afecta a todos los procesos sin distinción (sean o no operativos), y se orienta a las necesidades del cliente interno y externo.

La idea de gestión introduce otro valor añadido al de aseguramiento, el concepto de objetivo y mejora continua. Para evolucionar y mejorar por sí mismo, este enfoque exige una actitud proactiva de auto análisis y de proposición de objetivos permanentemente. No es necesario haber detectado un error o una falta de previsión para iniciar una acción (correctiva o preventiva); bastará no alcanzar los objetivos propuestos para que se desencadenen los mecanismos de intervención y mejora. En definitiva se actúa no sólo porque hay defectos, sino porque no se cumplen los objetivos propuestos.

En relación a esta diferencia entre gestión y aseguramiento, basada en los objetivos, cabe decir que existen sistemas de aseguramiento de la calidad (el ISO 9000 es uno de ellos) que recogen la necesidad de fijar objetivos periódicamente. Sin embargo, se puede advertir que en estos sistemas los objetivos fijados suelen reducirse a elementos cuantitativos (número de errores, reclamaciones, rechazos, costos) y no a mejoras de tipo estructural difíciles de cuantificar.

Sin embargo, la gestión de la calidad, entendida de esta manera, no deja de plantear dificultades en cuanto a su puesta en práctica como:

- En la medida que la gestión de la calidad afecta a todas las actividades de la organización, la participación activa de todo el personal es absolutamente necesaria a todos los niveles.
- Es difícil identificar y transmitir la idea de producto en algunos procesos no operativos, y en ocasiones, es todavía más difícil medir la calidad de ese producto intangible.

En la actualidad, hay quien opina que el modelo teórico de la gestión de la calidad sólo ve su realización práctica en tres métodos, la calidad total, el desarrollo de la calidad (quality function deployment) y la gestión por procesos.

En cuanto cuál es cronológicamente anterior, el aseguramiento y la gestión, la doctrina no se ha puesto de acuerdo sobre cuál de ellos precede al otro, y sobre todo cuál es el más efectivo. Esta incertidumbre se debe, principalmente, a que son varias y divergentes las interpretaciones del concepto de gestión de la calidad.

En líneas anteriores se ha expuesto la idea de gestión como un tratamiento basado en un modelo que avanza por objetivos, que se orienta a la satisfacción del cliente y que es aplicable a todos los procesos internos, sean o no de fabricación. Luego, se está ante un enfoque de la calidad basado en técnicas de gestión muy actuales. Sin embargo, no se debe olvidar que existe una mayoría doctrinal que asocia la idea de gestión a un estadio anterior en la evolución de la calidad. Esta interpretación no acoge el enfoque global y el espíritu de mejora continua de la organización como algo propio de la idea de gestión. La gestión de la calidad es contemplada según este sector como el desarrollo de un axioma empresarial sin mayor trascendencia que las demás. Por ello, la sitúa en un plano anterior y más limitado que al del aseguramiento. Se Puede adoptar una u otra interpretación del concepto de gestión de la calidad. Sea cual sea la interpretación adoptada, lo importante es aplicar el modelo de forma unívoca y con todas sus implicaciones.

1.19 LA ORGANIZACIÓN ISO

Es la denominación con que se conoce a la International Organization for

Standardization (IOS); sin embargo, considerando la tendencia a la estandarización global - homogeneización - que propone dicha organización, es que se le asigna la sigla ISO, vocablo que proviene del griego "iso" que en castellano significa "igual".

La Organización Internacional de Normalización, con sede en Ginebra, Suiza; nació en 1947. Desde entonces, adoptó como nombre oficial el vocablo ISO que es símbolo de igualdad y estandarización a escala internacional. Así, la Organización Internacional para la Normalización, evitó el cúmulo de palabras que podrían formarse al traducir, literalmente, el nombre de la institución a los diferentes idiomas utilizados por el hombre. Tal acción asegura que cuando se mencione la palabra ISO, en cualquier parte del mundo, ésta sea relacionada inmediatamente con la organización.

La organización está constituida por representantes de 132 países y su labor la canaliza a través de la constitución de comités técnicos que se encargan de toda la diversidad de temas que puede interesar normalizar a escala mundial. En el ámbito nacional, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC) es la entidad representante ante la ISO.

Todos los trabajos realizados por la ISO resultan en acuerdos internacionales, los cuales son publicados como Estándares Internacionales.

La Organización Internacional para la Estandarización estipula que sus estándares son producidos de acuerdo a los siguientes principios:

Consenso: Son tenidos en cuenta los puntos de vistas de todos los interesados: fabricantes, vendedores, usuarios, grupos de consumidores, laboratorios de análisis, gobiernos, especialistas y organizaciones de investigación.

Aplicación Industrial Global: Soluciones globales para satisfacer a las industrias y a los clientes mundiales.

Voluntario: La estandarización internacional es conducida por el mercado y por

consiguiente, basada en el compromiso voluntario de todos los interesados del mercado.

Dentro de los estándares internacionales voluntarios elaborados por dicha organización, se encuentra a los de la familia ISO 9000, referidos a la gestión y aseguramiento de la calidad, y la ISO 14000, sobre la gestión ambiental.

1.19.1 La Misión De La ISO

Promover el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas en el mundo, con la visión de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y, desarrollar la cooperación en la actividad intelectual, científica, tecnológica y comercial.

1.19.2 Certificados ISO

Son otorgados por las denominadas entidades certificadoras, que pueden ser entidades nacionales o extranjeras , que realizan una evaluación exhaustiva de los procesos de las empresas que pretenden obtener el citado documento.

Las entidades que voluntariamente buscan conseguir la certificación deben asegurar que han implementado en sus procesos un sistema de gestión de la calidad.

Para obtener la certificación, se realiza una serie de evaluaciones a la empresa interesada, tales como auditorias de diagnóstico, revisión del sistema por la dirección, evaluación de documentación, entre otras.

Cabe resaltar que una misma entidad puede certificar diversos ámbitos o esferas de su producción o comercialización y, en tal sentido, obtener más de un certificado ISO.

La obtención de certificados que garanticen ciertos estándares de calidad o de preservación del medio ambiente, ocasiona a las empresas una serie de ventajas competitivas. Entre las más importantes tenemos:

Reducción de costos, mayor rentabilidad, mejoras en la productividad, motivación y compromiso por parte del personal en una cultura de calidad, mejor posicionamiento en el mercado, es decir, constituye una importante herramienta de marketing.

Los beneficios que consiguen las empresas al implementar un sistema de calidad, según las normas ISO 9000 son considerables, pues permiten obtener una mayor satisfacción de los clientes por la confianza en los productos y servicios que brindan.

Otro aspecto fundamental es la reducción de costos, pues al contar con un sistema más eficiente, se eliminan las posibilidades de efectuar un reproceso para la elaboración de los productos o servicios que no se adecuan a los estándares solicitados. Es decir, se logra una mejora considerable en la productividad de la empresa, así como con los compromisos de identificación de los trabajadores.

La adecuación a estas normas genera las condiciones precisas para una gestión de calidad más efectiva, y contribuye a lograr mayor participación en el mercado.

Representa adicionalmente una ventaja competitiva y un factor de diferenciación frente a las empresas que hasta el momento no han adoptado estas exigencias.

Actualmente, son más de doscientas mil (200.000) empresas en el ámbito mundial certificadas con las normas ISO. El modelo a seguir para la implementación del sistema de gestión de la calidad dependerá de las características del proceso a certificar.

En términos generales, cuando las empresas desean demostrar que cuentan con un sistema que se ajusta a los requisitos establecidos en las normas ISO 9000, deben presentar su solicitud ante los organismos acreditados para este propósito. Como primer paso se realizará una auditoría, a través de la cual se obtendrá un diagnóstico de la empresa.

Así mismo, se llevará a cabo una capacitación para el cumplimiento de los objetivos

planeados. Se hará posteriormente, un seguimiento y revisión de los sistemas adoptados por la empresa, tras lo cual se efectuará una auditoria interna que, de resultar satisfactoria, dará lugar a la certificación.

El certificado ISO es una herramienta gerencial que ofrece grandes ventajas competitivas de marketing y posicionamiento en el mercado.

No debe ser visto por los empresarios como un gasto sino como una inversión" así definió al certificado ISO el presidente del Comité Técnico ISO/176 sobre gestión y aseguramiento de la calidad, John Davies.

El costo de implementar un sistema de gestión y aseguramiento de la calidad dependerá, sobre todo, del tipo de proceso que quiere certificar cada empresa, así como el tamaño y las características de la compañía.

1.20 FAMILIA DE NORMAS ISO 9000

La familia de normas ISO 9000 suministra un sistema de gestión para evaluar los procedimientos que aseguren y administren la calidad dentro de una empresa y entre ésta y sus clientes. Por ello, no aportan especificaciones para un producto o servicio en particular, sino normas genéricas para el montaje de sistemas de Gestión de la Calidad.

La serie de Normas ISO 9000 son un conjunto de enunciados, los cuales especifican que elementos deben integrar el Sistema de la Calidad de una empresa y como deben funcionar en conjunto estos elementos, para asegurar la calidad de los bienes y servicios que produce la empresa.

Las necesidades del mercado mundial, el desarrollo de las comunicaciones y otras variables de los tiempos modernos, determinaron la necesidad de establecer un grupo de normas para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad que pudieran servir a cualquier organización, sin importar su tamaño, inserta en cualquier sector industrial y localizada en cualquier lugar del mundo.

Con este propósito, ISO (Organización Internacional para la Normalización)

desarrolló las normas ISO 9000, cuya última versión del año 2000, guía en la implementación del sistema y su posterior certificación.

1.20.1 Antecedentes

En 1960, ante la necesidad de uniformar la normalización y los sistemas de calidad, surgen cuatro normas con las cuales poder controlar, básicamente, las actividades de índole militar.

Esas normas se conocen como: MIL-Q-9058 A “Requisitos para un programa de calidad”, MILSTD- 45662 A “Requisitos para un sistema de calibración”, MIL-I-45208 A Requisitos para la Inspección”, la norma de calidad AQAPI de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte). Más adelante, la “British Standards Institution” elaboró la serie BS 5750 que expone los elementos básicos de la calidad y sobre la cual, posteriormente, se crea la serie ISO 9000.

1.20.2 Evolución

La normativa ISO 9000 surgió en sus inicios como una norma para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios son aptos para el propósito para el cual fueron creados. En otras palabras, las normas se basan en prácticas, ideas y conceptos sobre el cómo se realiza el trabajo. Con el tiempo, este sistema llegó a tener tal aceptación que, hoy día, más de 500.000 empresas ostentan el certificado ISO 9001 alrededor del mundo. Sin embargo, pese a la gran aceptación, la ISO empezó a recibir fuertes críticas en relación con sus normas.

Una de las críticas más fuertes, quizá, fue la de que “ ISO 9000 no asegura calidad. Si se especifica basura, se obtendrá basura.” De hecho, en varias ocasiones, los clientes se quejan de que los productos no llenan sus expectativas, a pesar de que los proveedores lucen su distintivo “Certificado ISO”.

En vista de las críticas y de que la normalización exige la revisión periódica y la actualización constante de las normas, el comité técnico 176 en el cual participan representantes de todo el mundo, expertos en normalización y que se identifica como ISO/TC 176 «Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad»,

responsable de la familia ISO 9000, inició la revisión de las mismas a principios de la década de los noventa.

La primera versión de la familia de normas ISO 9000 fue publicada en 1987. Sin embargo, para 1990, el ISO/TC 176 SC 2 elaboró un Plan Estratégico para su programa de revisión titulado VISION 2000, el que se preveía realizar en dos etapas, la primera de ellas concluyó en 1994 y la segunda dio como resultado la publicación de las normas en diciembre del año 2000, las cuales pasaron a ser conocidas como ISO 9000 VERSION 2000 ó ISO 9000:2000, en nuestro país NTC - ISO 9000:2000.

La ISO ha publicado más de 13.000 normas, pero sin lugar a dudas las de la Serie 9000 (en nuestro país adoptadas como NTC- ISO 9000) son las más conocidas y difundidas en el ámbito mundial.

La Serie ISO 9000 es un conjunto de normas que, a diferencia de otras, en lugar de referirse solo al producto (su especificación, método de ensayo, método de muestreo, etc.) se refieren a la una forma de llevar a cabo la Gestión de la Calidad e implementar los correspondientes Sistemas de la Calidad y Mejora Continua en una organización.

Hay que tener en cuenta que son normas internacionales, que no solamente han sido avaladas por los más de 130 países que integran la ISO, sino que también han sido adoptadas por ellos como propias, por lo que representan el consenso universal de los especialistas del mundo entero sobre el tema. Es decir, resumen y condensan las más variadas filosofías y herramientas que han probado ser útiles para llevar a cabo la Gestión y Mejoramiento de la Calidad.

1.20.3 Estado Actual De La Familia De Normas ISO 9000:2000

Como meta de la revisión planteada por el comité técnico 176, se estableció la incorporación de los siguientes aspectos prácticos dentro de la norma:

- Reunir las necesidades y requerimientos de los clientes.

- Lograr una normativa utilizable para todo tipo de organizaciones y sectores.
- Conseguir que la normativa fuera simple y claramente comprensible.
- Conectar la administración de un sistema de calidad a los procesos de negocios.

Se ha puesto también un mayor énfasis en el papel de la alta dirección, lo cual incluye su compromiso en el desarrollo y mejora del sistema de gestión de la calidad, la consideración de los requisitos reglamentarios, legales y del cliente y el establecimiento de requisitos medibles en todas las funciones y niveles relevantes de la organización.

Como resultado final, se ha simplificado y reducido la anterior familia de normas ISO 9000 a las normas ISO 9000, ISO 9001 e ISO 9004, que conjuntamente con la ISO 19011 «Directrices para Auditorías de Sistemas de la Calidad y Sistemas de Gestión Ambiental», conforman un conjunto integrado que permite obtener el máximo beneficio.

La Norma ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.

La Norma ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos, identifica los requisitos básicos del sistema de Gestión de la Calidad que resultan necesarios para garantizar que la organización cumpla determinados requerimientos y además posee prueba de ello, es decir, se centra en proporcionar un producto satisfactorio a los clientes. Es la que se utiliza para la Certificación del Sistema.

La Norma ISO 9004 Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la mejora del desempeño, va dirigida a una mejora del rendimiento y a la satisfacción de todas las partes interesadas, no solamente los clientes, sino también el personal, los accionistas, los proveedores y la comunidad. La norma ISO 9004 va más allá de los requisitos básicos de la Norma ISO 9001 y persigue la mejora de la organización en sí misma y la búsqueda de la excelencia. Cuenta con un Anexo A para la «Autoevaluación» y un anexo B para la puesta en práctica de la «Mejora Continua».

Junto con la norma ISO 9001, la norma ISO 9004 forman un “par consistente” de normas que se pueden utilizar en forma independiente o mejor aún en forma complementaria con propósitos y campos de aplicación diferentes pero coherentes.

La Norma ISO 19011 Proporciona orientación relativa a las auditorias de gestión de la calidad y de gestión ambiental, así como para la calificación de auditores tanto internos como externos.

1.20.4 Principales Diferencias Entre La ISO 9000:2000 y La ISO 9000:1994

Además del enfoque por procesos, mencionado anteriormente, se ha encontrado una serie de diferencias entre esas normas. Las principales son:

Una estructura totalmente nueva que ya no emplea los llamados “20 elementos”, sino que ahora sigue un enfoque basado en “procesos”, el cual se ajusta más a la forma en que la mayoría de empresas funcionan.

Una comprensión más clara en cuanto a que la fabricación de productos conformes y/o la prestación de servicios conformes, se encuentra incluida en el Sistema de Gestión de la Calidad y hace parte de él.

Ahora solo hay una norma de requisitos del Sistema de Gestión, es decir la ISO 9001, a diferencia del pasado cuando había tres normas, es decir, la ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

Un uso más lógico de la terminología, especialmente en la descripción de la cadena de suministro y el uso de los términos:



Figura 7. Cadena de suministros

Un vínculo claro entre el Sistema de Gestión de la Calidad y el suministro de productos y/o servicios conformes.

Una mayor orientación hacia la interacción entre la organización y el cliente, antes, durante y después de la entrega del producto y/o servicio.

La necesidad de vincular las diferentes actividades de revisión y evaluación, para garantizar que el Sistema de Gestión de la Calidad se mejore continuamente.
Mayor compatibilidad con las normas del Sistema de Gestión de la Calidad.

La necesidad de garantizar el control sobre aquellos procesos que proveen productos y/o procesos contratados externamente.

La necesidad de garantizar que la gente sea competente para realizar su trabajo.

Un giro en el énfasis de la versión 2000 le exige a su organización asumir la responsabilidad de identificar y desarrollar los procedimientos que su empresa necesita.

MARCO TECNOLÓGICO

El desarrollo de software ha pasado de una época de arte a una de industria. El ingeniero de sistemas es el principal responsable del buen manejo de la información en las instituciones, a través de la automatización y el rediseño de procesos. La automatización se realiza principalmente con la utilización de diversas herramientas que funcionando conjuntamente y después de una orientación propia de la programación, terminan convirtiéndose en productos finales de software de gran ayuda para el control y la toma de decisiones basada en la información propia de cada organización.

1.21 SISTEMAS OPERATIVOS

1.21.1 UNIX / LINUX

UNIX se le denomina al núcleo de un sistema operativo multiusuario y multitarea. En un sentido más amplio, comprende el núcleo del sistema operativo, más un conjunto de programas que permiten compilar lenguajes de programación, editar texto, interpretar comandos, manejar archivos y discos, acceder a otras máquinas, establecer comunicaciones telefónicas, enviar y recibir correo electrónico, manejar las colas de impresión y un sinnúmero de tareas más. Algunos de estos programas pueden haber sido desarrollados por los propios usuarios.

UNIX al mismo tiempo, se podría afirmar, que es un cierto "ambiente de trabajo", un conjunto de circunstancias que encuentra el usuario de la computadora donde corre UNIX, tales como la presentación en pantalla, los programas disponibles y la forma de trabajo que impone o permite.

UNIX es ideal para trabajar como servidor: una máquina potente como servidor, terminales o computadores personales baratas en los puestos de trabajo. El

paquete de libre uso *Samba* permite que una máquina UNIX actúe como servidor de puestos de trabajo Windows 9x, y Windows NT.

Además, se orienta en la dirección contraria a la tendencia de hacer invisible al usuario el sistema operativo, permitiendo el uso de todas las bibliotecas, llamadas al sistema y herramientas internas, aunque su uso requiere un alto nivel de especialización. Es posible compilar un núcleo específicamente adaptado a las necesidades particulares de una empresa o grupo de trabajo, reduciendo el uso de recursos y aumentando la rapidez.

Las máquinas RISC de los '80 y '90 adoptaron UNIX como sistema operativo; es por lo que el sistema predominante en las estaciones de trabajo orientadas a cálculos e investigación. También fue adoptado para la creación de Internet, mayoritariamente soportada por UNIX. Por sus características de diseño, está especialmente preparado para su ampliación y desarrollo en 64 bits y el multiprocesamiento en varias CPUs.

Algunas otras características de Unix son:

- Posee muchas herramientas de software (compiladores, editores, utilidades para muchas tareas).
- Reutiliza el software, a través de la combinación de comandos simples en aplicaciones complejas.
- Es Portable: el mismo sistema operativo corre en un espectro de máquinas que van desde notebooks a supercomputadoras. Es el uno de los pocos sistemas operativos con estas características.
- Es flexible: se adapta a muchas aplicaciones diferentes.
- Potente: dispone de muchos comandos y servicios ya incorporados.
- Multiusuario: atiende a muchas personas simultáneamente.
- Multitarea: hace muchas cosas a la vez.
- Orientado a redes desde el su propio diseño.
- Dispone de un estándar (POSIX) que debe cumplir todo sistema operativo que pretenda ser UNIX, lo que asegura una evolución predecible.

En el desarrollo de este proyecto, se sucede un caso muy especial gracias a la utilización de las nuevas herramientas de desarrollo y motores de bases de datos Libres o GNU, la herramienta desarrollada se podrá ejecutar en gran cantidad de ambientes operativos: Unix, Linux, WinNT, Win2k, WinXP, Solaris; gracias al esfuerzo de los desarrolladores de estas herramientas para ofrecer diferentes arquitecturas tanto de Hardware(Intel, Risc) como de Software.

1.21.2 WINDOWS

El sistema operativo es el software básico que controla un computador. Tiene tres grandes funciones: coordina y manipula el hardware de la computadora, como la memoria, las impresoras, las unidades de disco, el teclado o el Mouse; organiza los archivos en diversos dispositivos de almacenamiento, discos flexibles, discos duros, discos compactos o cintas magnéticas, y gestiona los errores de hardware y la pérdida de datos.

Windows 2000 proporciona los servicios de desarrollo de aplicaciones y Web integrados, escalabilidad, flexibilidad y servicios de seguridad para permitir a las organizaciones llevar su negocio a Internet.

Con este sistema operativo los usuarios pueden conectarse de manera segura con sus clientes, y funcionarios donde exista acceso a Internet, además de usar la infraestructura de Internet para ofrecer aplicaciones mejoradas e innovadoras, contenidos multimedia y acceso seguro a información, productos y servicios.

Otra característica importante de Windows 2000, está relacionada con la seguridad. Actualmente las empresas utilizan redes Intranet, sitios de Internet y Extranets; esto implica que se requieran sistemas de seguridad más potentes. Además, la información confidencial puede ser almacenada en dispositivos portátiles, con el consiguiente riesgo de robo o pérdida.

Windows 2000 proporciona seguridad que permite a las organizaciones integrar

sistemas dentro y fuera de los límites de su LAN, a la vez que proporciona control de acceso completo y protección de datos. Las funciones de seguridad incluyen técnicas avanzadas para identificar quién está accediendo al sistema, incluyendo el uso de claves digitales para acceder a datos seleccionados y una ID única que permite a los usuarios acceder no solamente a su propio equipo de computación, sino también a otros recursos compartidos (como impresoras o archivos) dentro de la Intranet e Internet.

1.22 MANEJADORES DE BASES DE DATOS

1.22.1 Introducción

Casi cualquier aplicación basada en Web necesita manejar algunos datos. Aunque existen muchas maneras de almacenar la información (desde el propio sistema de ficheros, hasta los servidores de directorio), lo más extendido es utilizar BBDDs (bases de datos). Cuestiones como la eficiencia de actualización y búsqueda llevan a esta elección.

1.22.2 Sistemas gestores de bases de datos

Una BBDDs es un conjunto de datos con relación lógica. Un SGBD es un programa capaz de gestionar adecuadamente las BBDDs. Actualmente casi todos los SGBD implementan los conceptos descritos en la teoría relacional. Un SGBDR (sistema gestor de bases de datos relacional) almacena la información en tablas organizadas lógicamente que se enlazan definiendo relaciones y contienen datos. El lenguaje de consulta SQL (Structured Query Language), que ha sido estandarizado por la ISO, proporciona la recuperación y gestión de estos datos.

Generalmente las BBDDs manejan transacciones, que deben cumplir una serie de propiedades. Se les suele llamar propiedades ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability):

- Atomocity (atomicidad): en una transacción, la atomicidad garantiza que o se ejecutan todas las acciones o no lo hace ninguna.
- Consistency (consistencia): surge como una necesidad cuando hay muchos

usuarios accediendo a la base de datos de manera concurrente. La consistencia garantiza que en estos casos se mantiene la integridad de la información.

- Isolation (aislamiento): garantiza que las transacciones que se están realizando concurrentemente en el sistema no se interfieran entre ellas. EL aislamiento hace referencia a las medidas que toma el SGBD para garantizar este punto.
- Durability (durabilidad): garantiza que una transacción que finaliza correctamente (commit) queda adecuadamente reflejada. Independientemente de fallos físicos (como por ejemplo en el disco duro), el sistema será capaz de recordar todas la transacciones que han sido realizadas.

Los SGBDR suelen incluir herramientas de administración que permiten ajustar el rendimiento en función de las necesidades particulares. Este no es un trabajo trivial, de hecho el administrador de BBDDs debería ser un profesional muy bien formado. Muchas empresas cuentan con sus propios administradores de bases de datos, pero también hay muchas otras que no, en ellas lo más probable es que el Webmaster termine administrando también las BBDDs. En estos casos le será muy necesario tener algún conocimiento sobre el tema, por eso. en las siguientes secciones se presentan algunos de los sistemas gestores de bases de datos más utilizadas en las aplicaciones Web.

