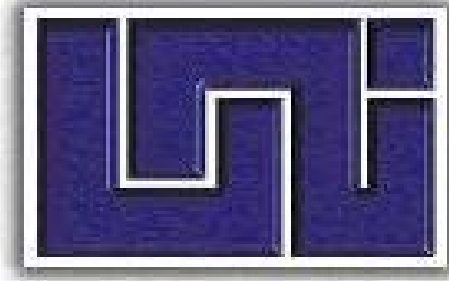


Mon
005.1
E77
2005

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
RECINTO UNIVERSITARIO SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN**



**Fundamentos de Ingeniería Web aplicadas en el sitio Web de la
Facultad de ingeniería Química**

TRABAJO MONOGRÁFICO

Presentado por:

**Erick Antonio Espinoza López
Julio Cesar Hernández Sánchez**

TUTOR:

Ing. Glenda Barrios Aguirre

Para optar al título de:

Ingeniero en Computación

**Managua, Nicaragua
Diciembre 2005**

Resumen

Fundamentos de Ingeniería Web (iWeb) Aplicados en el Sitio de la Facultad de Ingeniería Química.

El presente trabajo monográfico contiene una introducción a la nueva extensión de la Ingeniería del Software, la Ingeniería Web. Se abordan conceptos básicos y metodologías aplicadas al desarrollo de software en esta nueva área de estudio, además para mostrar la aplicación práctica del contenido teórico hemos incorporado la documentación del sistema de administración Web y del Centro de Documentación de la Facultad de Ingeniería Química. Es importante aclarar que el sistema del centro de documentación tiene interfaces implantadas en ambiente Web y no Web, las primeras se desarrollaron con RUP y UML con extensión para WEB y las segundas con solamente RUP.

En la actualidad la Universidad Nacional de Ingeniería carece de investigaciones y aplicaciones basadas en metodologías de ingeniería Web que tengan características de desarrollo incremental y que estén basadas en componentes. Estas carencias de información nos impulsaron a investigar y recopilar material que planteara alternativas de solución a problemas relacionados con la Web. La experiencia durante el desarrollo de estas aplicaciones nos permitió comprender de mejor manera los elementos distintos de los sistemas que funcionan a través de un explorador Web a los no Web, siendo uno de ellos el constante cambio al que está sometido el software en interfaz y contenido, es por eso que consideramos este documento el principio porque estamos seguros que surgirán nuevas investigaciones que permitirán ampliar las metodologías planteadas con soluciones a diversos casos de estudio de aplicación.

El contenido de esta monografía incluye muchos términos que son conocidos por los estudiantes y profesionales de informática así como personas ajenas a esta profesión que han hecho de la navegación por Internet, y por ende del uso de aplicaciones web, parte de su vida. Si usted no está familiarizado con la ingeniería Web pero si ha interneteado o realizado diseño de páginas entonces implícitamente la conoce y está relacionado con el término. Esperamos que esta monografía proporcione respuestas claras a las interrogantes que tiene en mente y que el contenido mostrado le brinde una visión de la Web desde el punto de vista de ingeniería del software.

El presente trabajo no solamente será de utilidad a estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Computación sino también a profesionales y docentes que deseen incorporar esta disciplina en la implementación de sistemas WEB mediante modelos esquematizados que permitan documentar su desarrollo y producir aplicaciones de calidad.

Contenido

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPITULO 1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 3

1.1	Antecedentes.....	4
1.2	Justificación.....	5
1.3	Objetivos.....	7
1.3.1	Generales.....	7
1.3.2	Específicos.....	7
1.4	Planteamiento del Problema.....	8
1.5	Hipótesis.....	9
1.6	Diseño Metodológico.....	9
1.6.1	Tipo de estudio.....	9
1.6.2	Área de estudio.....	9
1.6.3	Universo y muestra.....	9
1.6.4	Métodos e instrumentos de recolección de datos.....	9

CAPITULO 2. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA RUP 11

2.1	Introducción a RUP (Rational Unified Process).....	12
2.2	Conceptos Básicos de RUP.....	13
2.2.1	RUP como proceso de Ingeniería del Software.....	13
2.2.2	Roles.....	14
2.2.3	Actividades.....	14
2.2.4	Directivas de trabajo.....	14
2.2.5	Artefactos.....	15
2.2.6	Plantillas.....	16
2.2.7	Reporte.....	16
2.2.8	Directivas de artefactos y controles.....	16
2.3	Procesos esenciales en RUP.....	16
2.3.1	Definir una visión.....	17
2.3.2	Emplear una arquitectura.....	17
2.3.3	Planear y evaluar.....	17
2.3.3.1	Manejo de un plan.....	18
2.3.3.2	Riesgos.....	18
2.3.3.3	Casos del Negocio.....	18
2.3.3.4	Resultados de evaluación.....	18
2.3.4	Implementación y pruebas iterativas.....	18
2.3.5	Control de cambios.....	19
2.3.6	Implantación de un producto de utilidad.....	19
2.4	Fases de RUP.....	19
2.4.1	Fase de Inception.....	20
2.4.1.1	Hito: Objetivos del ciclo de vida.....	20
2.4.1.2	Criterios de evaluación.....	20
2.4.2	Fase de Elaboration.....	21
2.4.2.1	Objetivos.....	21
2.4.2.2	Actividades esenciales.....	21
2.4.2.3	Hito: Arquitectura del ciclo de vida.....	21
2.4.2.4	Criterios de evaluación.....	21
2.4.2.5	El rol del prototipado.....	22
2.4.3	Fase de Construction.....	22
2.4.3.1	Objetivos.....	22
2.4.3.2	Actividades esenciales.....	23
2.4.3.3	Hito: Capacidad operacional inicial.....	23
2.4.3.4	Criterios de evaluación.....	23
2.4.4	Fase de Transition.....	23
2.4.4.1	Objetivos.....	23