1.22.3 MySql

MySQL, es una de las bases de datos relacional de código abierto más popular en Internet. Existen distribuciones para distintas plataformas (Win32/NT, Unix/Linux), y en muchas de ellas se instala por defecto (por ejemplo en los Red Hat Linux). Actualmente es propiedad de MySQL AB (una empresa sueca), que se encarga de su desarrollo y ofrece servicios auxiliares (consultoría, soporte técnico, etc.). Aunque el software es gratuito, su uso en según que aplicaciones está sujeto a licencia de pago.

➤ Características:

MySQL originalmente se desarrolló pensando en el manejo rápido y sencillo de grandes bases de datos². Actualmente sigue en desarrollo y el producto obtenido es rápido, confiable, fácil de manejar, ofrece conectividad desde distintas

tecnologías, etc.

MySQL utiliza el paradigma de los sistemas cliente/servidor, implementando un servidor SQL multihilo que soporta conectividad con diversos programas clientes, bibliotecas, herramientas de administración e interfaces de programación. MySQL AB también proporciona una biblioteca que puede utilizarse para integrar soporte MySQL en aplicaciones propias. De esta manera se consiguen productos que proporcionan un acceso a BBDDs MySQL de manera más rápida y fácil de gestionar. Actualmente son muchas las aplicaciones de terceras partes que soportan la conectividad con MySQL (clientes de base de datos, lenguajes, etc.).

➤ Compatibilidad ANSI/ISO SQL 92

Aunque MySQL se basa en el estándar ANSI/ISO SQL 92, existen algunas diferencias. Como es lógico un sistema que utilice alguna de estas, dejará de ser portable a otros SGBDs compatibles con SQL 92. Las diferencias más importantes se describen en la siguiente lista:

- Ciertas características de SQL 92 se implementan de manera ligeramente diferente a la indicada en la especificación. Por ejemplo en las columnas de tipo VARCHAR los espacios finales son eliminados antes de almacenar el valor.
- Se incluyen ciertas extensiones a SQL 92. Por ejemplo Like puede ser utilizado en campos numéricos.
- Además hay ciertas partes de SQL 92 que directamente no se implementan; para ellas la documentación de MySQL proporciona diversas alternativas. Quizá el caso más relevante sea la falta de soporte a transacciones. MySQL tomó la decisión de utilizar otro paradigma, llamado operaciones atómicas. Los desarrolladores de MySQL consideran que este sistema garantiza la integridad sobre la BBDDs, a la vez que proporciona un mejor rendimiento.

De Frente a las soluciones comerciales disponibles en el mercado, que suelen ser complejas e incluso lentas todas formas MySQL no le da la espalda a las transacciones y planean su implementación en futuras versiones.

Otras características no implementadas por ahora son sub-selecciones, restricciones impuestas por claves foráneas (Foreign Key), vistas, Para la descarga

del software u obtención de más información puede visitar el sitio Web sobre MySQL (<http://www.mysql.com/>).

1.22.4 mSQL

mSQL (Mini SQL) es un gestor de bases de datos ligero, diseñado para proporcionar acceso rápido a conjuntos relativamente pequeños de datos almacenados en sistemas con poca memoria. Implementa un subconjunto de SQL e inicialmente fue desarrollado como un proyecto académico en código abierto. Actualmente las últimas versiones estables son las numeradas como mSQL 2.X, aunque ya existen versiones Beta del nuevo mSQL 3.0.

Las primeras versiones de mSQL (msql 1.X) alcanzaron sus objetivos, son motores muy rápidos sobre conjuntos de datos pequeños. Debido a ello y a su carácter de código abierto, se popularizaron rápidamente en Internet. Pero estaban muy limitados y no son la elección adecuada si se deben manejar aplicaciones con fuertes cargas de datos (más de 1 millón de registros) o que necesiten de consultas SQL complejas.

Las nuevas versiones (de 2.X en adelante) tratan de conseguir los siguientes objetivos:

- Proporcionar en operaciones simples el mismo rendimiento que con mSQL 1.X.
- Conseguir acceso rápido a bases de datos con gran cantidad de datos o accedidas mediante operaciones complejas.
- Completar la implementación con otras funcionalidades definidas en la especificación ANSI SQL.

El servidor de mSQL 2.X es capaz de servir múltiples peticiones simultáneas, para ello se utiliza un esquema basado en un proceso principal y varios procesos hijos. El proceso principal es capaz de aceptar conexiones de clientes, gestionar la distribución de trabajo entre los procesos hijos y realizar otras tareas de administración. mSQL 2.0 implementa bloqueos a nivel de tabla, que permiten lecturas compartidas y escritura exclusiva. El uso de bloqueos es el primer paso hacia el soporte de transacciones, pero hoy por hoy mSQL aún no soporta transacciones.

El desarrollo de mSQL continúa, aunque parece que el producto ha perdido algo de fuerza con respecto a su más directo competidor MySQL; es posible que haya influido el cambio en las condiciones de licencia, ahora para un uso comercial del software se exige el pago de licencia.

Para conseguir una versión del software, documentación, comprobar las condiciones de licencia, etc, puede visitarse el sitio de mSQL (<http://www.hughes.com.au>).

1.22.5 PostgreSQL

PostgreSQL es un gestor de bases de datos Relacional-Objetual. Es uno de los SGBDR Open-Source con más “solera”, la primera versión es de 1985 y actualmente se distribuye PostgreSQL 7.X. Está muy extendido, sobre todo en el mundo Unix/Linux (muchas distribuciones Linux, como Red Hat lo instalan por defecto), aunque existen versiones para plataformas Windows. Entre sus ventajas comentar:

Soporta casi todas las construcciones SQL, incluso extensiones orientadas a objetos (como por ejemplo la posibilidad de definir tablas mediante herencia), en este sentido es el motor de BBDDs en código abierto más avanzado. Entre las construcciones soportadas se pueden destacar:

- Transacciones.
- Vistas.
- Triggers.

Amplia conectividad a través de:

- C, C++ y C embebido
- Perl (perl5)
- Python (PyGreSQL)
- TCL (libpgtcl)
- PHP
- JDBC y ODBC

Diversidad de herramientas disponibles:

- Herramientas de administración: copias de seguridad (pg_dump) y restauración (pg_restore),
- Conexión segura de acceso a datos sobre SSL y SSH.
- Clientes, como por ejemplo pgaccess, una interface gráfica en TCL/TK para la administración.

El mayor problema que se le achaca es su lentitud frente a otras opciones en código libre como mSQL o MySQL. Para más información puede visitarse el sitio Web de PostgreSQL <http://www.postgresql.org/>.

1.22.6 Informix

Informix es un manejador de Base de Datos de gran importancia y uso debido a sus características importantes.

Algunas de sus Características más importantes son:

- Proporciona funciones de desarrollo rápido y depuración interactiva.
- Ofrece una extensa funcionalidad de generación de informes comerciales.
- Ideal para lógicas intensivas de cálculo y actualización de tipo no visual.
- Las aplicaciones de los clientes abarcan desde programas de procesamiento de transacciones en línea (OLTP, Online Transaction Processing), como los de registro de pedidos, distribución y comerciales, hasta el procesamiento por lotes.
- IBM Informix 4GL ofrece grandes ventajas al llevar a cabo voluminosas tareas de procesamiento lógico en el servidor (al contrario que los componentes de procedimiento simples almacenados) en un lenguaje enriquecido y depurable que promueve la eficiencia del programador.
- Ofrece un elevado rendimiento en el entorno de producción
- Integra toda la funcionalidad necesaria para crear incluso las aplicaciones más complejas
- No requiere el uso de ningún lenguaje de tercera generación.
- Permite un mantenimiento fácil de las aplicaciones.
- Basado en el lenguaje SQL estándar.

1.23 HERRAMIENTAS WEB

Servidores Web y de aplicaciones. Los servidores Web son la base en la que se apoya el funcionamiento de la World Wide Web. Pero de un tiempo a esta parte también se escucha mucho el término servidores de aplicaciones. Existe mucha confusión sobre el significado exacto de estas denominaciones, mucha gente piensa que son lo mismo, mientras otros grupos defienden que son completamente diferentes.

Para aclarar un poco las ideas hagamos un poco de historia. Cuando se crearon los primeros servidores de páginas Web (Web servers), su única misión era recuperar una página Web estática de su disco duro y enviársela al cliente (navegador). Para cualquier otro tipo de información que debiera generarse de manera dinámica (respuestas a búsquedas, etc.) el servidor tenía que ceder el control a algún tipo de código externo mediante CGI.

Con el paso del tiempo el uso de servidores Web se generalizó y se hizo necesario incrementar los servicios ofrecidos. El primer paso fue mejorar la eficiencia en el proceso de construcción de información dinámica, y desde ahí han surgido multitud de tecnologías. Finalmente la evolución ha llevado a crear un nuevo término: servidor de aplicaciones (Application server). Hay bastantes intereses (y estrategias de marketing) que intentan hacer creer que esto es algo completamente nuevo y que no tiene nada que ver con todo lo demás. En realidad, a un nivel básico, casi todos los servidores Web actuales son también servidores de aplicaciones, ya que incluyen alguna tecnología (CGI, PHP, JSP, etc.) que permite crear aplicaciones que generan contenido dinámico.

En las siguientes secciones se dará una visión general de los productos actuales y las tendencias del mercado.

Servidores Web. Un servidor Web es, esencialmente un programa que escucha en un puerto a la espera de conexiones. Cuando se detecta una, el servidor espera a recibir una petición en formato adecuado desde la aplicación cliente (navegador,

gestor de download, indexador de páginas, telnet, etc.). El recurso pedido hace referencia a un archivo en el disco duro¹³ que el servidor es capaz de recuperar y enviar al cliente. Tanto la petición como la respuesta se encapsulan siguiendo el protocolo HTTP. La arquitectura (Ver Figura 1) se basa en el modelo cliente-servidor y cada parte está típicamente en una máquina distinta de la red, aunque no hay ningún problema si residen en la misma máquina.

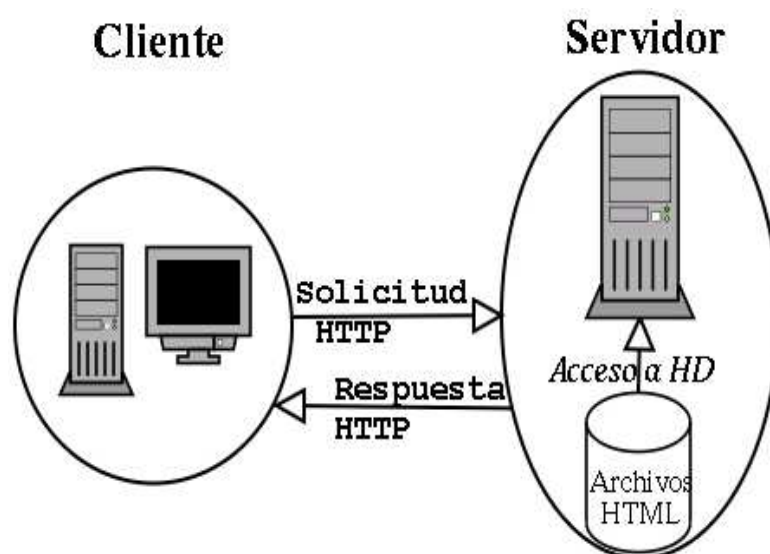


Figura 8. Arquitectura de funcionamiento de un servidor Web.

Hoy en día existen multitud de productos que funcionan como servidores Web¹⁴. Se presenta a continuación un breve listado con algunos de los más conocidos. Un listado más completo puede encontrarse en el sitio <http://www.serverwatch.com/webservers.html>:

- Apache
- iPlanet Web Server
- Jigsaw
- Microsoft IIS

¹³ Los servidores Web más básicos sólo son capaces de recuperar archivos de disco duro.

¹⁴ Sus desarrolladores le dan este nombre, aunque en un sentido amplio, todos proveen algún soporte para ejecutar aplicaciones y podrían ser "servidores de aplicaciones".

- Microsoft PWS
- NCSA HTTPd
- Sambar Server
- SimpleServer:WWW
- Stronghold

En las siguientes secciones se hará una breve descripción comparativa de las características de algunos servidores.

- Apache
- BEA Weblogic
- Enhydra
- Jigsaw
- Macromedia-Allaire ColdFusion
- Microsoft IIS
- NCSA HTTPd
- Netscape-Sun iPlanet
- Zeus

1.23.1 Servidor Web Apache

Apache es indiscutiblemente el servidor Web más extendido en el mercado. Nacido como un conjunto de parches al servidor NCSA HTTPd, actualmente se distribuye para explotación en sus versiones 1.3.X. Estas proporcionan multitud de características:

- Respeto a los estándares (HTTP/1.1, etc.)
- Multiplataforma. Aunque Apache tradicionalmente se utiliza en el mundo Unix/Linux, ha sido portado a otros sistemas como Windows, AS/400 y OS/2.
- Escalabilidad, mediante técnicas como el *virtual hosting*.
- Soporte a lenguajes de programación en el lado servidor (PHP, JSP, Perl, etc.)
- Seguridad mediante SSL, control de acceso y autenticación.
- Precio, confiabilidad, rendimiento, construcción modular.

En el lado negativo, se puede señalar la relativa dificultad de configuración basada

en ficheros de texto¹⁵ si se compara con las facilidades que aportan otros servidores (incluso gratuitos, como el mismo Jigsaw).

Actualmente se encuentra en desarrollo la nueva versión, Apache 2.0, que introduce una serie de cambios estructurales en el código fuente, entre ellos:

- Mejoras en portabilidad mediante el uso de una capa de abstracción llamada MPMs (Multiple-Processing Modules). Esta capa se encarga de aislar el código multiproceso¹⁶ de la plataforma subyacente.
- Soporte más potente a módulos añadidos mediante una nueva API, llamada APR (Apache Portable Run-Time), que acompañará a las distribuciones de Apache y permitirá a los programadores de módulos externos trabajar con ella aislándose de las características dependientes de la plataforma (como por ejemplo la creación de procesos).
- Mejora de rendimiento en todas las plataformas.

Aunque la nueva versión de Apache no va a suponer un cambio radical en la forma de instalar, configurar o administrar, si va a traer algún problema, por ejemplo, deberá pasar un tiempo antes de que todos los módulos de terceras partes sean portados y funcionen adecuadamente con las nuevas características de Apache 2.

1.23.2 Servidor Web Internet Information Server

Internet Information Server (IIS) proporciona capacidades de servidor Web integrado, confiable, escalable, seguro y de fácil administración a través de una intranet, de Internet o de una extranet. Se puede utilizar IIS para crear una plataforma eficiente de comunicaciones formada por aplicaciones de red dinámicas. Organizaciones de todos los tamaños utilizan IIS para alojar y administrar páginas Web en Internet o en una intranet, para alojar y administrar sitios de Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP) y para enrutar correo mediante el Protocolo Simple

¹⁵ Aunque hay alguna solución gráfica, como comanche <http://www.covalent.net/projects/comanche/>

¹⁶ Apache trata cada nueva petición como un proceso en Unix y como un hilo en Windows.

de Transferencia de Correo (SMTP).

IIS aprovecha los estándares de Web más recientes, como ASP.NET, Lenguaje de Marcado Extensible (XML) y Protocolo Simple de Acceso a Objetos (SOAP) para el desarrollo, la implementación y la administración de aplicaciones Web. Además incluye nuevas características diseñadas para ayudar a las organizaciones, profesionales IT y administradores de Web a conseguir sus objetivos de rendimiento, confiabilidad, escalabilidad y seguridad para miles de sitios Web potenciales, en un único servidor IIS o en varios servidores.

Servidor	Disponibilidad
Apache	Unix/Linux, Windows 95/98/NT/2000
Bea Weblogic	Windows NT, Sun Solaris, HP-UX, IBM AIX, Linux, OS/400, Compaq Tru64 Unix, SGI IRIX y Siemens Reliant Unix
Enhydra	Windows NT/2000, Unix/Linux
Jigsaw	Unix/Linux, Windows 95/98/Millennium y NT/2000
Coldfusion	Windows 95/98/NT/2000, Linux, Solaris y HP-UX
IIS	Windows NT/2000
NCSA HTTPd	Unix/Linux, Windows 3.x, NT
iPlanet	HP-UX, Solaris, IBM AIX, Compaq Tru64 Unix, SGI IRIX, Windows NT/2000
Zeus	Unix/Linux
-	
Cuadro No. 1. Breve tabla comparativa de servidores Web del mercado	

1.24 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Cada uno de los diferentes lenguajes de programación presentados a continuación, fueron importantes en el desarrollo de la Herramienta. A continuación se describen las principales características de cada uno de ellos.

1.24.1 PHP

Introducción. PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Es uno de los lenguajes embebidos más ampliamente utilizados ya que puede integrarse con prácticamente todos los servidores Web del mercado, posee un conjunto de opciones muy amplio, buen rendimiento y sobre todo conectividad con un gran número de bases de datos.

PHP fue concebido a finales de 1994 por un programador independiente (Rasmus Lerdorf) para uso personal. La primera versión estuvo disponible al público a principios de 1995. Se le llamó herramientas para páginas Web personales (Personal Home Page Tools). Utilizaba un analizador sintáctico simple y proporcionaba una serie de utilidades comunes (libro de visitas, contador, etc.).

Posteriormente el analizador sintáctico fue reescrito y renombrado como PHP/FI version 2. En esta versión se combinaban las herramientas para páginas Web personales (PHP) y un intérprete de formularios (FI), además se añadió soporte para la base de datos mSQL.

A mediados de 1997 el proyecto dejó de ser personal y se convirtió en un proyecto de un grupo organizado. El analizador sintáctico fue totalmente reescrito (y mucho código en PHP/FI también) y se establecieron las bases para PHP versión 3.

La versión actual es PHP 4.X y tras el acuerdo con la empresa Zend Technologies Ltd. (<http://www.zend.com>) ya no es completamente código libre. La llegada de Zend Technologies ha revolucionado el funcionamiento interno de PHP, mediante una gran cantidad de nuevas herramientas. Algunas se distribuyen de forma libre:

- Zend Engine: un nuevo analizador sintáctico.
- Zend Optimizer: nueva herramienta capaz de interpretar el código PHP y optimizarlo hasta doblar su rendimiento. y para otras debe obtenerse licencia:
- Zend Compiler: un componente que funciona al estilo del javac de Java, es decir, es capaz de compilar el código PHP en código de bytes más adecuado para el despliegue de aplicaciones.
- Zend IDE: un entorno de desarrollo para PHP.

1. Funcionamiento

Cuando un cliente pide una página PHP esta es inicialmente pasada al motor PHP. Este puede actuar de distintas formas antes de devolver el resultado al servidor Web:

Interpretar el contenido de la página, es la forma de actuar por defecto.

Si se dispone de la herramienta Zend compiler, las páginas pueden ser también compiladas al estilo de JSP o ASP, para su posterior ejecución.

2. Potencia de PHP

PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies. Además ofrece características avanzadas muy interesantes como el soporte a diversos protocolos como el propio HTTP, protocolos de correo (IMAP, POP3, etc.), de news (NNTP), interfaces con COM y CORBA ...

Pero quizá lo más destacado de PHP es que ofrece soporte a una gran cantidad de bases de datos. Esta amplia cobertura es una de las características que han hecho a muchos desarrolladores utilizar PHP, sobre todo en los últimos años, donde se ha producido el boom del comercio electrónico y con él la necesidad de almacenar ingentes cantidades de datos. En la actualidad se ofrece soporte a:

- Adabas D
- IBM DB2
- Microsoft Sql Server
- PostgreSQL

- dBase
- InterBase
- mSQL
- Solid Embedded Engine
- DBMaker
- Informix
- MySQL
- Sybase
- Empress
- LDAP
- IBM DB2
- Velocis
- filePro
- Linux/Unix DBM ODBC

1.24.2 JavaScript

Este es un nuevo lenguaje script. Los 'scripts' de Javascript pueden ser introducidos dentro de páginas HTML. Con Javascript se puede dar respuesta a eventos iniciados por el usuario (el observador de nuestras páginas, por ejemplo), eventos tales como la entrada de una forma o algún enlace. Esto sucede sin ningún tipo de transmisión. De tal forma que cuando un usuario escribe algo en una página, no es necesario que sea transmitido hacia el servidor, verificado y devuelto. Las entradas son verificadas por la aplicación cliente y pueden ser transmitidas después de esto. También se puede pensar que el programa se ejecuta en la versión cliente.

Aunque JavaScript se parece a Java, no es lo mismo. Java es un lenguaje de programación mucho más complejo que este. JavaScript está hecho para ser un lenguaje bastante fácil de entender. A los autores del JavaScript no les debió haber importado mucho el tema de la programación. Por esta razón, algunos elementos de Java no son aceptados en JavaScript.

1.25 OTRAS HERRAMIENTAS

1.25.1 Dreamweaver Ultradev

Esta es una herramienta con la que podemos crear páginas HTML sin tener que preocuparnos por el código, recordar todas las etiquetas necesarias para componer nuestra página o tener que previsualizar en nuestra cabeza cual será el resultado compositivo del documento final. De esta manera, crear un documento HTML se convierte en una tarea menos parecida a programar y más parecida a maquetar.

Con fin de facilitar aun más el proceso de creación de una página Web, Dreamweaver añade junto a las opciones que permiten formatear un documento HTML otras opciones que pueden ser de gran utilidad, como funciones JavaScript predefinidas y opciones de HTML dinámico. Así mismo, añade otras herramientas que potencian la productividad, como son la creación de plantillas o "templates" que permiten mantener y modificar la apariencia completa de un site, modificando un solo documento, y la posibilidad de convertir en símbolos elementos que se repiten en muchas páginas del site de manera que cualquier cambio en este símbolo actualice dicho elemento en todas las páginas del site. Por otro lado, alrededor de estas herramientas de diseño y composición se han ido añadiendo otras opciones que permiten gestionar un site completo, como puede ser el cliente FTP incluido en Dreamweaver.

Hay que afirmar que un editor de páginas Web como Dreamweaver ha dejado de ser una herramienta de composición para convertirse en una herramienta completa para la gestión y desarrollo de sitios Web completos.

La utilización de Dreamweaver en un proyecto donde se ha tomado la tecnología Web como arquitectura del sistema, ha sido encaminada a la creación de las diferentes páginas propias de la Herramienta implementada.

1.25.2 FireWorks

Esta herramienta es una buena alternativa para diseñar y producir elementos gráficos Web profesionales. Se trata de un entorno de producción que permite a los diseñadores y desarrolladores crear los elementos gráficos para la Web. Fireworks genera JavaScript facilitando la creación de rollovers. Además, las funciones de optimización permiten comprimir el tamaño del archivo de gráficos Web sin perjudicar la calidad.

A continuación se describen algunas de las operaciones que se pueden realizar en Fireworks:

- Se pueden crear gráficos utilizando algunas de las mejores funciones de las aplicaciones de gráficos vectoriales y de mapa de bits en una sola aplicación.
- Se puede realizar la edición con la flexibilidad característica de los objetos vectoriales y aplicar efectos de mapa de bits, incluidos biseles, iluminación, sombras y, ahora, filtros de Photoshop, que permiten volver a dibujar mientras se edita.
- Se pueden optimizar los gráficos Web para reducir el tamaño del archivo todo lo posible, lo que permite cargar los sitios Web de forma rápida.
- Permite convertir los gráficos Web en objetos interactivos con el fin de crear mapas de imágenes, botones rollover de JavaScript, anuncios en titulares animados y páginas Web completas.

Asimismo, es posible reducir la duración del proceso de diseño de sitios Web mediante el uso del procesamiento por lotes, de configuraciones de estilos y de exportación almacenables, de funciones de optimización en el área de trabajo, de archivos de secuencia de comandos y de la compatibilidad con Macromedia Dreamweaver y otro software de diseño de páginas Web.

La utilización de Fireworks en el desarrollo del proyecto fue esencial para la creación del diseño gráfico en cada uno de las páginas de la Herramienta, especialmente en la aplicación de colores y diseño de banners.

1.26 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS

La competencia es feroz en el campo de los servidores Web y de aplicaciones. Muchas son las similitudes y algunas las diferencias entre los distintos productos. Elegir no siempre es fácil, se deben tener en cuenta cuestiones como precio, soporte técnico, implantación en el mercado, soporte a características específicas, escalabilidad, extensibilidad, rapidez en paso a explotación, etc.

Para la mayor parte de los casos Apache puede ser una buena elección: tiene un buen precio, soporta prácticamente todas las características imaginables, es fácilmente extensible mediante módulos, está muy implantado en el mercado, etc.

Embeber algún lenguaje de programación dentro del código HTML es una forma muy cómoda y rápida de trabajar. En un entorno que cambia a la velocidad del Web, esto es algo importante. En este capítulo se presentan algunas de las opciones disponibles. ¿Cuál es la mejor?, la respuesta es depende de los criterios de comparación. Hoy en día PHP, JSP y ASP ofrecen un gran abanico de funcionalidades, mucha documentación, integración con varios servidores Web y una amplia implantación en el mercado.

Pero también es posible elegir alguna de las opciones “minoritarias”, por ejemplo habrá personas a las que no les interesa aprender un nuevo lenguaje de programación y prefieran utilizar alguno de los que ya conocen como C, Prolog, etc.

Si la decisión se complica siempre es posible añadir nuevos criterios que faciliten la selección (precio, disponibilidad para el sistema operativo, etc.), o simplemente instalar todas las opciones interesantes (ya que no son excluyentes) y dejar la elección para otro momento.

Además de las anteriores reflexiones queda por último el comportamiento del mercado, podemos encontrar de forma muy recurrente el trio Apache, MySQL y PHP mas conocido como LAMP en el caso del Sistema Operativo Linux o WAMP bajo Windows; estas serán las herramientas que se utilizarán en el desarrollo de

esta Herramienta.

ETAPA DE ANÁLISIS

1.27 FASE DE INICIO

En esta fase se realiza un análisis necesario para justificar la puesta en marcha del proyecto. No se definen todos los casos de uso del negocio, sólo los necesarios para soportar el análisis realizado. La primera actividad consiste en establecer el alcance general del proyecto. Los objetivos específicos de esta fase son definir el alcance y los límites del proyecto, definir una posible arquitectura, adecuada a las necesidades de los usuarios, e identificar y solucionar las posibles dificultades críticas para la puesta en marcha del proyecto.

El siguiente paso es definir el flujo de trabajo, y los productos y actividades resultantes de esta fase.

1.27.1 Planeación

El mayor trabajo de la fase de inicio es lograr el conocimiento de las necesidades de la herramienta que constituye este proyecto, y los requisitos iniciales de éste. Sin embargo, también se debe identificar las dificultades que deban ser superadas para lograr con éxito, el inicio del proyecto.

1.27.2 Hitos de la Fase de Inicio

Un hito es un punto de referencia que se utiliza para medir progreso alcanzado en el proyecto. En este sentido, el principal objetivo de la fase de inicio es determinar si la propuesta del proyecto es justificable. Para ello, se debe realizar un análisis de la organización en la cual se va a llevar a cabo el proyecto, definir los requisitos iniciales. Y se deben cumplir los objetivos planteados anteriormente:

- Definir el alcance y los límites del proyecto mediante la respuesta a preguntas como: ¿Se posee una clara visión del proyecto? ¿Se han identificado los posibles elementos que formen parte del proyecto? ¿Se tiene una propuesta inicial de

interfaz para el usuario teniendo en cuenta los requisitos iniciales?

- Definir una posible arquitectura, adecuada a las necesidades de los usuarios, mediante el análisis y la búsqueda de respuestas a: ¿Se cuenta con una base pedagógica que soporte cada uno de los elementos del proyecto? ¿Se posee la plataforma tecnológica adecuada para realizar el proyecto? ¿Esta plataforma tecnológica ofrece tolerancia a fallos? ¿Se cuenta con los recursos suficientes para iniciar el proyecto, hay necesidad de adquirir algún recurso? ¿La plataforma tecnológica es portable y actualizable con facilidad?
- Identificar y solucionar posibles dificultades críticas para la puesta en marcha del proyecto, lo que se hará encontrando respuestas a las preguntas: ¿Se han identificado dificultades que puedan amenazar de manera significativa la puesta en marcha del proyecto? ¿Se conocen las limitaciones tecnológicas que puedan evitar o retrasar el inicio del proyecto? ¿Se han planteado posibles alternativas o soluciones a estas dificultades?

1.27.3 Flujos, actividades y productos a entregar en la Fase de Inicio

Para garantizar que el proyecto es viable, en la fase de inicio se deben definir los requisitos generales del proyecto, y estructurar un modelo del mismo. Este modelo no es un modelo refinado y sólo se usa para definir el ámbito general del sistema. El siguiente paso es definir los casos de uso generales.

El resultado final de esta fase es un modelo general del sistema, los casos de uso generales, y una posible arquitectura del sistema.

1.27.4 Iteración única: Estudio de la viabilidad del proyecto

Este apartado describe las actividades a realizar en esta fase, y luego se ejecutarán en el contexto del proyecto actual. Abarca la definición de modelos e interfaces iniciales para la ejecución del proyecto.

1.27.5 Captura de requisitos

Esta es una de las tareas más importantes en la fase de inicio. En ella, se definen los requisitos iniciales del sistema, y permite a los diferentes participantes del proyecto definir las características generales del sistema, el contexto del mismo, los

actores y casos de uso, y posibles requisitos adicionales.

1.27.6 Lista de características

En esta fase se presentan las características generales del sistema que han sido propuestas por todos los participantes en el proyecto. Las características se traducen en requisitos. Para cada requisito, es necesario definir su nombre, descripción, estado (propuesto o aprobado), recursos, prioridad y nivel de riesgo. Los requisitos están agrupados por módulos, para facilitar su comprensión. Los módulos son los siguientes:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| A. Manejo de Usuarios | B. Manejo de documentos |
| C. Manejo de subscripciones | D. Manejo de Permisos |
| E. Manejo de Unidades | F. Herramientas Generales |
| G. Estadísticas | H. Enlaces |
| I. Otras características | |

La lista completa de requisitos iniciales del sistema se presenta a continuación.

Tabla 1. Características generales del sistema.

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	RECURSOS	PRIORIDAD	NIVEL DE RIESGO
A	Manejo de Usuarios	Permitir la Creación, Edición y Eliminación de los usuarios del Sistema, Cambio de Nombre, Password, email	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Importante	Rutinario
B	Manejo de documentos	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los Tipos de Documentos del Sistema, Seleccionar los campos de metadatos requeridos y Crear nuevos campos de metadatos si son necesarios	Aprobado	Un computador con acceso a Internet, Documentos del Sistema de Gestión de Calidad	Importante	Rutinario
B01	Manejo de documentos de acuerdo a unidades	Se debe contar con un modulo que permita separar los documentos de acuerdo a la unidad a la que pertenece.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Importante	Rutinario
B02	Manejo de documentos de acuerdo al usuario	Se debe permitir asignar permisos a los usuarios sobre los documentos.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Crítico	Alto
C	Manejo de subscripciones	El sistema deberá ofrecer un modulo para estar informados de los cambios en los documentos	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Importante	Rutinario
D	Manejo de Permisos	EL sistema debe ofrecer opciones para restringir el acceso a los documentos y a la creación de los documentos dentro del Sistema de Gestión de Calidad.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Crítico	Alto

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	RECURSOS	PRIORIDAD	NIVEL DE RIESGO
E	Manejo de Unidades	Dado que la Norma ISO 9001 del Sistema de Gestión de Calidad sugiere la división de la documentación de acuerdo al uso requerido.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Crítico	Rutinario
E01	Asignación de usuarios administradores de Unidades	El usuario podrá agregar o editar información de los usuarios pertenecientes a la Unidad que administra.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Importante	Rutinario
F	Herramientas Generales	El usuario podrá contar con herramientas generales, tales como Correo electrónico, historial de transacciones, y suscripciones.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet.	Importante	Significativo
G	Estadísticas	Se debe permitir obtener estadísticas a partir de la información recogida por la plataforma.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Secundario	Rutinario
H	Enlaces	Se contará con enlaces a páginas web y a archivos en el servidor.	Aprobado	Un computador con acceso a Internet	Secundario	Rutinario

1.27.7 Riesgos críticos

En esta fase se deben identificar los diferentes factores que podrían retrasar o impedir la realización del proyecto. Estos riesgos críticos deben ser superados para poder garantizar la realización del proyecto.

A continuación se presenta una lista de los riesgos críticos, la cual contiene una descripción, el posible impacto en el desarrollo del proyecto y una posible contingencia.

Tabla 2. Riesgos críticos identificados.

DESCRIPCIÓN	IMPACTO	CONTINGENCIA
Dificultades para lograr un diseño de la interfaz de usuario.	La interfaz de usuario es un elemento esencial para usuarios que van a utilizar el sistema, por lo tanto, debe estar bien diseñado y soportado conceptualmente.	Conseguir asesoría de diseñadores gráficos. Debido a que la interfaz final no es totalmente necesaria para el desarrollo de los módulos, se puede comenzar con una interfaz provisional.
Es necesario un excelente manejo de los permisos que permita garantizar la seguridad del sistema	Los documentos ingresados en el sistema carecerían de protección frente a usuarios que de manera intencional o no podrían cambiarlos e inclusive eliminarlos.	Utilizar un política de permisos basada en grupos y tipos de documentos que facilitara la Gestión de estos en el sistema.

1.27.8 Contexto del sistema

Al definir el contexto del sistema se obtiene una concepción más detallada de cómo se va a desarrollar el proyecto, y se puede limitar mejor el sistema. Cuando se intenta comprender el contexto de un sistema, se pueden utilizar dos herramientas, modelado de dominio y modelado de negocio. El modelado de dominio permite crear una estructura de objetos a partir de los conceptos que forman el contexto del sistema. El modelado de negocio describe los procesos que se llevan a cabo en el sistema, y nos permite establecer actividades y quién las lleva a cabo.

1.27.9 Modelo de negocio

A partir de los objetivos del proyecto “Sistema de Gestión Documental como soporte a la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 – PREC-ISO” se han generado los siguientes casos de uso, que van a definir el contexto del sistema.

1.27.10 Modelo de casos de uso

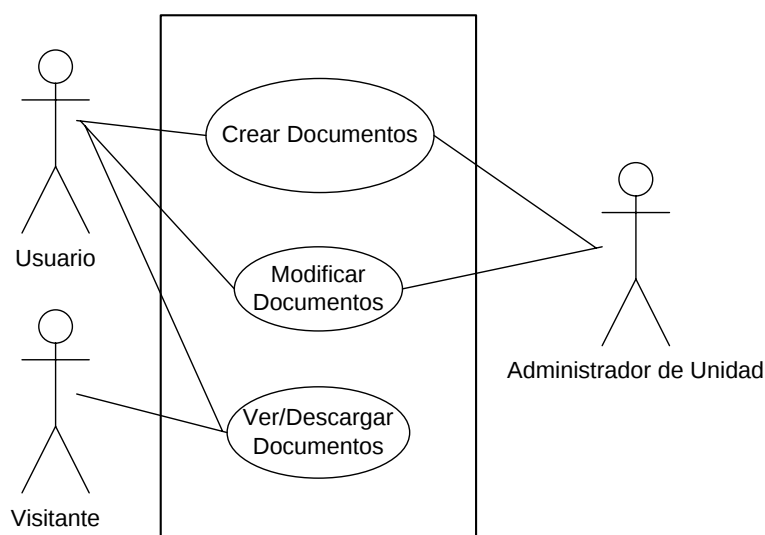


Figura 9. Modelo general de casos de uso

Las siguientes tablas contienen una descripción de los casos de uso del negocio:

Tabla 3. Proceso de negocio “Crear Documentos”.

PROCESO DE NEGOCIO	CREAR DOCUMENTOS
Objetivo	Elaborar los diferentes tipos de documentos necesarios para el desarrollo del sistema de Gestión de Calidad.
Descripción	El usuario con los permisos necesarios crea documentos para ser utilizados en los procesos que comprenden el sistema de Gestión de Calidad.
Riesgos	El proceso se puede tornar rutinario.
Posibilidades	Se puede enriquecer mediante el uso de versiones y subscripciones.

PROCESO DE NEGOCIO	CREAR DOCUMENTOS
Tiempo de ejecución	Depende de los requerimientos del proceso desarrollado y de la complejidad del proceso mismo.
Costo de ejecución	Costos de acceso (Tiempo de Internet.)

Tabla 4. Proceso de negocio “Modificar Documentos”.

PROCESO DE NEGOCIO	MODIFICAR DOCUMENTOS.
Objetivo	Permitir los cambios en la documentación de acuerdo a las necesidades del Sistema de Gestión de Calidad, a partir del iniciativa del usuario o por cambios en el proceso.
Descripción	El usuario con los permisos necesarios modifican los documentos en el proceso que se han definido en el sistema de Gestión de Calidad.
Riesgos	El proceso se puede tornar rutinario.
Posibilidades	Se puede enriquecer mediante el uso de versiones y subscripciones.
Tiempo de ejecución	Depende de la complejidad del proceso mismo
Costo de ejecución	Costos de acceso (Tiempo de Internet.)

Tabla 5. Proceso de negocio “Ver / Descargar documentos”.

PROCESO DE NEGOCIO	VER / DESCARGAR DOCUMENTOS
Objetivo	Permitir la Visualización o Descarga de Documentos del Sistema.
Descripción	El usuario accede al sistema para obtener los documentos necesarios para sus labores dentro de procesos definidos en el Sistema de Gestión de Calidad.
Riesgos	El usuario puede dejar de utilizar el sistema y utilizar un documento obsoleto
Posibilidades	Se puede enriquecer mediante el uso de versiones y subscripciones.
Tiempo de ejecución	Instantáneo
Costo de ejecución	Costos de acceso (Tiempo de Internet.)

1.27.11 Modelo de dominio o de objetos

Un modelo de dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las “cosas” que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. El modelo de objetos permite observar la interacción entre ellos, a través de las actividades reflejadas en el diagrama de casos de uso del negocio.

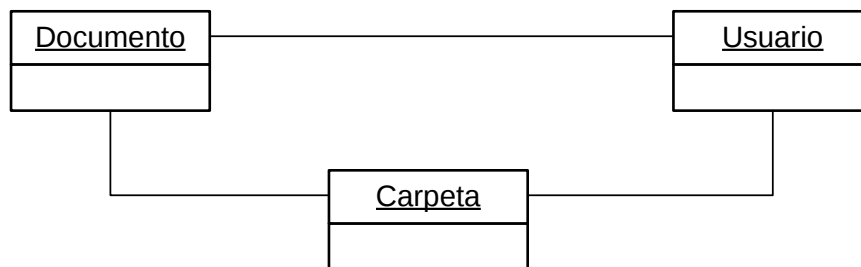


Figura 10. Modelo de objetos general.

1.27.12 Actores y casos de uso

A partir del modelo de negocio es posible obtener de manera casi directa la colección inicial de casos de uso del sistema. De este modo, el modelo del negocio permite obtener los casos de uso más importantes dentro de cada proceso del negocio, y además facilita la determinación del conjunto adecuado de pasos incrementales en el proceso iterativo de desarrollo.

1.27.13 Actores

Definir los actores es un paso esencial para obtener de manera correcta los requisitos. Para obtener los actores, se debe partir del modelo de negocio y seguir los siguientes pasos:

- Identificar al menos a un usuario que pueda representar al actor candidato. De esta manera tendremos los actores relevantes.
- Encontrar una coincidencia mínima entre los roles que desempeñan las instancias de los diferentes casos de uso en relación con el sistema, con el fin de evitar que dos o más actores sean en esencia los mismos roles. De ser así, se

debe crear un actor generalizado que tenga asignados los roles comunes a los actores que se superponen.

- Describir de una manera breve las funciones de cada actor, y para qué utiliza el sistema.

En este proyecto, se identificaron los actores que describe la Tabla 6.

Tabla 6. Actores del sistema.

ACTOR	DESCRIPCIÓN	PAPELES QUE JUEGA	USO QUE LE DA AL SISTEMA
Administrador	Usuario que se encarga del mantenimiento del sistema	Encargado de realizar el mantenimiento de usuarios, documentos, enlaces.	Utiliza el sistema para crear, modificar y eliminar documentos, usuarios y unidades.
Usuario perteneciente al Comité de Calidad	Este usuario conduce la actividad de creación de documentos en el sistema.	Realizar la creación y mantenimiento de los documentos en el sistema.	Utiliza el sistema para crear, modificar y borrar documentos.
Visitante	Es una persona externa al entorno, que desea obtener información de éste.	Consultar la información disponible al público. Acceder a las herramientas generales, sólo para ver la información disponible.	Utiliza el sistema para visualizar la información de los documentos ya terminados y disponibles al público.
Usuario	Persona que va a utilizar el entorno. Puede ser usuario interno o visitante.	Acceder a la información disponible. Si tiene autorización, participa en la realización de documentos.	Utiliza el sistema para consultar la información y, si posee permisos, aportar en el desarrollo de los documentos.

1.27.14 Casos de uso

Los casos de uso son fundamentales para definir una visión global del sistema, e identificar los subsistemas que conforman el mismo. La descripción de los casos de uso depende de su complejidad. De no poseerla, con una descripción breve es suficiente.

Los casos de uso se agrupan dependiendo del paquete de análisis al que pertenezcan. Cada paquete presenta el modelo de casos de uso, y una descripción general de cada caso de uso. Sólo se detallan aquellos casos de uso que se juzgue

conveniente para la comprensión del funcionamiento general del sistema.

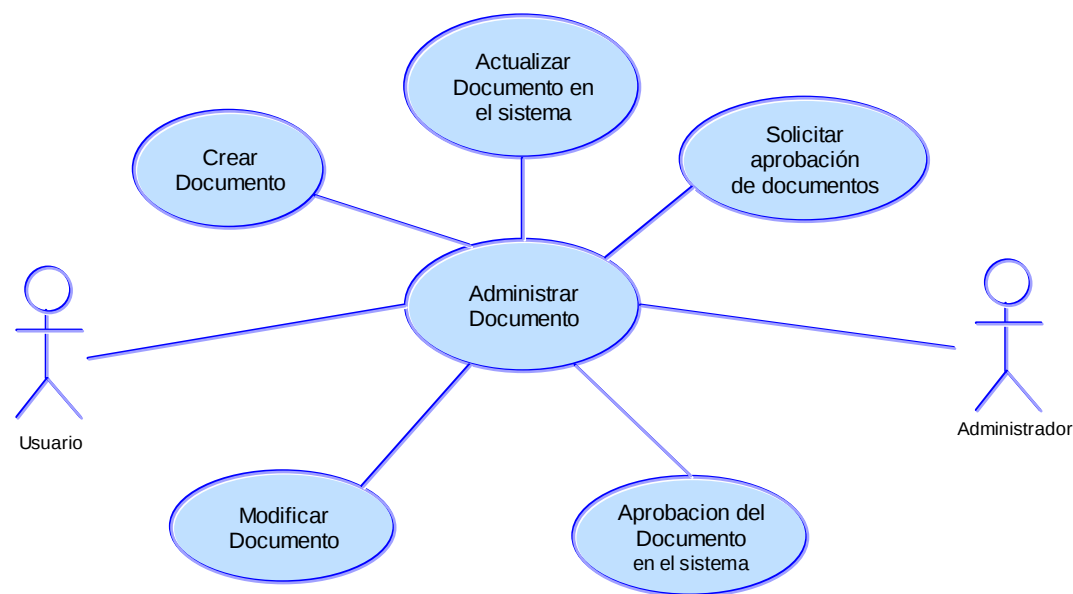


Figura 11. Aprobación de los Documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.

DESCRIPCIÓN
El sistema ofrece al usuario de acuerdos a sus permisos la posibilidad de crear, modificar y eliminar documentos.
Para la aprobación de documentos, el administrador será informado por el sistema , y como resultado de esta solicitud el administrador deberá permitir el acceso público a este documento.

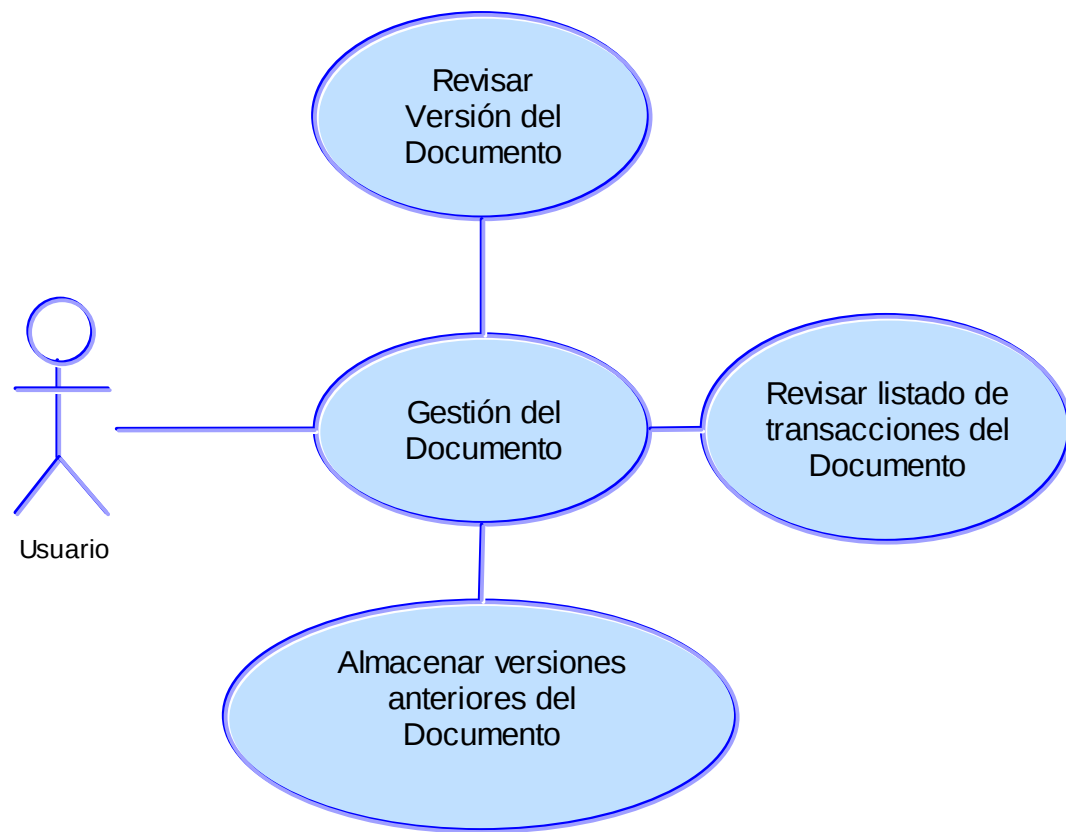


Figura 12. Asegurarse que se identifican los cambios y estado actual de los documentos

DESCRIPCIÓN
El sistema debe ofrecer al usuario información clara respecto al estado del documentos, los cambios que ha sufrido y opcionalmente las versiones anteriores u obsoletas de éste.

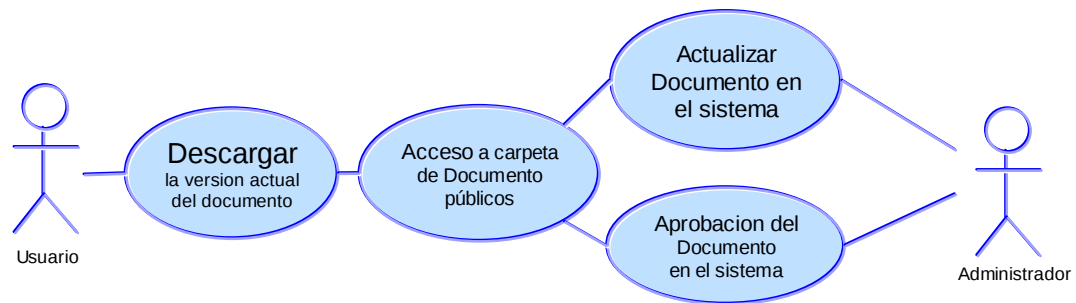


Figura 13. Asegurarse que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los sitios de uso.

DESCRIPCIÓN
El administrador deberá a través del sistema mantener los documentos públicos actualizados para ofrecer al usuario interesado en un documento la versión más actual de éste.

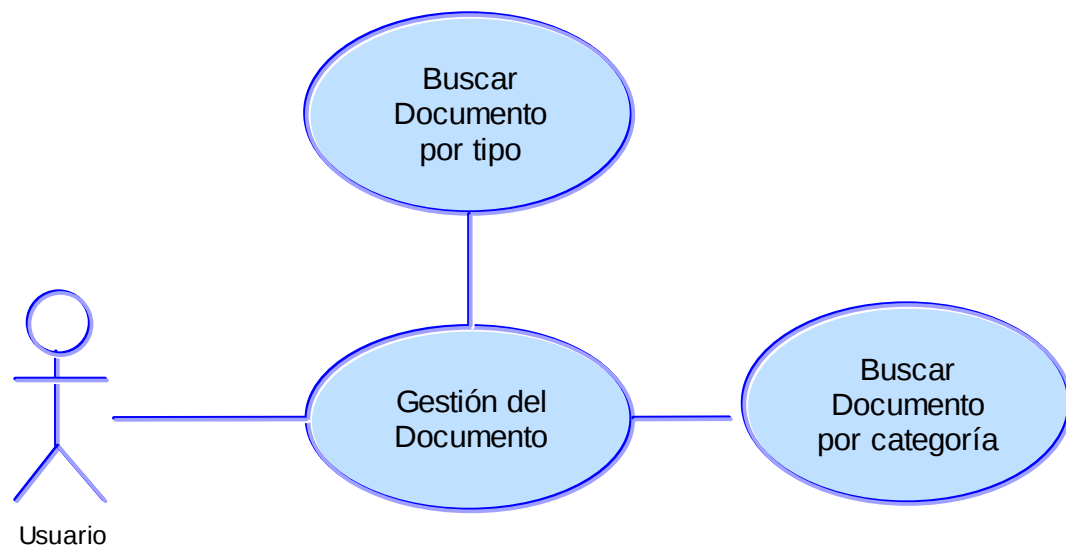


Figura 14. Asegurarse que los documentos se encuentran legibles y fácilmente identificables

DESCRIPCIÓN
El sistema ofrece al usuario facilidad para ubicar un documento dentro del sistema a través del tipo de Documento(manual, formato, procedimiento, caracterización) o por la categoría del documento.

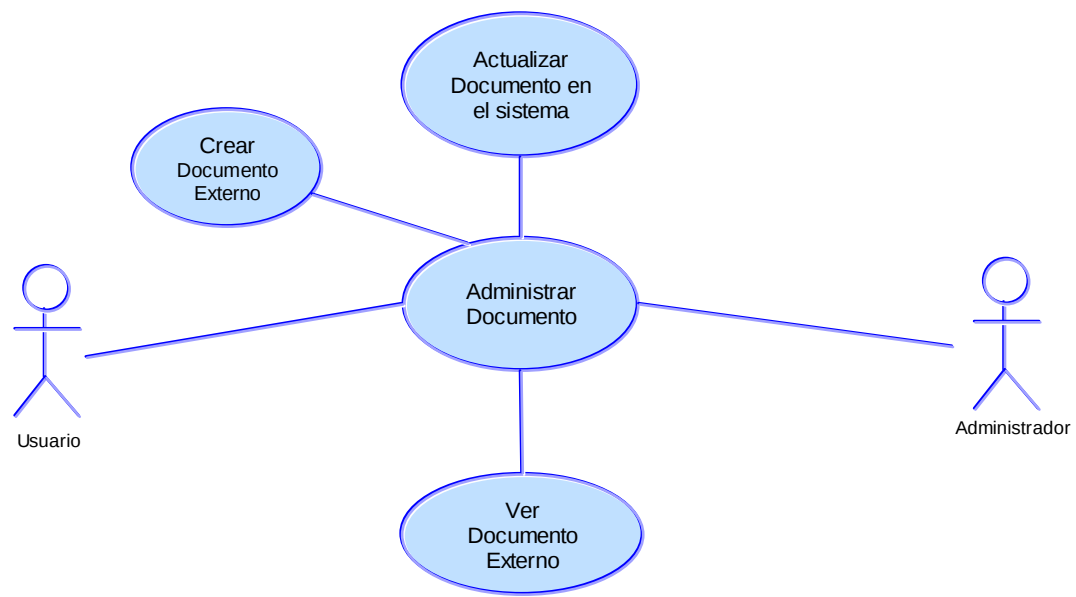


Figura 15. Asegurarse que se identifican los documentos externos y se controla su distribución

DESCRIPCIÓN
El sistema ofrece al usuario de acuerdos a sus permisos la posibilidad de crear, modificar y eliminar documentos externos(es decir documentos generados por fuera de la empresa).

DISEÑO

El objetivo del diseño es crear una arquitectura estable y sólida, además de un plano del modelo de implementación. Para ello, se deben comprender en profundidad aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, los componentes, y los sistemas operativos, entre otros.

1.28 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

Con el diseño de la arquitectura se pretende definir los modelos de diseño y despliegue y su arquitectura, mediante la identificación de los nodos, configuraciones de red, subsistemas, interfaces, software del sistema y capas intermedias.

1.29 NODOS Y CONFIGURACIÓN DE RED

La arquitectura básica del sistema cuenta con nodos cliente y servidor. Cabe recordar que en el nodo servidor se encuentra la lógica de aplicaciones y la capa de datos, mientras que en el cliente se encuentra la capa de presentación.

La configuración de cada uno de los nodos se presenta a continuación:

- **Nodo Servidor:** Se cuenta con un servidor Compaq Proliant con las siguientes características de software y hardware:
 - Procesador Intel de 1.6 GHz
 - Disco duro de 19 GB
 - Memoria RAM de 512 MB
 - Tarjeta de red 10/100 Mbps

- **Nodo Cliente:** Los requerimientos mínimos para el cliente son:
 - Procesador de 200 MHz

- Memoria RAM de 32 MB
- Tarjeta de red

El nodo cliente deberá estar configurado con acceso a Internet con el fin de poder acceder al nodo servidor.

El Sistema está diseñado como una aplicación Web accesible desde cualquier lugar del mundo a través de Internet.

La aplicación reside en un servidor de red, y está organizada en módulos que ofrecen servicios a los usuarios registrados, un conjunto de servicios activos de red y un conjunto de páginas Web.

Para su acceso se ha optado por el uso del protocolo estándar *http* (perteneciente a la familia de protocolos TCP/IP), el cual proporciona los mecanismos para la adecuada transferencia de contenidos hipertexto a través de Internet.

El servidor Web está destinado a encargarse de la transacción de los documentos manejados en el Sistema Gestión de la Calidad.

El contenido dinámico que visualizan los usuarios es resultado de la interacción con *scripts* (construidos en PHP), los cuales en la mayoría de los casos realizan consultas al servidor de bases de datos.

En este punto, es importante mencionar que el Sistema aprovecha en gran proporción la cualidad de libre y gratuito del *software* acogido bajo licencia GPL¹⁷. Se decidió definir una estructura que funcione alrededor de tres entidades principales:

➤ *El Documento*, definido como un archivo digital de tipo PDF, DOC, XLS, TXT y

¹⁷ GNU General Public License. Licencia Pública General GNU.
<http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.html>

HTML, además de tener información relacionada como tipo de documento y meta datos¹⁸.

- *El usuario*, definido como el personal de las diferentes unidades funcionales de la Organización (Administrativo, Técnico, Gerencial) además de un usuario publico, usuarios generados para cada uno de los proyectos que se trabajan a través del sistema y el Usuario Administrador del Sistema (admin.)
- *La carpeta*, definido como el paralelo a las carpetas físicas encontradas en cada uno los computadores pero con un mayor control de que tipo de documentos puede albergar y que usuarios tienen acceso ha ella.

además de estas entidades principales también se definieron otras entidades secundarias como:

- La unidad, funciona como proyectos macros dentro de la organización, esto se refleja en la creación de una carpeta con el mismo nombre a partir de la cual se empiezan a crear de manera jerárquica nuevas carpetas, por ejemplo Sistema de Gestión de Calidad, Acceso Publico, Documentos Externos.
- El grupo, funciona como un paralelo de los diferentes procesos que se realizan dentro de las Organizaciones. Nota: Un grupo puede pertenecer a diferentes unidades dentro del sistema. De la misma manera que un usuario puede pertenecer a varios grupos.

1.29.1 Subsistemas

Los subsistemas permiten dividir el trabajo de diseño, y posteriormente, el de implementación. Para obtener los subsistemas de diseño, se deben tomar como base los paquetes de análisis definidos anteriormente. La siguiente figura presenta los subsistemas de diseño.

¹⁸ Los meta datos consisten en información que caracteriza datos. Los meta datos son utilizados para suministrar información sobre datos producidos, como quién, que, cuando, donde, porqué y cómo, sobre cada una de las facetas relativas a los datos que se documentan.

La capa de datos está determinada por la base de datos y las funciones para su

manejo. Las funciones más importantes de esta capa son manejar la integridad referencial de las tablas, y manejar las interfaces de inserción, modificación y eliminación de registros. Las funciones de esta capa estarán desarrolladas en PHP.

1.29.4 Capa lógica

La capa lógica o de negocio contendrá los scripts y las funciones que llevan a cabo la lógica del sistema, basándose en los casos de uso del sistema.

1.29.5 Capa de presentación.

Esta capa es la encargada de la interacción con el usuario final. Esta capa se implementará de manera que su mantenimiento no interfiera con la capa lógica. Para ello, en el diseño de esta capa se utilizarán plantillas.

1.29.6 Diseño guiado por plantillas

En la mayoría de los casos, la lógica del negocio se encuentra incrustada en el código HTML de una página. Cuando se desarrollan aplicaciones de esta forma, la interfaz debe diseñarse primero, para luego insertar el código PHP que posee la lógica del negocio. Esto hace que el mantenimiento de las páginas sea más complicado. Además, no se divide el trabajo entre un equipo de diseño y otro de programación, ya que el equipo de diseño tendría que manejar el código PHP incrustado en las páginas, y el equipo de programación tendría que preocuparse del código HTML de la página.

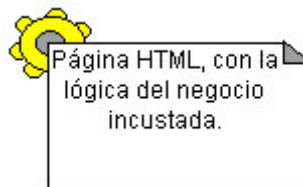


Figura 18. Modelo de páginas dinámicas, con el código incrustado

Una aproximación diferente es separar el diseño de la funcionalidad, permitiendo que la lógica del negocio esté en un archivo independiente al archivo HTML que

contiene la interfaz. Esto se puede lograr mediante el uso de una librería de PHP de con la extensión INC. Al utilizar esta alternativa, el funcionamiento de la aplicación es diferente: Si se tiene una página HTML con ciertos códigos de campo, es posible asignarle contenido a éstos utilizando el documento INC. De esta manera, la lógica del negocio realiza sus operaciones de manera independiente a la interfaz, y sólo cuando lo requiera, utilizará el archivo INC para asignarle valores a los códigos de campo y enviar la interfaz resultante al cliente.



Figura 19. Utilización de plantillas

De esta manera, el mantenimiento de la interfaz es independiente al mantenimiento del código PHP, y viceversa.

1.29.7 Diseño de la interfaz

Para el diseño de la interfaz, se debe tener en cuenta los tipos de usuario que van a utilizar el sistema. Estos tipos ya están plenamente identificados.

Si se observan los casos de uso del sistema, se puede notar que el administrador no comparte ningún caso de uso con los demás usuarios, de modo que su interfaz será diferente a la de éstos.

De igual manera, se puede observar que los demás usuarios cuentan con las mismas opciones, motivo por el cual la interfaz es la misma para todos ellos.

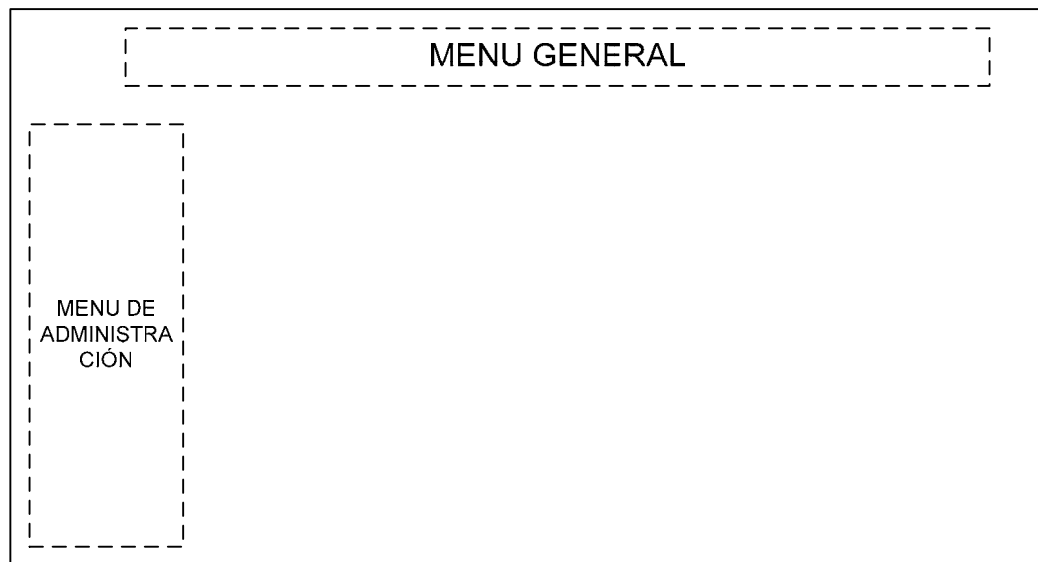


Figura 20. Interfaz para el usuario administrador

El menú de administración permite seleccionar una tarea de administración específica, tal como administrar usuarios.

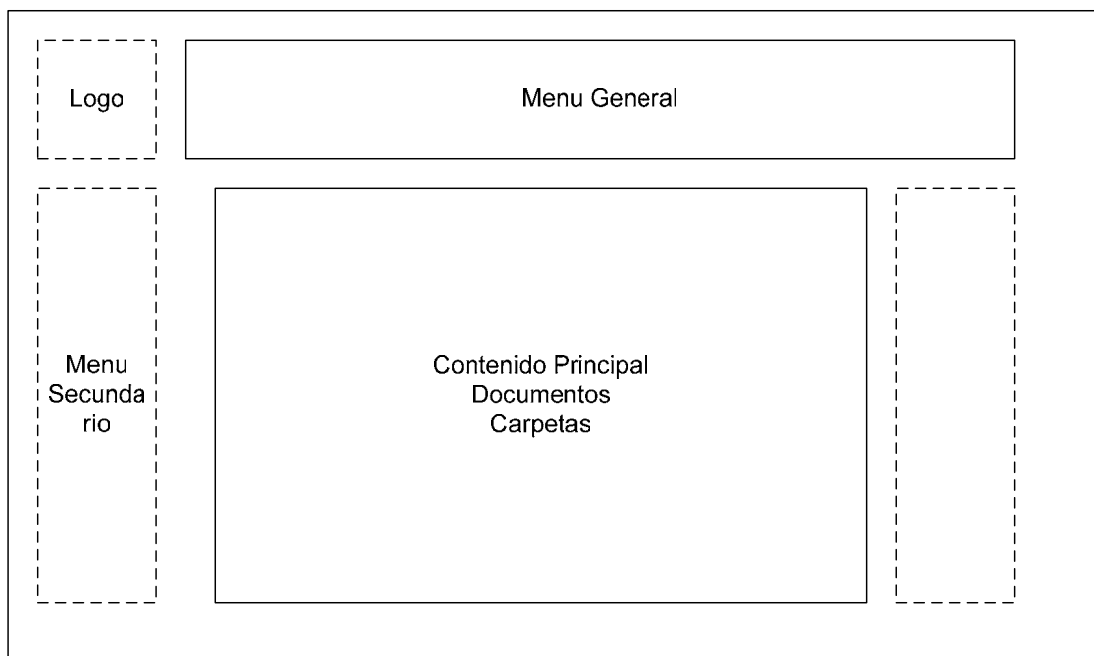


Figura 21. Interfaz para los usuarios

La sección de contenido principal cambia de acuerdo a la opción seleccionada.

La sección de opciones generales contiene el menú principal del sistema. Allí se ubican opciones como acceder a documentos, subscripciones, Administración, entre otras.

El subsistema de gestión de interfaz se encargará de presentar, activar o desactivar las opciones, dependiendo del tipo de usuario que ingrese al sistema y de los permisos que posea dentro de la herramienta.

1.29.8 Diseño de la base de datos

De manera frecuente, las clases de análisis guardan estrecha relación con las entidades en el modelo entidad – relación. La figura No. 22 ilustra el diagrama entidad – relación del sistema. Se incluye como Anexo B el Diccionario de Datos

1.30 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Siguiendo la estructura planteadas en el punto anterior se desarrollo en Modelo Entidad-Relación y después de revisar el modelo utilizando el proceso de Normalización¹⁹ se obtuvieron las siguientes características del modelo:

Estadísticas del Modelo	Valor
Atributos utilizados	178
Tablas	37

¹⁹ Normalización es un proceso que clasifica relaciones, objetos, formas de relación y demás elementos en grupos, en base a las características que cada uno posee. Si se identifican ciertas reglas, se aplica una categoría; si se definen otras reglas, se aplicará otra categoría.

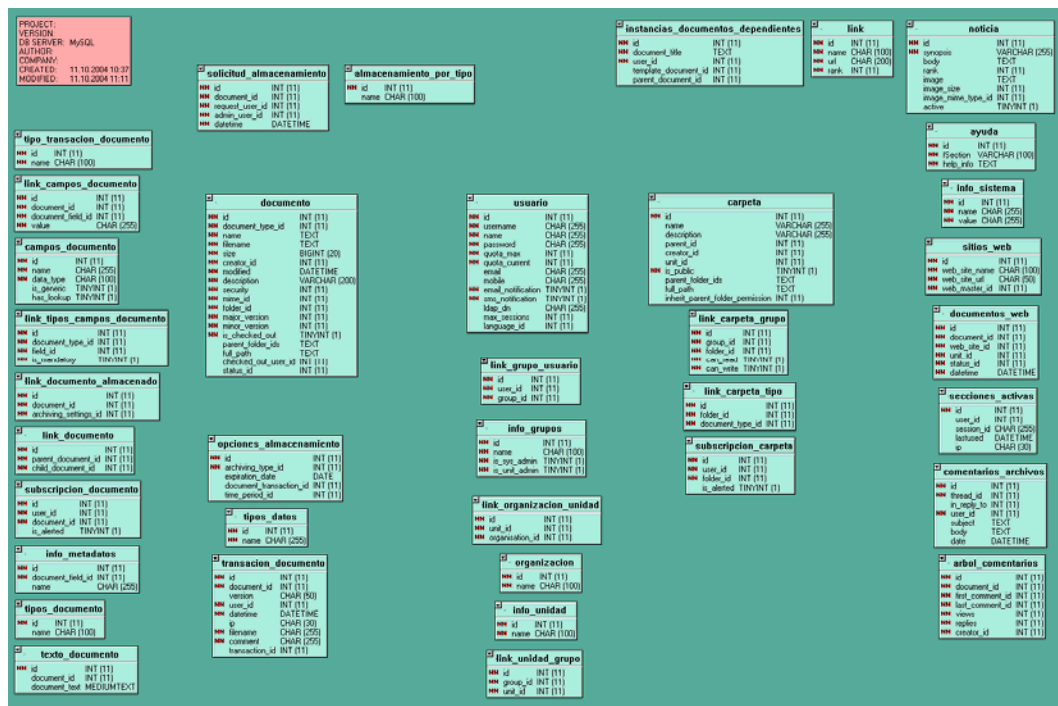


Figura 22. Diagrama entidad – relación del sistema.

Tabla 7. Descripción de las tablas del sistemas

NOMBRE	ATRIBUTOS	DESCRIPCION
arbol_comentarios	7	Almacenamiento de la estructura de Comentarios de los foros
ayuda	3	Ubicación de archivos de ayuda
campos_documento	5	Contiene los tipos de campos que sirven de Metadatos para la búsqueda de los documentos
carpeta	10	Contiene la información de las carpetas creadas en la herramienta
comentarios_archivos	7	Almacenamiento de los Comentarios de los foros
documento	18	Contiene la información de los documentos almacenados en la herramienta
documentos_web	6	Contiene la información de los documentos que han sido solicitados para aprobación

NOMBRE	ATRIBUTOS	DESCRIPCION
info_grupos	4	Contiene la información de los grupos que existen en la herramienta
info_metadatos	3	Contiene la información de los grupos que existen en la herramienta
info_sistema	3	Contiene la información de los grupos que existen en la herramienta
info_unidad	2	Contiene la información de variables relacionadas con el sistema hardware
instancias_documentos_dependientes	5	Almacena las relaciones entre documentos
link	4	Contiene la información de los enlaces a otras paginas o elementos en el servidor web
link_campos_documento	4	Almacena los valores de los metadatos de los documentos
link_carpeta_grupo	5	Almacena los valores de los permisos de lecto/escritura de las carpetas y los grupos definidos
link_carpeta_tipo	3	Almacena los tipos de documentos que pueden ser almacenados en las carpetas
link_documento	3	Almacena las relaciones entre documentos
link_grupo_usuario	3	Contiene los usuarios que pertenecen a un grupo determinado
link_organizacion_unidad	3	Contiene las unidades que pertenecen a una organización determinada
link_tipos_campos_documento	4	Almacena los tipos de metadatos por tipo de documento
link_unidad_grupo	3	Contiene los grupos que pertenecen a una unidad determinada
noticia	8	Contiene la información de las noticias del sistema
organización	2	Contiene la información de la organización del sistema
secciones_activas	5	Almacena información de los usuarios conectados al sistema
subscripcion_carpeta	4	Almacena información de las subscripciones a carpetas del sistema
subscripcion_documento	4	Almacena información de las subscripciones a documentos del sistema
tipo_transaccion_documento	2	Almacena los tipos de transacciones de los documentos

NOMBRE	ATRIBUTOS	DESCRIPCION
tipos_datos	2	Almacena los tipos de datos que pueden tomar los metadatos
tipos_documento	2	Almacena los tipos de documentos
transacion_documento	9	Almacena las transacciones ocurridas en los documentos
usuario	13	Contiene la información de los usuarios del sistema

1.30.1 Software a utilizar en el sistema.

El sistema será desarrollado bajo el Sistema Operativo **Linux**, sistema operativo de libre distribución altamente difundido en el mundo, debido a su estabilidad y robustez. A su vez, el sistema será desarrollado utilizando el lenguaje de programación **PHP** (Hipertexto Preproceso), lenguaje interpretado de alto nivel ejecutado del lado del servidor. El sistema de gestión de bases de datos será **MySQL**, base de datos de libre distribución que posee todas las características de cualquier gestor de bases de datos comercial.

Los tres productos, Linux, PHP y MySQL no reportan ningún costo a la realización del proyecto, ya que son productos desarrollados bajo la licencia GNU. Además, se puede obtener soporte de miles de usuarios y desarrolladores alrededor del mundo.

IMPLEMENTACION

En esta fase se desarrolla una versión funcional del sistema, para ser objeto de pruebas y ajustes que lo lleven a ser un producto terminado. Los objetivos específicos de esta fase son identificar, describir y analizar todos los casos de uso del sistema, realizar ajustes a la arquitectura cuando sea necesario, y crear los manuales de usuario y de administración del sistema.

1.31 HITOS

Para lograr que el desarrollo del sistema se lleve a cabo en los plazos propuestos, es necesario dividirlo por módulos. Estos módulos corresponden a los subsistemas identificados en la fase de elaboración.

Los subsistemas se han dividido en dos categorías, las cuales son:

- Subsistemas generales: Son la base operativa para los demás subsistemas, aunque no son visibles al usuario del sistema. Los subsistemas generales son el subsistema de gestión de sesiones y el subsistema de interfaz.
- Subsistemas específicos: Son aquellos que realizan una tarea específica y son visibles al usuario del sistema

1.31.1 Subsistemas generales

Los subsistemas generales son requeridos por los demás subsistemas para su funcionamiento.

1.31.2 Subsistema de Gestión de Sesiones e Interfaz

En general, un sistema de gestión de sesiones permite preservar datos mientras el usuario navega por el sitio web. Esto permite construir aplicaciones personalizadas, debido a que el sistema puede “conocer” al usuario que lo está accediendo, y

presentarle las opciones adecuadas, dependiendo de sus acciones. Anteriormente, la gestión de sesiones se realizaba con cookies. La principal desventaja de esta alternativa era que los datos de sesión quedaban almacenados en el cliente, y podrían ser modificados de manera maliciosa para acceder ilegalmente a recursos del servidor. Con esto en mente, los desarrolladores de PHP implementaron un conjunto de funciones de gestión de sesiones, que utiliza cookies, pero adicionalmente almacena información de la sesión en el servidor.

El soporte de sesiones de PHP permite transportar variables importantes para la lógica del negocio a través de las solicitudes del cliente. Cuando se finaliza un script de PHP, todas las variables que han sido registradas se almacenan automáticamente. Luego, es posible recuperar el valor de dichas variables. Las variables están disponibles hasta que el cliente termina la sesión de manera explícita, o de manera automática, una vez cumplido cierto tiempo de inactividad por parte del usuario.

Cabe anotar que el sistema no almacena las contraseñas de usuario en un archivo o en la base de datos, pues la validación de la contraseña se realiza por medio del sistema operativo. Esto aumenta la seguridad del sistema, pues garantiza que ningún usuario puede cambiar su contraseña o la de otro usuario.

Cuando un usuario ingresa al sistema, éste valida la información registrada. Si los datos son correctos, se inicia la sesión y se crean las variables necesarias para la lógica del negocio, y rastrea al usuario durante su permanencia en el sistema. Esta sesión será destruida cuando el usuario seleccione la opción salir del sistema, o pasados cinco minutos de inactividad por parte del usuario. Si los datos son incorrectos, el sistema redireccionará al usuario automáticamente a la página de inicio, y le indicará un mensaje de error.

Sección de código 1. Inicio de sesión y registro de variables de sesión.

```
<?php  
function create($iUserID) {
```

```

global $default;

//Iniciar la session
session_start();

// Se relaciona al usuario con la session
$_SESSION["userID"] = $iUserID;

// Se usa el ID generado por PHP
$sessionID = session_id();

// Se obtiene la direccion IP
$ip = $this->getClientIP();

$default->log->debug("Session::create() new session for $iUserID, from $ip, sessionID=$sessionID");
<?

```

El objetivo principal del subsistema de gestión de sesiones es suministrar el primer nivel de seguridad en el sistema. Además, es el encargado de mantener las variables de gestión necesarias para la lógica del negocio. Debido a que este módulo se creó como un conjunto de funciones en un archivo separado, debe ser incluido²⁰ al inicio de todos los scripts de PHP, para luego invocar la función de chequeo de sesión.

El objetivo principal de este subsistema es suministrar las opciones en la interfaz de usuario, dependiendo del tipo de éste. Por medio de la utilización de los archivos tipo INC y del subsistema de gestión de sesiones, se construye la página a partir de una plantilla HTML y la información que va a ser insertada en los códigos de campo de ésta.

Este subsistema funciona de manera coordinada con el subsistema de gestión de

²⁰ La inclusión se realiza mediante la instrucción `include_once` de PHP.

sesiones, pues utiliza las variables de sesión creadas por éste para determinar aspectos del ambiente relevantes para la lógica del negocio y demás aspectos a considerar para construir la página presentada al usuario.

1.31.3 Subsistemas específicos

Estos subsistemas son los que conforman los módulos del sistema, desde el punto de vista del usuario y tienen su sustento en los casos de uso identificados. Debido a que los casos de uso ya han sido descritos, en este apartado sólo se presentarán los aspectos generales más importantes de cada uno de ellos.

Los subsistemas específicos interactúan con los subsistemas generales para presentar las opciones permitidas dependiendo del tipo de usuario.

Para el uso de los servicios del sistema por parte de los usuarios se han implementado una serie de componentes software en PHP. Estos componentes en asociación con la base de datos del sistema, el servidor Web y el servidor de correo electrónico dan respuesta a las solicitudes que llegan al sistema.

Para el ingreso de los usuarios (Admin, Miembros de la Organización e Invitado o Publico) a su entorno de trabajo se ha implementado el componente acceso, el cual realiza la labor de inicio de sesión.

En el caso del Administrador se ha desarrollado el componente admin, que se encarga de manejar todas sus peticiones.

En el caso de los Usuarios el subsistema de Usuarios, que se encarga de manejar todas los servicios que requiere el Usuario.

De inmediato se presenta una sencilla descripción del componente acceso y en las secciones contiguas la de los demás componentes mencionados.

1.31.4 Subsistema de Usuarios

Descripción
Este componente permite a los usuarios acceder a su área de trabajo.

Para llevar a cabo esta labor realiza las siguientes acciones:

Recibe desde un cliente en Internet la solicitud de acceso, incluyendo el nombre de usuario y la clave de acceso.

Determina el tipo de usuario y la Unidad y grupos a los que pertenece.

Basado en esta información, se cargan las credenciales requeridas que se revisarán para decidir el acceso a las carpetas y documentos del sistema

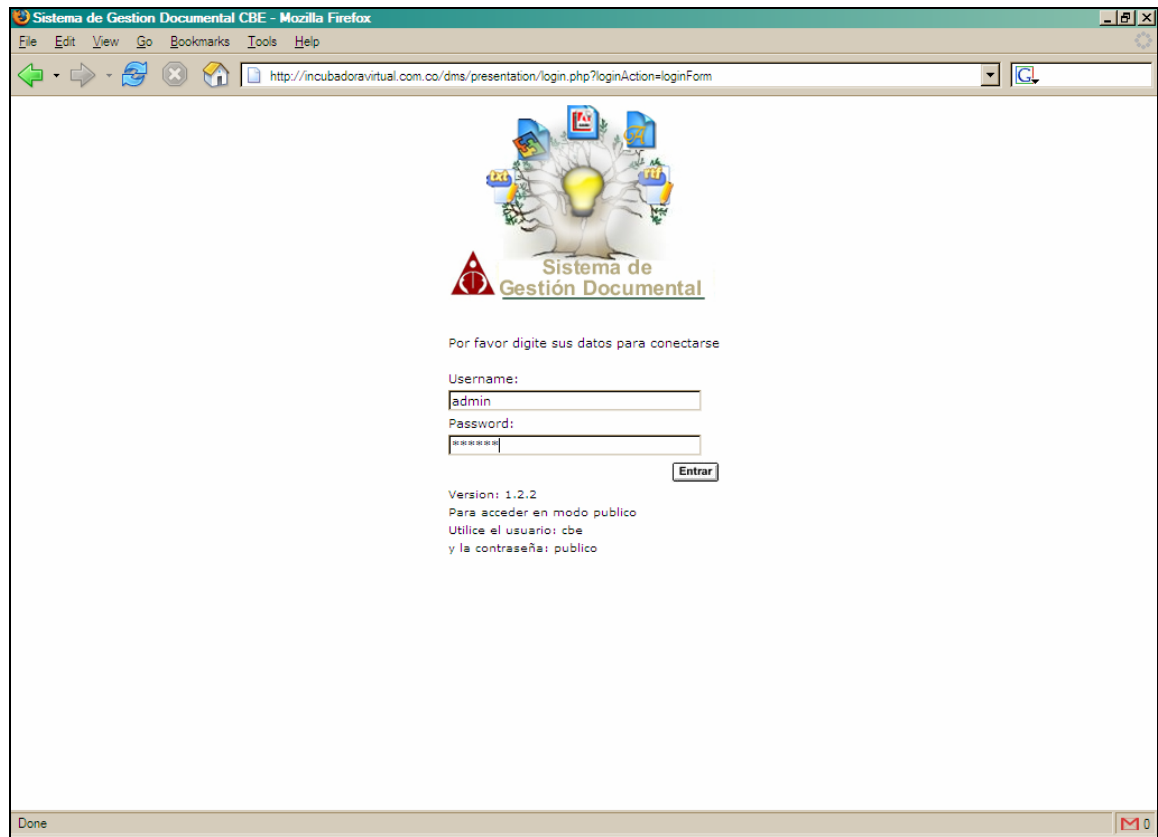


Figura 23. Pantalla de Acceso²¹

1.31.5 Subsistema de Documentos

²¹ Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

Descripción
Es un componte que permite al usuario el uso de los servicios disponibles de acuerdo al grupo a la que pertenezca.

Métodos orientados a servicio	
Servicios generales	
Inicio	En este menú se presenta un resumen de los documentos con los que se encuentra trabajando el usuario: Documentos pendientes de aprobar, Solicitud de Archivo de Documentos (en el caso del Usuario Admin), Documentos retirados del Sistema, Documentos Pendientes, Alertas de Suscripción, etc. También se tiene acceso a links del sistema, Correo, Tutoriales de Ayuda y Carpeta Publica
Carpetas	En este menú el usuario accede a la carpeta definida por su Unidad, puede navegar en otras carpetas del sistema pero su interacción con los documentos contenido de las carpetas depende de los permisos que hallan sido asignados a los grupos a los que pertenezca. Además le permite visualizar los documentos de acuerdo al tipo de documento o a la Categoría.
Suscripción	En este menú el usuario tiene la posibilidad de editar las subcripciones que se realizan a un documento o a una carpeta, las alertas de cambios y actualizaciones aparecen en el menú Inicio
búsqueda Avanzada	En este menú el usuario puede buscar Documentos utilizando los metadatos ingresados al momento que dar de alta un documento en el sistema
ADMIN	De acuerdo a los permisos del Usuario este menú le permite actualizar los datos de otros usuario
Preferencias	Se ofrece las opciones de cambiar email, Nombre, Notificación por email.
Ayuda	Muestra una ventana de acuerdo al menú en que se encuentre el usuario
Salir	Cierra la sesión del Usuario del Sistema
Módulo de Detalles del Documento	
Ver	Descarga o Abre dentro del Browser una versión del Documento seleccionado, los cambios realizados a este documento no serán tomados en cuenta por el sistema
Correo	Envía un link al documento seleccionado a cualquier usuario/grupo del sistema

Métodos orientados a servicio	
Editar	Descarga y bloquea el documento(no se permite borrarlo, moverlo y aprobarlo) para permitir la edición de este. El usuario debe realizar los cambios y actualizar nuevamente el documento en el sistema
Regresar	Se regresa el documento al sistema después de editarlo, automáticamente se almacena una copia de la versión anterior del documento.
Borrar	Envía una solicitud de eliminación al Admin del documento seleccionado
Historial	Muestra el historial del Documento(usuarios que lo han visto, ediciones realizadas, etc)
Mover	Mueve el documento a otra carpeta, esto depende de los permisos del usuario sobre el documento y la carpeta en donde se vaya a colocar
Suscribir	Crear una alerta de suscripción al documento, se informara en la opción Inicio, cuando el historial del documento sea actualizado
Comentar	Inicia un árbol de comentarios(preguntas/respuestas) donde se pueden discutir aspectos relacionados con el documento
Archivar	Envía una solicitud al Admin de Archivar el documento
Link con Otro	Crea un relación de dependencia con otros documentos existentes en el sistema
Aprobación	Envía una solicitud de aprobación del documento al Admin o a cualquier usuario del sistema previamente seleccionado
Módulo de Carpeta	
Crear Documento	De acuerdo a las opciones de la carpeta y los permisos del usuario se listara el tipo de documento que se puede crear, Se solicitará el archivo, titulo y metadatos para crear en el sistema
Crear Carpeta	Dará la opción para crear una carpeta, dentro de la carpeta seleccionada, Se solicitará nombre la carpeta y tipo de documento que puede aceptar
Crear Suscripción a la Carpeta	Crear una alerta de suscripción a la carpeta, se informara en la opción Inicio, cuando el contenido de la carpeta sea actualizado
Eliminar Carpeta	Permitirá eliminar una carpeta sino existen documentos en ella
Eliminar Suscripción a la Carpeta	Eliminará la alerta de suscripción a la carpeta.
Modificar Propiedades de la Carpeta	Permitirá cambiar las opciones de la carpeta, Comentarios, Tipos de documentos que puede albergar, Permisos de la Carpeta

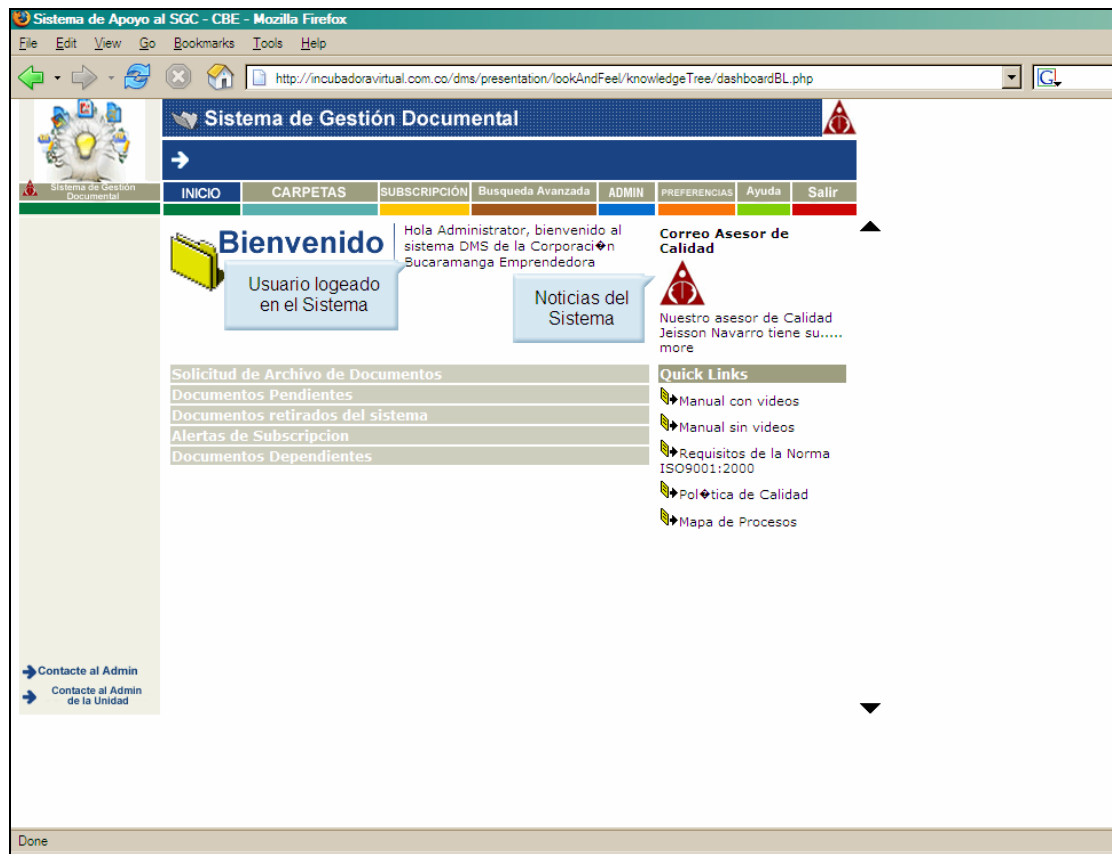


Figura 24. Servicio Generales²²

²² Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

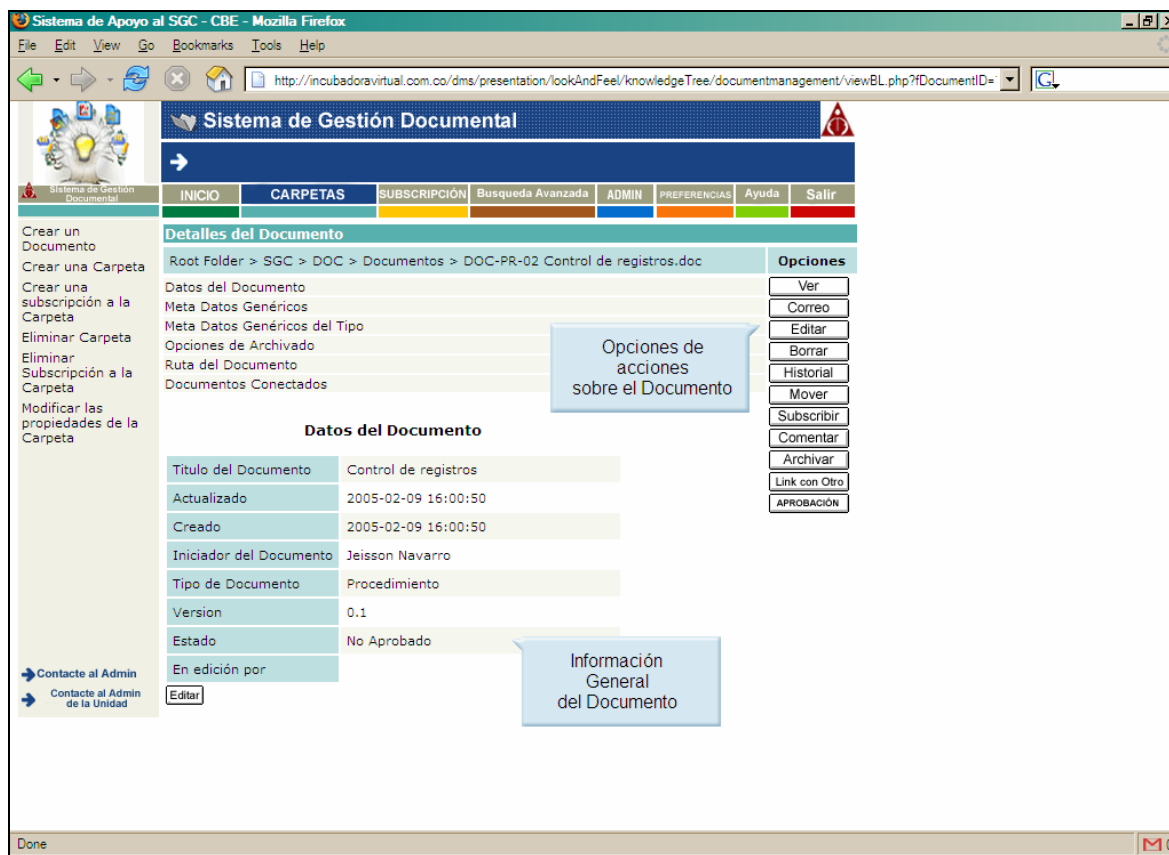


Figura 25. Modulo de Detalles del Documento²³

²³ Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

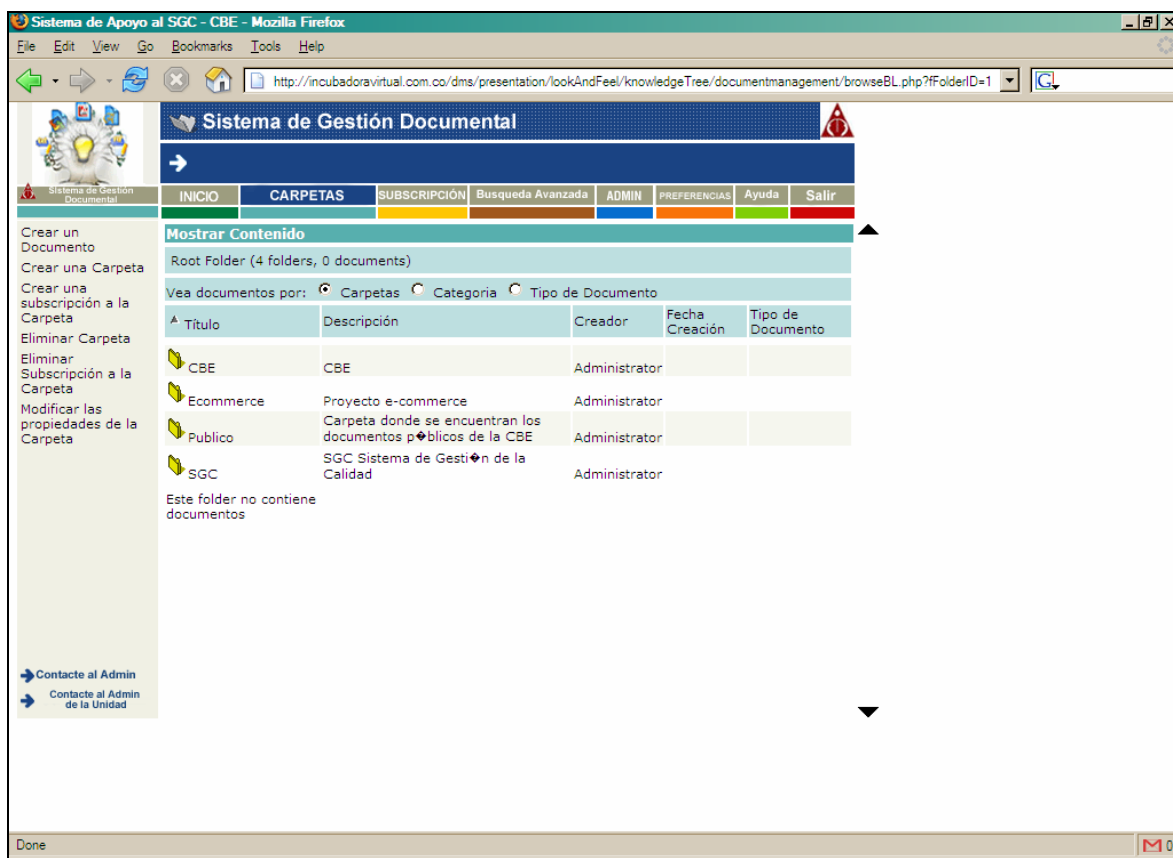


Figura 26. Modulo de Carpetas²⁴

1.31.6 Subsistema de Administración / Enlaces / Unidades

Descripción
Este componente permite al usuario Administrador acceder a su área de trabajo y realizar las labores de gestión requeridas. Para llevar a cabo esta labor, el componente realiza las siguientes acciones: Crear los usuarios, unidades y grupos necesarios requeridos para el funcionamiento del sistema. Crear los Tipos de Documentos que se manejarán en el sistema y sus campos de metadatos. Borrar Totalmente o Recuperar archivos marcados como eliminados Crear nuevos links dentro del sistema

²⁴ Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

Métodos orientados a servicio	
Servicios para gestión de usuarios	
Manejo de Usuarios	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los usuarios del Sistema, Cambio de Nombre, Password, email
Manejo de Grupos	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los grupos del Sistema, Agregar el Grupo a unidades existentes, Tipo de Grupo(Administrador del Sistema, Administrador de la Unidad)
Manejo de Unidades	Permite la Creación, Edición y Eliminación de las Unidades en el Sistema
Servicios para gestión de documentos	
Manejo de Tipos de Documentos	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los Tipos de Documentos del Sistema, Seleccionar los campos de metadatos requeridos y Crear nuevos campos de metadatos si son necesarios
Manejo de Metadatos de los Documentos	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los campos de los metadatos del Sistema, Tipo de Metadato
Manejo de solicitudes de Archivo de Documentos	Permite Buscar en los Documentos Archivados del Sistema
Manejo de solicitudes de Eliminación de Documentos	Permite Eliminar(totalmente)/Restaurar Documentos del Sistema
Manejo de Documentos retirados del Sistema	Permite Visualizar que documentos se encuentran fuera del sistema para edición.
Servicios para gestión del Sistema	
Manejo de Noticias	Permite la Creación, Edición y Eliminación de la Noticia que se presenta en el menú Inicio del Sistema
Manejo de Links	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los Links a otras paginasque se presenta en el menú Inicio del Sistema
Manejo de Usuarios de Aprobaciones	Permite la Creación, Edición y Eliminación de los Usuarios a los que se puede solicitar algun tipo de Aprobación de documentos en el Sistema
Manejo de Caracteristicas del Sistema	Permite Editar diferentes caracteristicas del sistema, Servidor LDAP, Lugar donde se encuentran las arhcivos del sistema, Graficos, Tiempo de Duración de la sesion , etc

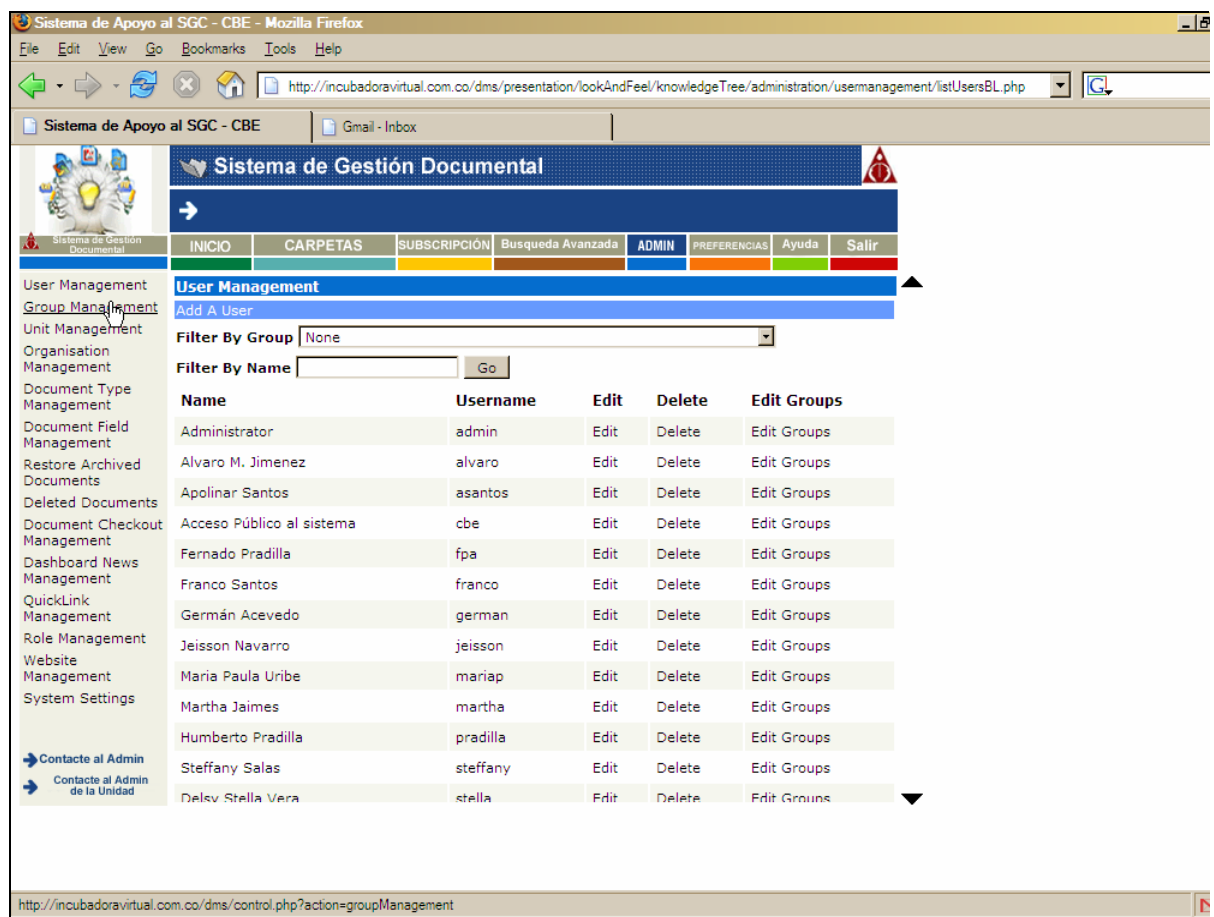


Figura 27. Gestión de Usuarios²⁵

²⁵ Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

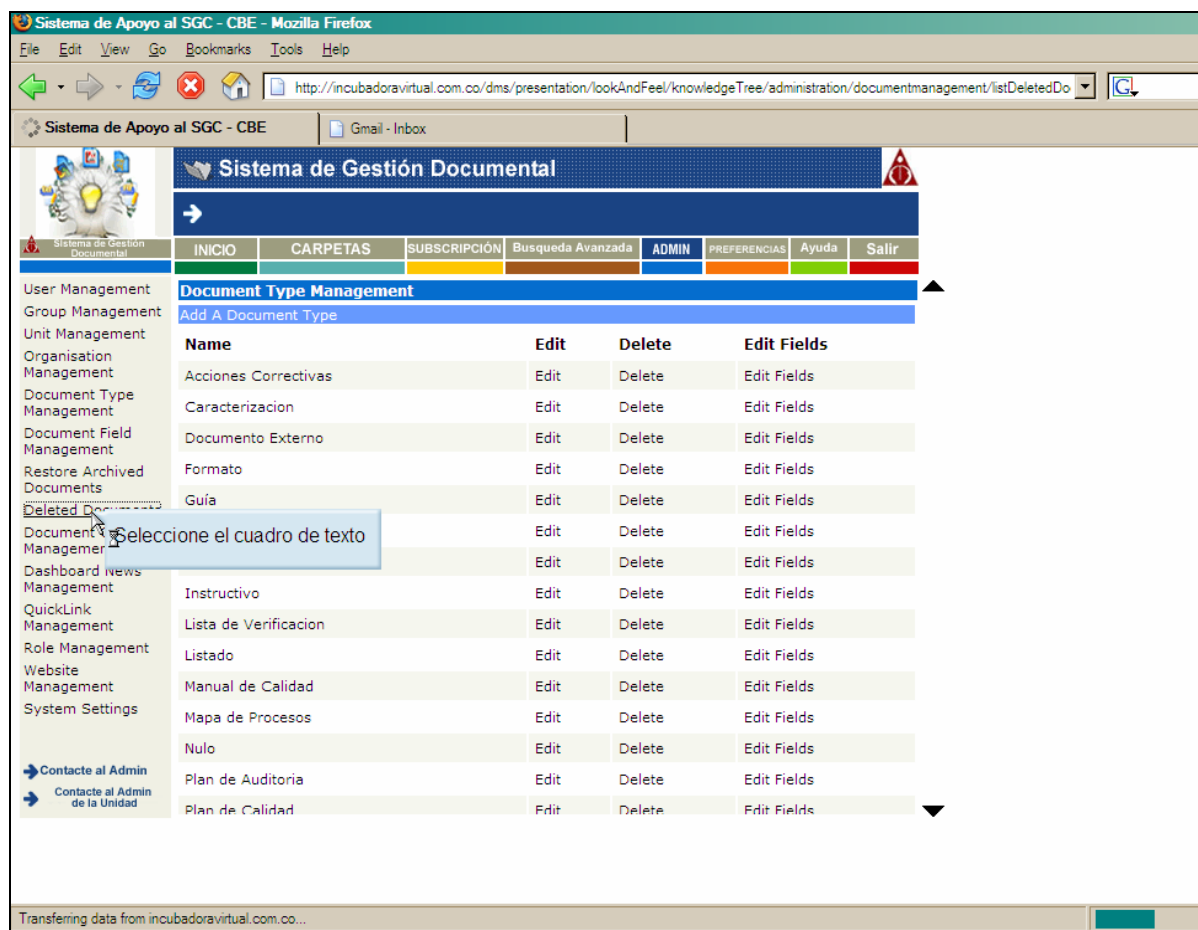


Figura 28. Gestión de Documentos²⁶

²⁶ Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

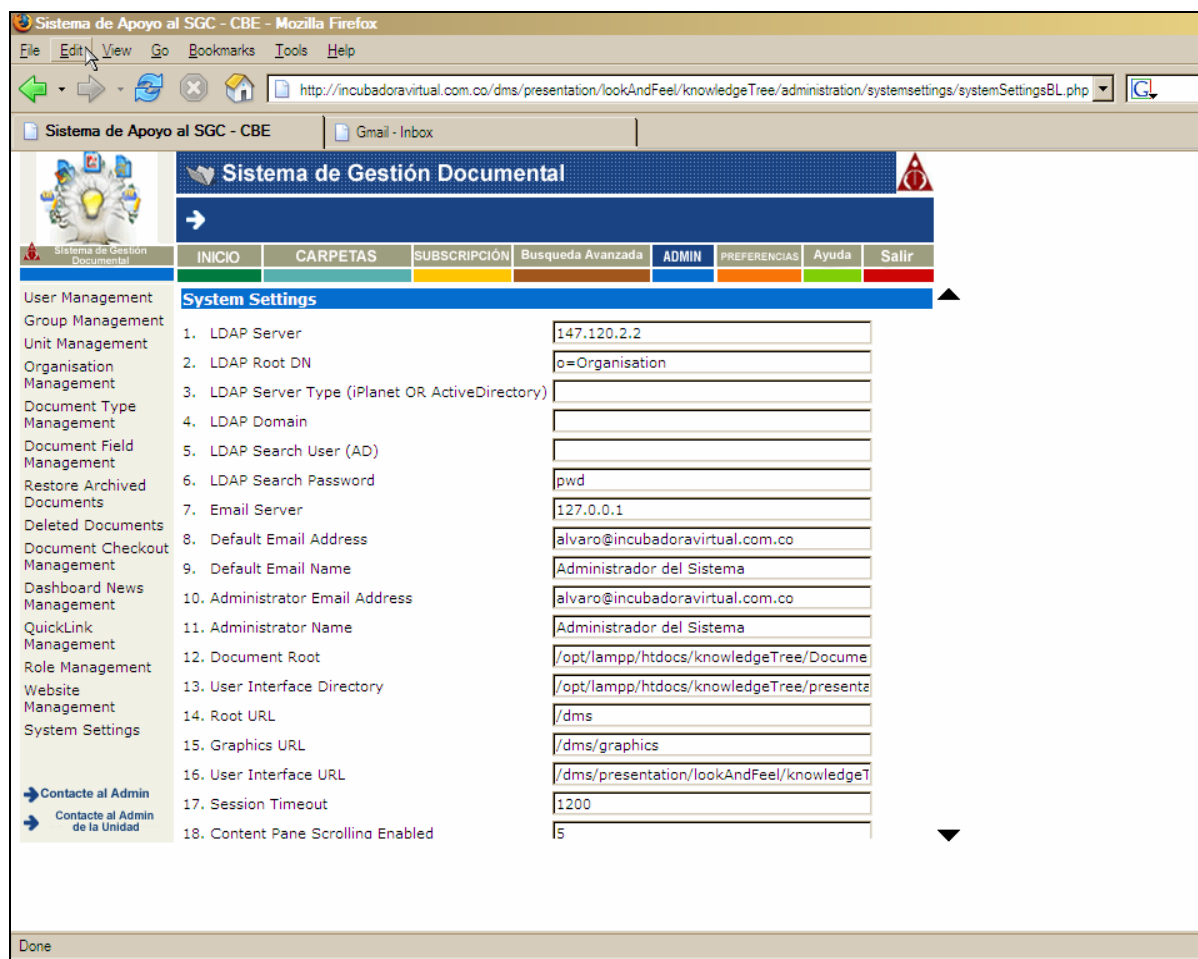


Figura 29. Gestión del Sistema²⁷

1.32 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA

Estas son las ventajas que ofrece el sistema:

- Acceso remoto a la documentación
- Acceso 24/7 a la documentación
- Control de Permisos por Unidad, Grupo y Usuarios

²⁷ Las pantallas corresponden a la versión de la herramienta implantada en la Corporación Bucaramanga Emprendedora

- Control de versiones de la documentación
- Registro de todas las actividades realizadas con cada uno de los documentos del sistema
- Facilitar la trazabilidad de los procesos
- Permitir el trabajo colaborativo dentro de la institución
- Permitir la auditoración de la interacción del usuario con la documentación

La herramienta permite la elaboración de los documentos pertinentes de acuerdo a la Norma, algunos de ellos son:

- Manual de calidad
- Procedimientos
- Instructivos
- Ficha Técnicas
- Formatos

El Sistema está diseñado como una aplicación Web accesible desde cualquier lugar del mundo a través de Internet.

La aplicación reside en un servidor de red, y está organizada en módulos que ofrecen servicios a los usuarios registrados, un conjunto de servicios activos de red y un conjunto de páginas Web.

Para su acceso se ha optado por el uso del protocolo estándar http (perteneciente a la familia de protocolos TCP/IP), el cual proporciona los mecanismos para la adecuada transferencia de contenidos hipertexto a través de Internet.

El servidor Web está destinado a encargarse de la transacción de los documentos manejados en el Sistema Gestión de la Calidad de la Corporación Bucaramanga Emprendedora.

El contenido dinámico que visualizan los usuarios es resultado de la interacción con scripts (construidos en PHP), los cuales en la mayoría de los casos realizan

consultas al servidor de bases de datos.

En este punto, es importante mencionar que el Sistema aprovecha en gran proporción la cualidad de libre y gratuito del software acogido bajo licencia GPL²⁸

1.33 PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO

Como máquina de trabajo para servidor, se tomó la opción de usar una de características genéricas aptas para el buen desempeño del sistema operativo usado, LinuxRedHat Advanced Server y los componentes hardware requeridos para un buen funcionamiento del sistema desarrollado.

Con esto, se definieron un orden de procedimientos principales a llevarse a cabo, detallados en las secciones siguientes, a saber:

- Instalación y configuración del sistema operativo Linux RedHat 9.0
- Instalación y configuración del motor de bases de datos MySQL

1.33.1 Selección, instalación y configuración del servidor.

La versión utilizada del sistema operativo es considerada como la más estable entre sus predecesoras. Esto repercute en el hecho de poseer librerías del sistema más íntegras y de más alta confiabilidad.

Como plataforma para el sistema desarrollado, se optó por el uso del sistema operativo Linux ya que ofrece la excelente potencia del sistema operativo Unix. Linux posee todas las características de un moderno sistema operativo: verdadero soporte de multitareas, manejo de memoria virtual, librerías compartidas, cargue de procesos por demanda, soporte de redes TCP/IP, múltiples sistemas de archivos, multiprocesamiento, entre otros.

²⁸ GNU General Public License. Licencia Pública General GNU.
<http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.html>

Agregadas a éstas y características como ser un software de dominio público, hicieron de Linux la mejor opción a elegir.

Los pasos seguidos para instalar Linux fueron:

- Obtener los datos característicos de las partes físicas del servidor como el procesador, la memoria RAM, el disco duro, la tarjeta de video, el monitor, la tarjeta de red, etc.
- Adquirir el software de instalación de un sitio Web.
- Realizar la instalación del sistema operativo en modo personalizado
- Configurar del entorno de red
- Crear cuenta(s) de usuario(s)
- Configurar la tarjeta de vídeo
- Configurar la tarjeta de sonido (si se tiene)
- Desactivar los demonios innecesarios
- Instalar los demonios requeridos

1.33.2 Instalación y configuración de protocolos de red y de servicios.

Se tomaron medidas preventivas al montar los servicios para lograr una plataforma robusta y segura que pueda ser accesada desde la web sin ningún problema de seguridad o accesos no permitidos.

1.33.3 Instalación y configuración del motor de bases de datos MySQL

Se empleó la versión 4.0.20 de MySQL, la cual es la última versión disponible hasta el momento. MySQL es un reconocido motor de base de datos relacional que funciona en distintos ambientes y se destaca por tener alta integración con lenguajes de programación, ser orientado a objetos, de dominio público y un alto desempeño, hasta tal punto de encontrarse a la par con motores de bases de datos de prestigio como Oracle e Informix.

Los pasos seguidos para instalar *MySQL* fueron:

- Ejecutar los módulos de instalación para MySQL disponibles en el CD de

instalación de Linux Mandrake o en el sitio Web de MySQL²⁹

- Activar el demonio de MySQL
- Configurar MySQL (Motor de funcionamiento de MySQL) para acceso a través de TCP/IP. (La configuración del inicio de ejecución de MySQL se halla en el archivo `/etc/rc.d/inet.d/MySQL`)
- Asignar la clave a la cuenta de administración "apache", con esta cuenta se tiene acceso a la Base de Datos, pero solamente tiene permisos de: SELECT, UPDATE, DELETE, INSERT; los demás permisos se ofrecen a través de una cuenta tipo ROOT pero su clave no será utilizada a través de la red Internet.
- Asignar los niveles de acceso a las bases de datos. Se permite sólo el acceso desde el mismo servidor, previa autenticación de usuario.
- Crear el archivo de passwords.
- Probar el funcionamiento.

De la misma manera se instalaron los siguientes paquetes para el funcionamiento y desarrollo de la aplicación

- PHP 4.3.7, Lenguaje de Programación Utilizado
- Perl 5.8.4, Lenguaje de Programación de Soporte
- phpMyAdmin 2.5.7-pl1, Editor de Bases de Datos MySQL a través de la Web.

1.33.4 Instalación y configuración del servidor Apache Extranet Server

La versión del servidor Web Apache es la 2.0.50.

- Obtener los archivos de instalación desde el sitio de <http://www.apache.org>
- Instalar el Apache Web Server
- Poner en marcha la ejecución del demonio de Web con el comando "apachectl start"

Se verifica su funcionamiento cargando la pagina principal del servidor Web desde un navegador de Internet

²⁹ PostgreSQL, Inc. <http://www.postgresql.org>

1.34 AJUSTES A LA NORMA ISO NUMERALES 4.2.3 RELACIONADOS CON LA GESTION DOCUMENTAL

Los siguientes son los controles requeridos por la norma con su respectivo proceso dentro de la herramienta, estos procesos se encuentran documentados en Manuales Online disponibles dentro del sistema, el cumplimiento de estos controles garantiza a nivel operativo que la herramienta cumple con lo dispuesto por ISO:

- Aprobación de los Documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
 - En la Carpeta Unidad de SGC existirán Carpetas para cada uno de los procesos, dentro de cada uno de los procesos existirá una carpeta de Documento y Formatos.
 - El usuario responsable de un proceso en particular podrá encontrar en la carpeta documentos iniciales colocados por el Administrador del SGC o empezar desde cero creando sus propios documentos.
 - Al momento de tener listo el documento y haberlo revisado en su totalidad el Usuario empieza el proceso de “aprobación” utilizando el botón en los detalles del documento. El sistema se encarga de informarle al Administrador acerca de la necesidad de aprobar el documento
 - El Administrador del SGD revisa el documento, lo aprueba y lo coloca en una carpeta publica visible para todos los miembros del Sistema.

- Revisión Actualización de los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
 - El usuario en el momento de necesitar una modificación de un documento bajo su responsabilidad la realiza y se empieza el proceso de “aprobación” utilizando el botón en los detalles del documento el sistema nuevamente se encarga de informarle al Administrador acerca de este cambio y la justificación de este para que lo apruebe y haga publico.
 - El usuario en el momento de necesitar un elaborar un documento del proceso del que es responsable, lo crea en una de las carpetas utilizando los tipos especificados.
 - El Administrador del SGD revisa el documento(nuevo/modificado), lo aprueba

y lo coloca en una carpeta publica para todos los miembros del Sistema.

- Asegurarse que se identifican los cambios y estado actual de los documentos.
 - El sistema almacena todo los registros relacionados con todos los documentos del sistema (Cambios, Actualizaciones, Aprobaciones, Creación). Y el sistema a través de subscripciones y del mail informa al Administrador del Sistemas o a los usuarios responsables de estos cambios.
- Asegurarse que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los sitios de uso.
 - Dentro del sistema existe un usuario publico con su respectiva carpeta publica que pueden ver todos los usuarios del sistema, sin ningún tipo de restricción. Estas carpetas son mantenidas por el Administrador del SGD
 - En la medida que los documentos sean aprobados, se colocara un copia la carpeta correspondiente de acceso publico.
- Asegurarse que los documentos se encuentran legibles y fácilmente identificables

El sistema permite crear y maneja diferentes tipos de documentos los utilizados en el sistema existente son entre ellos:

- Caracterización
- Procedimiento
- Instructivo
- Guía
- Formato
- Listado
- Manual de Calidad
- Mapa de Procesos
- Plan de Calidad
- Nulo
- Externo
- Esto garantiza una identificación rápida y efectiva de los documentos, el

usuario puede identificar rápidamente haciendo búsqueda de acuerdo al tipo de documento.

- Además la Carpeta donde se encuentra el documento y el nombre de este le permite ubicarlo dentro de un proceso del SGC.

➤ Asegurarse que se identifican los documentos externos y se controla su distribución

- El sistema manejará una carpeta de Documentos externos dentro de cada carpeta de procesos o una carpeta principal para todo el sistema de Gestión de Calidad, donde el responsable de cada proceso se encargará de alimentarla y de actualizarla, además se identifica con el tipo de Documento : externo

➤ Prevenir el uso no intencionado de Documentos Obsoletos en caso que se mantengan.

- Para este requisito la misma funcionalidad del sistema le da solución, ya que siempre se encontrará en la carpeta Pública la última versión del documento el usuario siempre encontrará la versión correcta y no tendrá problemas por documentos obsoletos

PRUEBAS DE LA HERRAMIENTA EN LA CORPORACIÓN BUCARAMANGA EMPRENDEDORA

1.35 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Para poder empezar ha utilizar el sistema se debió ajustarlo a los requerimientos de los usuarios y del Sistema de Gestión de la Calidad de la Corporación Bucaramanga Emprendedora. La utilización de este sistema se empezó en Diciembre del 2004 con el apoyo del Director de la Corporación Humberto Pradilla, el asesor del Sistema de Gestión de Calidad Ingeniero Industrial Jeisson Navarro y la coordinadora del SGC Ingeniera Industrial Maria Paula Uribe Espitia.

1.35.1 Creación de Usuarios

Para la creación de los usuarios, se definieron las unidades y grupos que de manera inicial se manejarían en el sistema, para esto se tomó información existente de los nombres de usuarios y claves ya utilizadas por los usuarios que facilitaron la implantación del sistema.

➤ Se crearon las siguientes Unidades

- CBE
- SGC
- Publico

➤ Se crearon las siguientes Grupos

- Gestión de la Calidad
- Incubación
- Administrativo
- Publico
- Proyectos Especiales

- Dirección Ejecutiva
- Asesorías
- Recepción
- Se crearon los siguientes Usuarios
 - Administrator
 - Acceso Público al sistema
 - Jeisson Navarro
 - Alvaro M. Jimenez
 - Martha Jaimes
 - Delsy Stella Vera
 - Alba Lucia Anaya
 - Maria Paula Uribe
 - Franco Santos
 - Wilmer Sepulveda
 - Fernando Pradilla
 - Germán Acevedo
 - Humberto Pradilla
 - Claudia Patricia Garcia

1.35.2 Configuración de los Tipos de Documentos

Se definieron los tipos de documentos que se manejarían dentro del sistema de Gestión Documental, siguiendo los lineamientos del Sistema de Gestión de la Calidad, además de los tipos de documentos estándar se creó el documento “nulo” para algunos tipos de documentos de prueba y “externo” que corresponde a los documentos externos. Mas adelante estos tipos de documentos se utilizaran en la creación de las estructuras de carpetas del Sistema.

- Caracterización
- Procedimiento
- Instructivo
- Guía
- Formato
- Listado

- Manual de Calidad
- Mapa de Procesos
- Plan de Calidad
- Nulo
- Externo

1.35.3 Configuración de la Estructura de Carpetas

Se crearon carpetas para cada de los procesos utilizando las iniciales de los procesos utilizadas en el Sistema de Gestión de la Calidad dentro de la carpeta SGC

- COM: Compras y Contratación
- DIV: Divulgación Estratégica
- DOC: Gestión Documental
- EST: Estructuración del Negocio
- GER: Proceso Gerencial
- INC: Incubación
- MYM: Medición y Mejoras
- PRE: Evaluación Preliminar
- RHU: Gestión del Recurso Humano
- SIS: Sistemas e Infraestructura

Dentro de cada carpeta de procesos se crearon dos carpetas mas: Documentos y Formularios y se definió para cada carpeta que tipo de documentos podría albergar

En el caso de la carpeta Documentos se seleccionaron:

- Caracterización
- Procedimiento
- Instructivo
- Guía
- Listado
- Manual de Calidad
- Mapa de Procesos
- Plan de Calidad

Y en el caso de la carpeta Formatos se seleccionaron:

➤ Formatos

Al final se obtuvo una estructura de la siguiente manera:

```
|-- COM
| |-- Auditorias Internas
| | `-- ACCIONES CORRECTIVAS
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- DIV
| |-- Auditorias Internas
| | `-- Acciones Correctivas
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- DOC
| |-- Auditorias Internas
| | `-- Acciones Correctivas
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- EST
| |-- Auditorias Internas
| | `-- Acciones Correctivas
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- GER
| |-- Auditorias Internas
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- INC
| |-- Auditorias Internas
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- MYM
```

```

| |-- Auditorias Internas
| | `-- Acciones Correctivas
| |-- Documento
| `-- Formato
|-- PRE
| |-- Auditorias Internas
| | `-- Acciones Correctivas
| |-- Documentos
| `-- Formatos
|-- RHU
| |-- Auditorias Internas
| | `-- Acciones Correctivas
| |-- Documento
| `-- Formato
`-- SIS
    |-- Auditorias Internas
    | `-- Acciones Correctivas
    |-- Documentos
    `-- Formatos

```

1.36 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Después de revisar y poner a punto los anteriores aspectos del sistema variables se puso en marcha la utilización de la herramienta.

1.36.1 Creación de Manuales

Se desarrollaron Manuales con videos instructivos que muestran de manera sencilla como realizar cada una de las tareas dentro del sistema. Estos se encuentran disponibles en los links del sistema. Ver Anexo C Manuales de Norma ISO

1.36.2 Capacitación de Usuarios

Se organizo una capacitación adicional al momento de realizar la capacitación de

calidad “Control de Documentos y Control de Registros” realizada el miércoles 18 de Diciembre del 2004 donde se presento la herramienta a los miembros de la CBE que aun no la conocían y se mostró donde encajaba la herramienta dentro del sistema de Gestión de la Calidad.

1.36.3 Alimentación del Sistema con la documentación del Sistema de Gestión de Calidad.

Se tomaron algunos documentos existentes se subieron al sistema en la carpeta correspondiente y utilizando la numeración definida por la Norma, se empezó a trabajar en la edición conjunta de los documentos. En el momento en que el documento estuviera listo para darlo a conocer a los demás miembros de la Corporación, se solicito la aprobación a través del sistema, el Admin es informado por el sistema de los documentos que están listos para hacerlos públicos, se descargan se convierten a formato PDF y se colocan en la carpeta de acceso publico del sistema.

1.37 RESULTADOS OBTENIDOS

Después de 3 meses de utilización de la herramienta se realizo una encuesta en la web donde se consulto acerca de la experiencia con la herramienta y la importancia de esta en el proceso de implantación del SGC.

Ver anexo A con la estructura de la encuesta

Estos son los resultados de la encuesta realizada

ENCUESTA SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL

Corporación Bucaramanga Emprendedora

INFORMACIÓN GENERAL:

1. Nombre:

#	Respuesta
1	Delsy Stella Vera
1	FRANCO SANTOS
1	Germán Acevedo Rodríguez
1	Humberto Pradilla
1	JEISSON ELDRED NAVARRO SUAREZ
1	LUZ DARY EUGENIO REYES
1	Maria Paula Uribe Espitia
1	Martha Jaimes
1	Wilmer Sepúlveda Sepúlveda

2. Cargo:

#	Respuesta
1	ASESOR EXTERNO SGC
1	Contadora
1	Coordinador
1	Dirección Administrativa
1	Director Ejecutivo
1	Ingeniero de Incubación
1	INGENIERO FINANCIERO
1	Profesional de Incubación
1	TRABAJADORA SOCIAL

3. Area:

#	Respuesta
---	-----------

1	Proyectos Especiales
---	----------------------

1	Agroempresas
---	--------------

1	CALIDAD
---	---------

1	Dirección
---	-----------

3	Incubación
---	------------

1	PROYECTO GENESIS
---	------------------

1	Proyectos Especiales
---	----------------------

4. Correo electrónico:

#	Respuesta
---	-----------

1	franco@bucaincu.org
---	---------------------

1	german@bucaincu.org
---	---------------------

1	jeissonenavarro@yahoo.es
---	--------------------------

1	luzdaryeugenio@yahoo.com
---	--------------------------

1	mariap@bucaincu.org
---	---------------------

1	martha@bucaincu.org
---	---------------------

1	pradilla@bucaincu.org
---	-----------------------

1	stella@bucaincu.org
---	---------------------

1	wilmer@bucaincu.org
---	---------------------

5. Conoce la herramienta Sistema de Gestión Documental de la CBE?

Si	88.9%	(8)
----	------------------------------	-----

No	11.1%	(1)
----	------------------------------	-----

TOTAL	100.0%	9
--------------	-------------------------------	----------

6. Usted a tenido la oportunidad de ingresar a la herramienta y conocer sus bondades ?

Si	88.9%	(8)
----	------------------------------	-----

No	11.1%	(1)
----	------------------------------	-----

TOTAL	100.0%	9
--------------	-------------------------------	----------

Si su respuesta es NO, seleccione las razones por la cuales no ha ingresado a la herramienta:

7. Razones por la cuales no ha ingresado a la herramienta:

No me han capacitado (0)

No es fácil de acceder		(0)
------------------------	--	-----

No la necesito	 11.1%	(1)
----------------	---	-----

No es confiable		(0)
-----------------	--	-----

8. Como calificaría usted la herramienta de 1 a 5?(Siendo 5 la calificación más positiva y 1 la menos positiva)

Promedio

1 2 3 4 5

Calificación  (4.6)

9. ¿Qué puede opinar a cerca de la herramienta?

#	Respuesta
---	-----------

1	es muy buena pero tengo que trabajarla mas
---	--

1	Es un sistema que logra estandarizar la documentacion que se maneja en la CBE
---	---

1	Excelente herramienta de gran ayuda en la gestión documental del sistema.
---	---

1	Excelente sistema
---	-------------------

1	facilita la ejecución de las actividades de una manera uniforme ya que se estandarizan los documentos necesarios para la ejecución de las actividades y los formatos don de se van a registrar los resulatdos de dichas actividades
---	---

1	Me parece una herramienta muy valiosa para el menejo documental.
---	--

1	Permite socializar los procesos que se van adelantando en el proyecto
---	---

1 Se adecúa no sólo a los requisitos legales de la norma ISO 9001:2000, sino a las condiciones y el enfoque del proceso técnico de incubación de empresas.

1 Una buena herramienta de gestión documental como apoyo a nuestro sistema de gestión de calidad.

10. ¿La herramienta llena todas sus expectativas en cuanto al manejo de sus documentos?

#	Respuesta
---	-----------

1	Si
---	----

1	si claro, tengo a la mano y de manera segura los documentos que soportan mi proceso
---	---

1 Si llena todas las expectativas, ya que facilita el trabajo y es muy sencilla de emplear.

1	si por que realiza el control adecuado que se requiere para contar con documentos actualizados, controlados y de facil acceso.
---	--

1 Si, cumple mis expectativas, su funcionalidad y soporte es de gran ayuda.

1	Si, es un excelente apoyo.
---	----------------------------

1 Sí, dado los actuales requisitos técnicos de la Corporación y de la norma ISO.

11. ¿Qué puede aportar para el mejoramiento de la herramienta?

#	Respuesta
---	-----------

1	capacitaciones mas detalladas en cuanto a la relación de la herramienta con la norma ISO 9000
---	---

1	Considero que la herramienta se encuentra al nivel de las actuales expectativas.
---	--

1 mantener el proceso de revisión de la herrameinta y de incorporación de nuevas características.

1	mejorar la aprobación de los documentos de manera más rápida eliminando el envío del correo.
---	--

1 programar sensibilizaciones a todo el personal a fin de que mejorar la utilidad de la herramienta y tratar en lo posible de que la herramienta pueda soportar los indicadores de los procesos

Tabla 8. Resultados de la Encuesta en la CBE.

Como se puede observar un 88% de los usuarios de la herramienta la han utilizado y una puntuación total de 4.6 sobre 5.0 que muestran que están satisfechos con esta. Cabe notar que los usuarios de la herramienta corresponden un grupo multidisciplinario y en el mayor de los casos con un buen nivel de utilización de las TIC's para desarrollar sus labores diarias.

Además se cuentan con los siguientes resultados

INDICADOR	VALOR
Numero de documentos en el sistema	124
Numero de transacciones registradas	366
Numero de Modificaciones a los documentos	150

Tabla 9. Indicadores de la Herramienta en la CBE

Cabe agregar que la herramienta al día de hoy se sigue utilizando en la CBE y el proceso de Certificación sigue adelante, se han realizado 2 auditorias internas de Calidad, una realizada por el Asesor de Calidad Ingeniero Industrial Jeisson Navarro, la otra por un asesor externo, Docente del tema de Calidad en la Universidad Industrial de Santander en la Escuela de Estudios Empresariales y auditor líder de ICONTEC el Ingeniero Jorge Eliécer Figueroa y se han expresado de manera muy positiva con respecto a las bondades de la Herramienta.

En este momento esta corresponde a la estructura existente dentro de la herramienta:

- .
- |-- COM
- | |-- Auditorias Internas

|||-- ACCIONES CORRECTIVAS

||| |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc

||| |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 02.doc

||| `-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 03.doc

|||-- MYM-FO-04 Lista de verificación COMPRAS Y CONTRATACIÓN.doc

|||-- MYM-FO-06 Plan de auditoría COMPRAS Y CONTRATACIÓN.doc

| | `-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna COMPRAS Y
CONTRATACIÓN.doc

||-- Documentos

|||-- COM-CA-07 CARACTERIZACIÓN COMPRAS Y CONTRATACIÓN.doc

|||-- COM-GU-01 Guia Solicitud de cotización y propuestas.doc

|| `-- COM-GU-02 Guia Evaluación, reevaluación y selección de proveedores.doc

| `-- Formatos

||-- COM-FO-01 Control vigencia de proyectos.xls

||-- COM-FO-02 Formato para solicitud de contratacion.xls

| `-- COM-FO-03 Lista de proveedores seleccionados.doc

|-- DIV

||-- Auditorias Internas

|||-- Acciones Correctivas

||| |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc

||| |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 02.doc

||| `-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 03.doc

|||-- MYM-FO-04 Lista de verificación DIVULGACIÓN ESTRATEGICA.doc

|||-- MYM-FO-06 Plan de auditoría DIVULGACIÓN ESTRATEGICA.doc

|| `-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna DIV ESTRATEGICA.doc

||-- Documentos

|||-- DIV-CA-02 DIVULGACIÓN ESTRATÉGICA.doc

|||-- DIV-CA-02 DIVULGACIÓN ESTRATÉGICA.doc-0.1

|||-- DIV-CA-02 DIVULGACIÓN ESTRATÉGICA.doc-1.0

|||-- DIV-CA-02 DIVULGACIÓN ESTRATÉGICA.doc-2.0

|||-- DIV-CA-02 DIVULGACIÓN ESTRATÉGICA.doc-3.0

|||-- DIV-GU-01 Protocolo Divulgación Interna.doc

|||-- DIV-GU-01 Protocolo Divulgación Interna.doc-0.1

- |||-- DIV-GU-02 Protocolo Divulgación Publico.doc
- ||`-- DIV-GU-02 Protocolo Divulgación Publico.doc-0.1
- |`-- Formatos
- ||-- DIV-FO-01 Asistencia charlas de Divulgación.doc
- |`-- DIV-FO-01 Asistencia charlas de Divulgación.doc-0.1
- |-- DOC
- ||-- Auditorias Internas
- |||-- Acciones Correctivas
- ||||-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc
- ||||-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc-0.1
- ||||-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 02.doc
- ||||-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 02.doc-0.1
- ||||-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 03.doc
- ||||`-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 03.doc-0.1
- |||-- MYM-FO-04 Lista de verificación GESTIÓN DOCUMENTAL.doc
- |||-- MYM-FO-06 Plan de auditoría GESTIÓN DOCUMENTAL.doc
- ||`-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna GESTIÓN DOCUMENTAL.doc
- |-- Documentos
- |||-- DOC-CA-09 CARACTERIZACIÓN GESTIÓN DOCUMENTAL.doc
- | | |-- DOC-GU-01 Norma Fundamental de Elaboración de Documentos y Formatos.doc
- |||-- DOC-PR-01 Control de documentos.doc
- ||`-- DOC-PR-02 Control de registros.doc
- |`-- Formatos
- |`-- reportes indicadores SGD Enero 2005.xls
- |-- EST
- ||-- Auditorias Internas
- |||-- Acciones Correctivas
- ||||`-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc
- ||||-- MYM-FO-04 Lista de verificación SELECCIÓN DE PERFILES.doc
- ||||-- MYM-FO-06 Plan de auditoría SELECCIÓN DE PERFILES.doc
- ||||-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna SELECCIÓN DE PERFILES.doc
- | |`-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna SELECCIÓN DE PERFILES.doc-

0.1

| |-- Documentos

| | `-- SEL-CA-04 CARACTERIZACIÓN SELECCIÓN DE PERFILES.doc

| `-- Formatos

|-- GER

| |-- Auditorias Internas

| | `-- MYM-FO-04 Lista de verificación GERENCIAL.doc

| |-- Documentos

| | |-- GER-CA-01 CARACTERIZACIÓN PROCESO GERENCIAL.doc

| | |-- GER-MN-01 Manual de Calidad SGC.doc

| | |-- GER-MN-01 Manual de Calidad SGC.doc-0.1

| | |-- GER-MN-01 Manual de Calidad SGC.doc-1.0

| | |-- GER-PL-01 PLAN DE CALIDAD PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.xls

| | `-- GER-PR-01 Revisión por la Dirección.doc

| `-- Formatos

| |-- GER-FO-02 Revisión de la Dirección al S.G.C..doc

| `-- GER-FO-03 Matriz Estrategica para la Política de Calidad.doc

|-- INC

| |-- Auditorias Internas

| | |-- MYM-FO-04 Lista de verificación GESTIÓN DE PROYECTOS.doc

| | `-- MYM-FO-06 Plan de auditoría GESTIÓN DE PROYECTOS.doc

| |-- Documentos

| | `-- INC-LT-01 Listado de Criterios de Salida EBT.doc

| `-- Formatos

|-- MYM

| |-- Auditorias Internas

| | |-- Acciones Correctivas

| | | `-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc

| | |-- MYM-FO-04 Lista de verificación MEDICIÓN Y MEJORA.doc

| | |-- MYM-FO-06 Plan de auditoría MEDICIÓN Y MEJORA.doc

| | `-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna MEDICIÓN Y MEJORA.doc

| |-- Documento

| | |-- MYM-CA-10 CARACTERIZACIÓN PROCESO MEDICIÓN Y MEJORA.doc

- |||-- MYM-PR-01 Acciones correctiva.doc
- |||-- MYM-PR-01 Acciones correctiva.doc-0.1
- |||-- MYM-PR-02 Acciones preventivas.doc
- |||-- MYM-PR-03 Auditorías Internas de Calidad.doc
- |||-- MYM-PR-04 Producto no conforme.doc
- ||`-- MYM-PR-05 Servicio al Cliente.doc
- |`-- Formato
- ||-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas.doc
- ||-- MYM-FO-010 Solicitudes, quejas, reclamaciones o sugerencias del cliente.doc
- ||-- MYM-FO-011 Solicitud del cliente.doc
- ||-- MYM-FO-02 Solicitud de Acciones preventivas.doc
- ||-- MYM-FO-03 Plan de Mejoras.doc
- ||-- MYM-FO-04 Lista de verificación.doc
- ||-- MYM-FO-05 Programa de auditoría interna.doc
- ||-- MYM-FO-05 Programa de auditoría interna.doc-0.1
- ||-- MYM-FO-06 Plan de auditoría.doc
- ||-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna.doc
- ||-- MYM-FO-08 Informe de auditoría interna.doc
- ||`-- MYM-FO-09 Correc, conc desv permitida.doc
- ||-- PRE
- ||-- Auditorias Internas
- |||-- Acciones Correctivas
- |||`-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc
- |||-- MYM-FO-04 Lista de verificación EVALUACIÓN PRELIMINAR.doc
- |||-- MYM-FO-06 Plan de auditoría EVALUACIÓN PRELIMINAR.doc
- |||`-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna EVALUACIÓN PRELIMINAR.doc
- ||-- Documentos
- |||-- PRE-CA-03 CARACTERIZACIÓN EVALUACIÓN PRELIMINAR.doc
- |||`-- PRE-CA-03 CARACTERIZACIÓN EVALUACIÓN PRELIMINAR.doc-0.1
- |`-- Formatos
- ||-- PRE - FO -04 Acta comité interno.doc
- ||-- PRE -FO - 05 Perfil Proyecto CBE.doc
- ||-- PRE -FO - 05 Perfil Proyecto CBE.doc-0.1

- | |-- PRE-FO-01. Presentacion Ideas.doc
- | |-- PRE-FO-02 Registro de Ideas.xls
- | `-- PRE-FO-03 Entrevista aplicación.doc
- |-- RHU
 - | |-- Auditorias Internas
 - | | |-- Acciones Correctivas
 - | | | |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc
 - | | | |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 02.doc
 - | | | `-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 03.doc
 - | | |-- MYM-FO-04 Lista de verificación GESTIÓN RH.doc
 - | | |-- MYM-FO-06 Plan de auditoría GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO.doc
 - | | `-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna GESTIÓN RH.doc
 - | |-- Documento
 - | | |-- RHU-CA-08 CARACTERIZACIÓN GESTIÓN RECURSO HUMANO.doc
 - | | |-- RHU-CA-08 CARACTERIZACIÓN GESTIÓN RECURSO HUMANO.doc-0.1
 - | | |-- RHU-GU-01 Análisis de desempeño.doc
 - | | |-- RHU-PR-01 Selección de personal.doc
 - | | |-- RHU-PR-02 Contratación de personal.doc
 - | | |-- RHU-PR-03 Capacitación de personal CBE.doc
 - | | |-- RHU-PR-04 Gestión evaluación de desempeño.doc
 - | | `-- RHU-PR-05 Nuevos Programas de Capacitación.doc
 - | `-- Formato
 - | |-- RHU-FO- 03 Resultados desempeño.doc
 - | |-- RHU-FO-01 Formulario evaluación capacitación.doc
 - | |-- RHU-FO-02 Plan de capacitación.doc
 - | |-- RHU-FO-05 Programa de capacitación.doc
 - | |-- RHU-FO-06 Registro asistencia a capacitación.doc
 - | `-- RHU-FO-07 Requisición de Personal.doc
- `-- SIS
 - |-- Auditorias Internas
 - | |-- Acciones Correctivas
 - | | |-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc
 - | | `-- MYM-FO-01 Solicitud de Acciones correctivas 01.doc-0.1

| |-- MYM-FO-04 Lista de verificación SISTEMAS.doc
| |-- MYM-FO-06 Plan de auditoría SISTEMAS E INFRAESTRUCTURA.doc
| `-- MYM-FO-07 Hallazgos de auditoría interna SISTEMAS E
INFRAESTRUCTURA.doc
|-- Documentos
| `-- SIS-CA-06 CARACTERIZACIÓN PROCESO SISTEMAS.doc
`-- Formatos
|-- reporte de revision preventiva.xls
`-- reportes indicador SIS.xls

48 directorios, 124 archivos

Acompañado de estos resultados, dentro de la organización se detectaron algunos cambios y mejoras a la herramienta:

- Acceso directamente a los manuales de Utilización online dentro de la herramienta
- Acceso a la política de Calidad dentro de la herramienta
- La opción de recuperar documentos eliminados dentro de la herramienta

Todos estos cambios ya están listos dentro de la herramienta que puede accederse en la dirección <http://incubadoravirtual.com.co/dms>

CONCLUSIONES

- El sistema fue desarrollado utilizando herramientas de libre distribución, lo que muestra que es posible obtener software de calidad a un bajo precio de licenciamiento. Es importante resaltar este hecho, debido a las nuevas necesidades acerca del uso de software comercial en las empresas.
- La adopción e implantación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 es un paso lógico dentro de las empresas que buscan competir tanto a nivel local como global, pues gracias a este modelo se establecen los mecanismos para asegurar la calidad de sus servicios, evaluar su desempeño y mejorar continuamente sus procesos, contribuyendo al logro de sus objetivos organizacionales, al incremento de la satisfacción de sus clientes y al desarrollo de ventajas competitivas que le permitan acceder y posicionarse en los mercados nacionales e internacionales.
- La sensibilización de todos los miembros de las Empresas a través de Capacitaciones y talleres de trabajo logra aumentar su participación y compromiso. Las actividades realizadas permitirán que los trabajadores se identifiquen con el S.G.C., y participen activamente de su configuración, comprometiéndose totalmente con la vivencia de la cultura de calidad.
- El desarrollo del sistema con base en casos de uso, permite obtener una visión general del producto que se desea elaborar, a la vez que se obtienen los requisitos de una manera intuitiva, y se facilita el proceso de análisis de la posible arquitectura y los posibles tipos de usuario del sistema.
- Los documentos elaborados, a través del sistema de Gestión Documental además de establecer los métodos de operación de las empresas, permitirán evidenciar la planificación de dicho sistema en el momento en que se efectúen

las auditorias correspondientes y van creando una cultura de manejo y control de documentos utilizando TIC's que permitirá la entrada de estas tecnologías a otros aspectos del día a día de las Empresas.

RECOMENDACIONES

- Una recomendación para versiones futuras de este proyecto es la implementación de administración de funcionalidades por rol de usuario, que le permita a éstos delegar responsabilidades de manera dinámica, similar al manejo de permisos del sistema operativo Linux.
- Es necesario mantener la cultura de implantación de TICS a los diferentes procesos estratégicos al interior de las Empresas.
- Esta herramienta es un producto que debe seguir avanzando, con otras características y el refinamiento de la ya existentes, hasta que logre cubrir todas las necesidades de Gestión de Documentos de cualquier Empresa.
- Es necesario que se analicen los beneficios generados por la utilización de estas tecnologías ya que la no percepción de beneficios es un factor inhibe la implantación de las TICS en la cultura empresarial
- Durante la implementación, seguimiento y mejora del sistema, la empresa deberá continuar con una capacitación permanente en los fundamentos de la norma ISO 9000 y en la formación de sus trabajadores para cumplir con el perfil requerido en los diferentes cargos.
- Para que el S.G.C. Resulte realmente eficaz y se evidencie una mejora continua, es necesario continuar con los procesos de sensibilización de todo el personal, es necesario una participación activa y compromiso total de todos los integrantes de la empresa.
- Se aconseja realizar un seguimiento permanente a los procesos implementados o mejorados, para verificar que éstos se efectúen correctamente o, en caso contrario, para analizar cuáles son sus fallas, de tal forma que se puedan

realizar los ajustes necesarios y así garantizar el mejoramiento continuo de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- FERREYRA CORTES. GONZALO. Internet Gráfico, Herramientas del World Wide Web. México, 1998.
- Ofrece información acerca de los tipos de herramientas para el desarrollo de sitios web: editores HTML, herramientas graficas, etc.
- GOLDRATT, Eliyahu M. El Síndrome del Pajar. Cómo extraer información del océano de datos. 1997.
- Ofrece información acerca de la importancia de la información en el ambiente empresarial, y de la necesidad de utilizarla para obtener información que facilite la toma de decisiones.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION ICONTEC. Manual para las Grandes Empresas: Guía sobre la Norma ISO 9001: 2000, Santa fé de Bogotá D.C. ICONTEC. 2001.
- Ofrece información acerca de la normatividad que requiere un sistema de gestión documental, también presenta sugerencias para la utilización de un sistema de información para este fin.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION ICONTEC. Sistema de Gestión de Calidad. Directrices para la mejora del desempeño NTC ISO 9004. Bogotá D.C. ICONTEC. 2000.
- Ofrece información acerca de la normatividad que requiere un sistema de gestión documental, también presenta sugerencias para la utilización de un sistema de información para este fin.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION ICONTEC. Sistema de Gestión de Calidad. Fundamentos y Vocabulario NTC ISO 9000. Bogotá D.C. ICONTEC. 2000.
- Ofrece información acerca de la normatividad que requiere un sistema de gestión documental, también presenta sugerencias para la utilización de un sistema de información para este fin, define la forma de nombrar los elementos que componen el sistema de información.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION ICONTEC. Sistema de Gestión de Calidad. Requisitos NTC ISO 9001. Bogotá D.C. ICONTEC. 2000.
- Ofrece información acerca de la normatividad que requiere un sistema de gestión documental, también presenta sugerencias para la utilización de un sistema de información para este fin. Presenta la información que es necesaria para que un sistema de información de este tipo este de acorde con los requisitos de la Norma ISO 9001.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION ICONTEC. Sistema de Gestión de Calidad. Directrices para las auditorias de calidad NTC ISO 19011. Bogotá D.C. ICONTEC. 2000.
- Ofrece información acerca de la normatividad que requiere un sistema de gestión documental, también presenta sugerencias para la utilización de un sistema de información para este fin. Presenta información de los tipos de controles, reportes y hace sugerencia acerca del proceso de gestión documental de la Norma ISO 9001.
- JACOBSON, IVAR. BOOCH, GRADY. RUMBAUGH, JAMES. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Primera edición. Addison Wesley. España, 2000.
- Ofrece información acerca de los diferentes métodos interactivos e incrementales que complementados con practicas como el manejo de riesgos y la planeación adaptable permite un proceso de desarrollo de software adecuado a las necesidades de este.
- JURAN, J.M., GRYNA, Frank M. Manual de Control de Calidad. Cuarta edición. Volúmenes I y II. 1993.
- Ofrece información acerca de la normatividad que requiere un sistema de gestión documental, también presenta sugerencias para la utilización de un sistema de información para este fin. Presenta información de los tipos de controles, reportes y hace sugerencia acerca del proceso de gestión documental de la Norma ISO 9001.
- Presenta de forma clara la forma en que los sistemas de información cumplen una importante labor en la implementación de políticas de Calidad al interior de las empresas.

- LÓPEZ C., VICENTE. Linux, Guía de instalación y administración. Primera edición. Mc Graw Hill. España, 2001.
- Ofrece información acerca de las directrices que se deben seguir para el montaje de un servidor LINUX en un ambiente empresarial, que requiere una plataforma robusta y acomodada a sus necesidades particulares.
- LEBLAND DEE. Construya un sitio perfecto de Internet con Linux. Primera edición. Prentice Hall. México, 1996.
- Ofrece información acerca de los tipos de herramientas para el desarrollo de sitios web: editores HTML, herramientas graficas, lenguajes de programación, Motores de bases de datos, etc. Pero se enfoca en las herramientas existentes para la plataforma LINUX
- SAETHER, STIG – AULBACH, ALEXANDER Y SCHMID, EGON. Manual de PHP. Quinta edición. Grupo de documentación de PHP, 2001. Corresponde al Manual de PHP donde se encuentran: comandos, operados, sintaxis, variables restringidas, utilización de librerías.
- RICARDO BAEZA-YATES, BERTHIER RIBERO-NIETO, Modern Information Retrieval, ACM Press, Addison-Wesley,1999.
- Ofrece información acerca de la importancia de la información en el ambiente empresarial, y de la necesidad de utilizarla para obtener información que facilite la toma de decisiones.
- [ONLINE] Apache: servidor Web. <http://httpd.apache.org/>
- Sitio Web correspondiente al servidor de páginas web APACHE ofrece la descarga de las diferentes versiones, manuales, FAQ, etc.
- [ONLINE] Apache: Interfaces Gráficos de Usuario. <http://gui.apache.org/>
- Sitio Web donde se puede encontrar una compilación de las diferentes herramientas de configuración y administración que existen para el servidor APACHE
- [ONLINE] ISO: International Organization for Standardisation <http://www.iso.ch/iso/en/ISOOnline.frontpage>
- Sitio Web correspondiente a la Organización Internacional de Estándares ISO, donde se puede encontrar la documentación oficial correspondiente a la norma ISO 9001.
- [ONLINE] MySQL: servidor de base de datos. <http://www.mysql.com/>

- Sitio Web correspondiente al servidor de base de datos MySQL ofrece la descarga de las diferentes versiones, manuales, FAQ, etc.
- [ONLINE] PHP: PHP Hypertext Preprocessor. <http://www.php.net/>
- Sitio Web correspondiente al lenguaje de programación PHP ofrece la descarga de las diferentes versiones, manuales, FAQ, etc.
- [ONLINE] phpMyAdmin: un sistema de gestión para MySQL basado en PHP. <http://phpwizard.net/projects/phpMyAdmin/>
- Sitio Web correspondiente a la excelente herramienta de administración de bases de datos MySQL en ambiente WEB, ofrece la descarga de las diferentes versiones, manuales, FAQ, etc.
- [ONLINE] (RFC 2616) Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1 <http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt> (Junio 1999)
- Sitio Web correspondiente al RFC del protocolo de transferencia utilizado por el servidor de páginas web, en este caso ofrece información clara de la forma como debe reaccionar el servidor APACHE frente a las peticiones de los usuarios.
- [ONLINE] (RFC 2617) HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication <http://www.ietf.org/rfc/rfc2617.txt> (Junio 1999)
- Sitio Web correspondiente al RFC que explica las formas de autenticación posibles utilizadas en conjunto con el servidor APACHE.
- [ONLINE] WillyDev. De los Métodos Heterodoxos en la construcción de Software <http://www.willydev.net>
- Sitio Web donde se encuentra información de los diferentes enfoques con los que se puede abordar el desarrollo de Sistemas de información, excelente recurso que ofrece diagramas, whitepapers y links a otros sitios.

ANEXO A

ENCUESTA SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL

Corporación Bucaramanga Emprendedora

#	ID	REQ'D	PUBLIC	CONTENT
	1116	No	Yes	INFORMACIÓN GENERAL:
1	1117	No	Yes	Nombre:
2	1118	No	Yes	Cargo:
3	1119	No	Yes	Area:
4	1124	No	Yes	Correo electrónico:
5	1135	No	Yes	Conoce la herramienta Sistema de Gestión Documental de la CBE?
6	1136	No	Yes	Usted a tenido la oportunidad de ingresar a la herramienta y conocer sus bondades ?
	1137	No	Yes	Si su respuesta es no, seleccione las razones por la cuales no ha ingresado a la herramienta:
7	1138	No	Yes	Razones por la cuales no ha ingresado a la herramienta:
	3229			No me han capacitado
	3230			No es fácil de acceder
	3231			No la necesito
	3232			No es confiable
	3233			!other
8	1143	No	Yes	Como calificaría usted la herramienta de 1 a 5?(Siendo 5 la calificación más positiva y 1 la menos positiva)
	3239			Calificación
9	1140	No	Yes	¿Qué puede opinar a cerca de la herramienta?
10	1141	No	Yes	¿Llena todas sus expectativas en cuanto al manejo de sus documentos?
11	1142	No	Yes	¿Qué puede aportar para el mejoramiento de la misma?
	1144	No	Yes	Muchas Gracias por su tiempo!!

ANEXO B

Glosario de Datos

almacenamiento por tipo

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(60)	Y	NULL			

arbol comentarios

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	0			
firstcommentid	int(1)	N	0			
lastcommentid	int(1)	N	0			
views	int(1)	N	0			
replies	int(1)	N	0			
creatorid	int(1)	N	0			

ayuda

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
section	varchar(60)	N				
helpinfo	text	N				

campos documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(55)	N				
datatype	char(60)	N				
isgeneric	tinyint(1)	Y	NULL			
haslockp	tinyint(1)	Y	NULL			

carpetas

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
name	varchar(50)	N	NULL			
description	varchar(50)	N	NULL			
parent_id	int(1)	N	NULL			
creator_id	int(1)	N	NULL			
owner_id	int(1)	N	NULL			
is_public	tinyint(1)	N	0			
parent_folder_id	text	N	NULL			
fullpath	text	N	NULL			
inheritance_id	int(1)	N	NULL			

comentarios archivos

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
thread_id	int(1)	N	0			
reply_to	int(1)	N	NULL			
user_id	int(1)	N	0			
subject	text	N	NULL			
body	text	N	NULL			
date	datetime	N	NULL			

documentos

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
documenttype_id	int(1)	N	0			
name	text	N				
filename	text	N				
size	bigint(20)	N	0			
creator_id	int(1)	N	0			
modified	datetime	N	0000-00-00 00:00:00			
description	varchar(50)	N				
security	int(1)	N	0			
mime_id	int(1)	N	0			
folder_id	int(1)	N	0			
majorversion	int(1)	N	0			
minorversion	int(1)	N	0			
is_checked_out	tinyint(1)	N	0			
parent_folder_id	text	N	NULL			
fullpath	text	N	NULL			
checked_out_by_id	int(1)	N	NULL			
status_id	int(1)	N	NULL			

documentos_web

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	0			
webid	int(1)	N	0			
urlid	int(1)	N	0			
statusid	int(1)	N	0			
datetime	datetime	N	0000-00-00 00:00:00			

info_grupos

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(10)	N				
ingresadate	datetime	N	0			
ingresadtime	datetime	N	0			

info_metadatos

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
documentfieldid	int(1)	N	0			
name	char(55)	N	NULL			

info_sistema

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(55)	N				
value	char(55)	N				

info_unidad

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(10)	N				

instancias_documentos_dependientes

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int	N				
webid	int(1)	N	0			
templateid	int(1)	N	NULL			
parentdocumentid	int(1)	N	NULL			

link

Field	Type	Null	Default	Comments		
				Links to	to	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(10)	N				
url	char(10)	N				
rank	int(1)	N	0			

link_campo_documento

Field	Type	Null	Default	Comments		
				Links to	to	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	0			
documentidid	int(1)	N	0			
value	char(55)	N				

link_carpeta_grupo

Field	Type	Null	Default	Comments		
				Links to	to	MIME
id	int(1)	N	0			
groupid	int(1)	N	0			
folderid	int(1)	N	0			
copyright	tinyint(1)	N	0			
copyrights	tinyint(1)	N	0			

link_carpeta_tipo

Field	Type	Null	Default	Comments		
				Links to	to	MIME
id	int(1)	N	0			
folderid	int(1)	N	0			
documenttypeid	int(1)	N	0			

link_documento

Field	Type	Null	Default	Comments		
				Links to	to	MIME
id	int(1)	N	0			
parentdocumentid	int(1)	N	0			
childdocumentid	int(1)	N	0			

link_documento_almacenado

Field	Type	Null	Default	Comments		
				Links to	to	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	0			
archivingptfileid	int(1)	N	0			

link_grupo_usuario

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
usr_id	int(1)	N	0			
group_id	int(1)	N	0			

link_organizacion_unidad

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
un_id	int(1)	N	0			
organization_id	int(1)	N	0			

link_tipos_campos_documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
document_type_id	int(1)	N	0			
field_id	int(1)	N	0			
legislatory	tinyint(1)	N	0			

link_unidad_grupo

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
group_id	int(1)	N	0			
un_id	int(1)	N	0			

noticia

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
synopsis	varchar(255)	N				
body	text	N	NULL			
rank	int(1)	N	NULL			
image	text	N	NULL			
imagepic	int(1)	N	NULL			
imagepic_type_id	int(1)	N	NULL			
active	tinyint(1)	N	NULL			

opciones_almacenamiento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	MIME
id	int(1)	N	0			
archivingtypeid	int(1)	N	0			
expirationdate	date	W	NULL			
documentidparentid	int(1)	W	NULL			
languageid	int(1)	W	NULL			

organization

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(10)	N				

secciones_activas

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	MIME
id	int(1)	N	0			
areaid	int(1)	W	NULL			
realidid	char(10)	W	NULL			
lastused	datetime	W	NULL			
ip	char(1)	W	NULL			

signos_web

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	MIME
id	int(1)	N	0			
weblogname	char(100)	N				
weblogurl	char(1)	N				
webloguserid	int(1)	N	0			

solicitud_almacenamiento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	0			
requestuserid	int(1)	N	0			
adminguid	int(1)	N	0			
datetime	datetime	N	0000-00-00 00:00:00			

subscription_carpeta

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
user_id	int(1)	N	0			
folder_id	int(1)	N	0			
is_deleted	tinyint(1)	N	NULL			

subscription_documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					to	MIME
id	int(1)	N	0			
user_id	int(1)	N	0			
document_id	int(1)	N	0			
is_deleted	tinyint(1)	N	NULL			

texto_documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	NULL			
documenttext	mediumtext	N	NULL			

tipo_transaccion_documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(10)	N				

tipos_datos

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(55)	N				

tipos_documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
name	char(10)	N	NULL			

transaccion_documento

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
documentid	int(1)	N	0			
version	char(6)	N	NULL			
userid	int(1)	N	0			
datetime	datetime	N	0000-00-00 00:00:00			
ip	char(6)	N	NULL			
filename	char(55)	N				
comment	char(55)	N				
transactionid	int(1)	N	NULL			

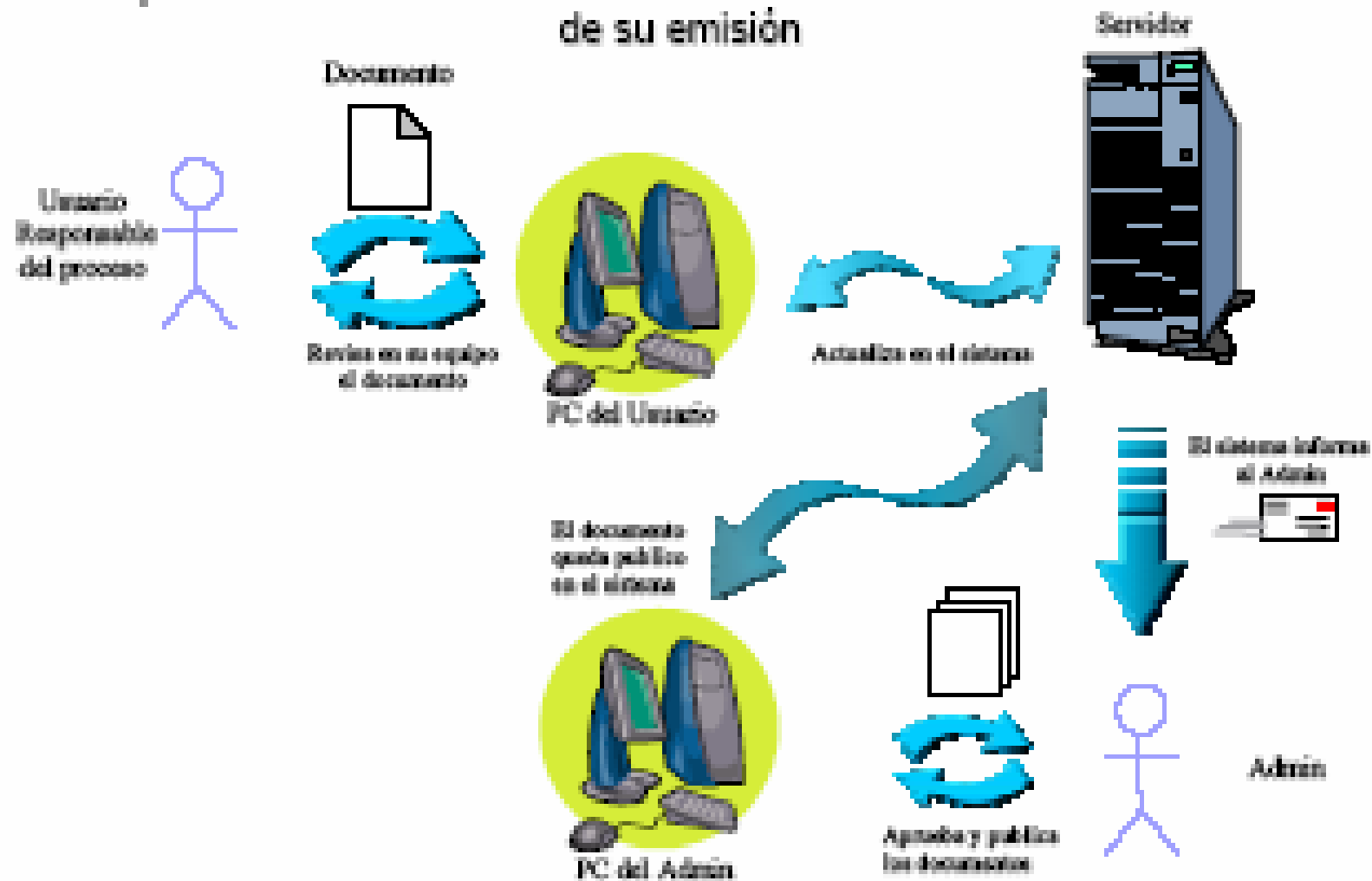
USUARIO

Field	Type	Null	Default	Links to	Comments	
					is	MIME
id	int(1)	N	0			
username	char(55)	N				
name	char(55)	N				
password	char(55)	N				
quotauser	int(1)	N	0			
quotagroup	int(1)	N	0			
email	char(55)	N	NULL			
mobile	char(55)	N	NULL			
emailnotification	tinyint(1)	N	0			
smgnotification	tinyint(1)	N	0			
ldapdn	char(255)	N	NULL			
ldapgroup	int(1)	N	NULL			
languageid	int(1)	N	NULL			

ANEXO C

Anexo C Manual

Aprobación de los Documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión



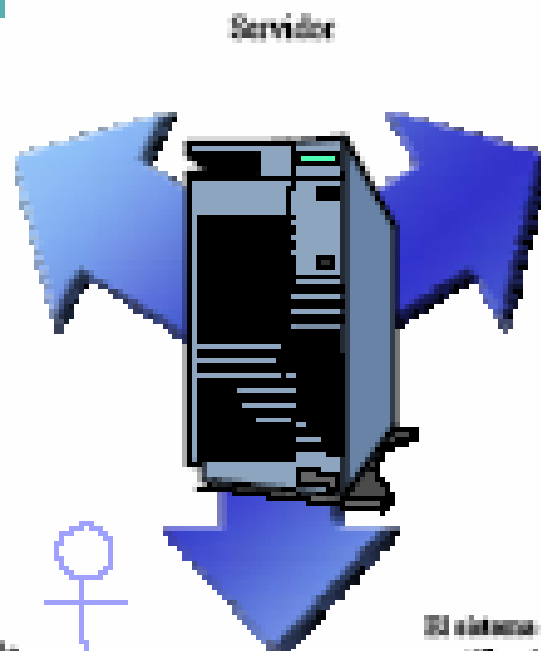
Revisión Actualización de los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente



Asegurarse que se identifican los cambios y estado actual de los documentos

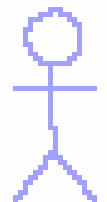
Documentos				
Documentos				
Id	Nombre	Estado	Fecha	Usuario
1	Documento 1	En proceso	2023-10-10	Admin
2	Documento 2	En proceso	2023-10-10	Admin
3	Documento 3	En proceso	2023-10-10	Admin
4	Documento 4	En proceso	2023-10-10	Admin
5	Documento 5	En proceso	2023-10-10	Admin

Almacena todo el historial del documento



Administra una carpeta de acceso público

Usuario
Responsable
del proceso



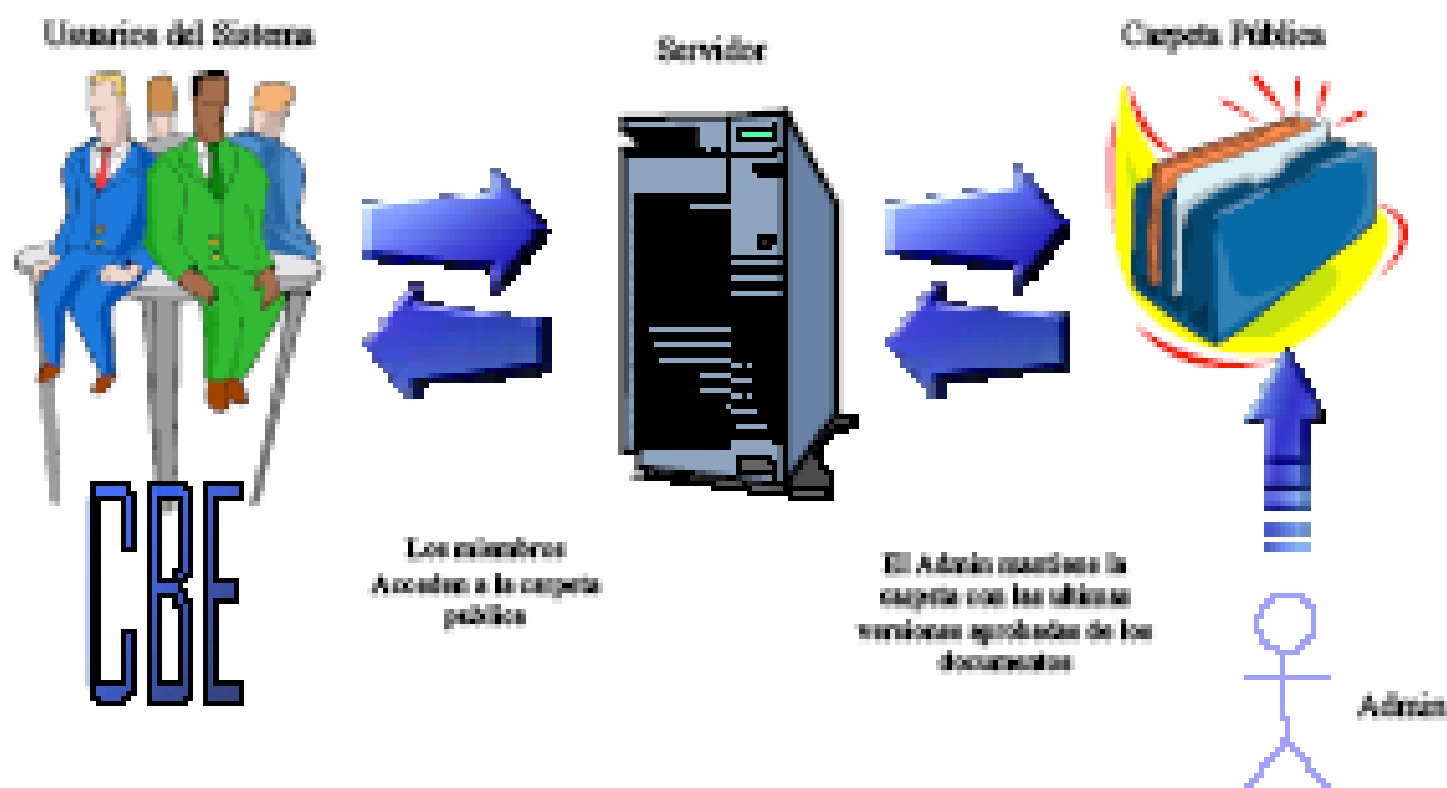
Admin



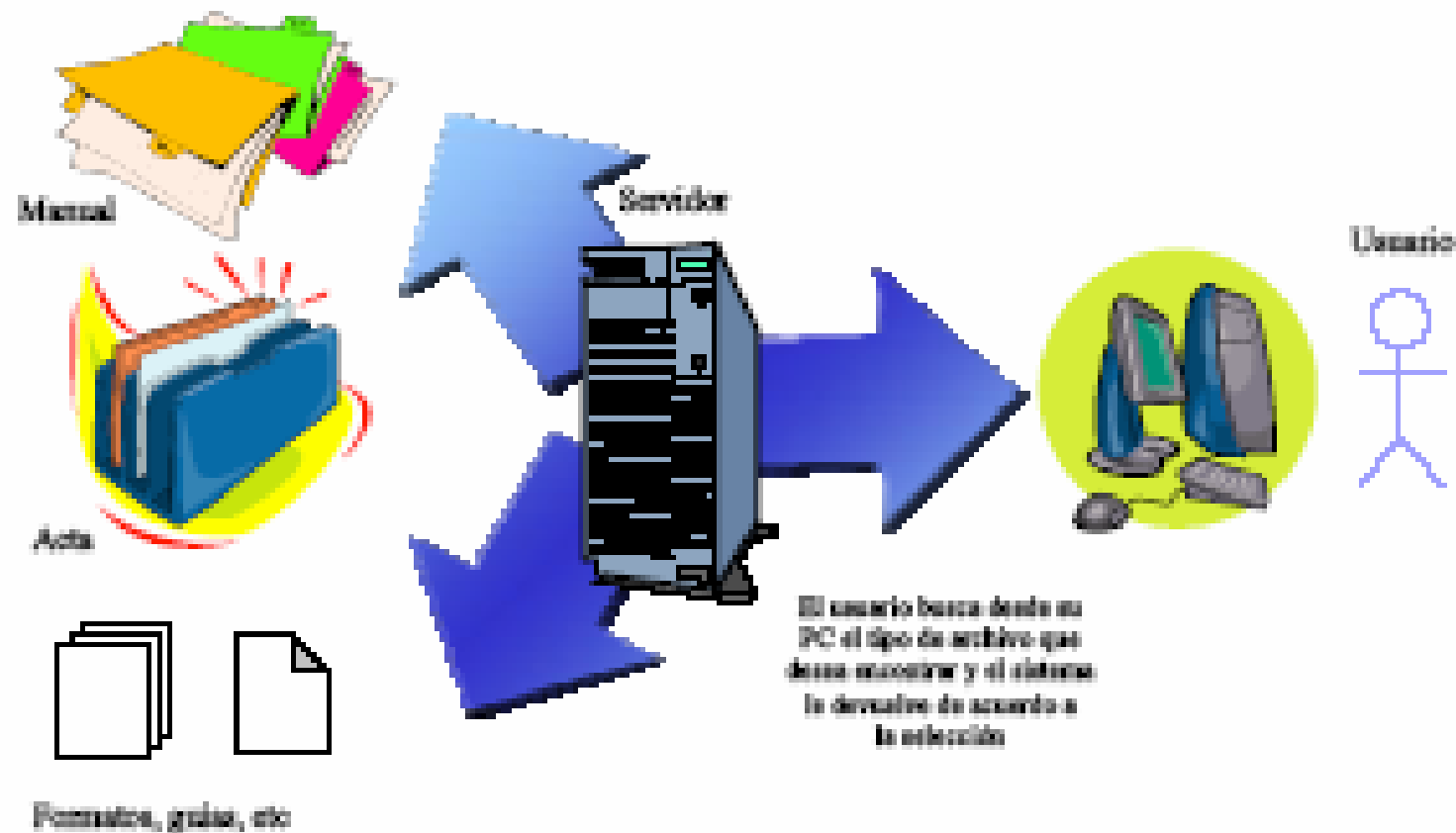
El sistema envía
notificaciones
por email de
los cambios



Asegurarse que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los sitios de uso



Asegurarse que los documentos se encuentran legibles y facilmente identificables



Asegurarse que se identifican los documentos externos y se controla su distribucion