	2.4.4.2	Actividades esenciales.....	24
	2.4.4.3	Hito: Producto liberado.....	24
	2.4.4.4	Criterios de evaluación.....	24
2.5		Ventajas de RUP para el desarrollo de software de alta calidad.....	25
	2.5.1	Desarrollo iterativo.....	25
	2.5.1.1	Beneficios del enfoque iterativo.....	25
	2.5.2	Gestión de Requerimientos.....	26
	2.5.3	Utilización de casos de uso.....	27
	2.5.4	Empleo de una arquitectura de componentes.....	27
	2.5.5	Gestión de la Calidad.....	28
	2.5.6	Control de Cambios.....	29
2.6		Roles y actividades en RUP.....	30
	2.6.1	Analistas.....	30
	2.6.2	Desarrolladores.....	32
	2.6.3	Equipo de Testing.....	33
	2.6.4	Administradores.....	34
2.7		Flujos de trabajo principales.....	36
	2.7.1	Modelado del negocio.....	36
	2.7.2	Requerimientos.....	37
	2.7.3	Análisis y Diseño.....	38
	2.7.4	Implementación.....	39
	2.7.5	Prueba.....	40
	2.7.6	Implantación.....	41
	2.7.7	Configuración y Control de Cambios.....	42
	2.7.8	Gestión del Proyecto.....	44
	2.7.9	Ambiente.....	45

CAPITULO 3. INGENIERÍA WEB

48

3.1		Definición.....	47
3.2		Características de las aplicaciones basadas en Web.....	47
3.3		Categorías de las WebApps.....	49
3.4		El Proceso de Ingeniería Web.....	50
3.5		Formulación y Planificación.....	51
	3.5.1	Planificación General del Proyecto.....	51
	3.5.1.1	Equipo de trabajo.....	52
	3.5.1.1.1	Creación del Comité Web.....	52
	3.5.1.1.2	Competencias Internas: Perfiles Requeridos.....	53
	3.5.1.2	Levantamiento de necesidades del servicio.....	53
	3.5.1.2.1	Definición de Objetivos.....	53
	3.5.1.2.2	Definición de Servicios Interactivos.....	54
3.6		Análisis.....	54
	3.6.1	Análisis del Contenido.....	54
	3.6.1.1	Arquitectura de Información.....	55
	3.6.1.1.1	Definición de Objetivos del Sitio.....	55
	3.6.1.1.2	Definición de la Audiencia.....	55
	3.6.1.1.3	Definición de Contenidos del Sitio.....	56
	3.6.2	Análisis de la Interacción.....	57
	3.6.3	Análisis Funcional.....	57
3.7		Diseño de Aplicaciones Web.....	58
	3.7.1	Diseño Arquitectónico.....	58
	3.7.1.1	Definición y Creación de la Estructura.....	58
	3.7.1.2	Mapas permanentes del Sitio.....	59
	3.7.2	Diseño de Navegación.....	60
	3.7.2.1	Definición de los Sistemas de Navegación.....	61
	3.7.2.2	Características de los Sistemas de Navegación.....	61

3.7.2.3	Elementos de los Sistemas de Navegación.....	61
3.7.3	Diseño de la Interfaz o Hipermedia.....	62
3.7.3.1	Diseño grafico.....	62
3.7.3.2	Definición del Diseño Visual.....	62
3.7.3.2.1	Diseño de la estructura de las páginas.....	62
3.7.3.2.2	Bocetos de Diseño.....	64
3.7.3.2.3	Maqueta Web.....	65
3.8	Generación de páginas.....	66
3.8.1	Protocolo de transferencia de Hipertexto (HTTP).....	66
3.8.2	HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto).....	66
3.8.3	Manejo de sesiones.....	67
3.8.4	Cookies.....	67
3.8.5	CGIs.....	67
3.8.6	Script del Servidor.....	67
3.8.7	Clientes dinámicos.....	68
3.8.8	DOM.....	68
3.8.9	DHTML.....	68
3.8.10	JavaScript.....	68
3.8.11	Java.....	68
3.8.12	Applets.....	68
3.8.13	JavaBeans.....	68
3.8.14	ActiveX/COM.....	69
3.8.15	XML.....	69
3.8.16	Otros.....	69
3.9	Pruebas.....	69
3.10	Metodologías Web.....	70
3.10.1	Metodologías basadas en el Modelo Entidad/Relación.....	71
3.10.1.1	HDM: Hypertext Design Model.....	71
3.10.1.2	RMM: Relationship Management Methodology.....	71
3.10.1.3	RNA: Relationship-Navigational Analysis.....	71
3.10.1.4	Lowe-Hall's Engineering Approach.....	72
3.10.1.5	VHDM: View-based Hypermedia Design Methodology.....	72
3.10.2	Metodologías basadas en técnicas de orientación a objetos.....	72
3.10.2.1	OOHDM: Object-Oriented Hypermedia Design Method.....	72
3.10.2.2	WSDM: Web Site Design HMethod.....	73
3.10.2.3	HFPM: Hypermedia Flexible Process Modeling.....	73
3.10.2.4	OO/PATERN APPROACH.....	74
3.10.2.5	UML Hipermedia/Multimedia Extensions.....	74
3.10.2.6	OO-Hmethod.....	74
3.11	Control y Garantía de la Calidad.....	75
3.12	Control de la Configuración.....	75

CAPITULO 4. SISTEMA DEL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DE LA FIQ (SCDFIQ)

76

4.1	Contexto en el que se desarrolla el Negocio.....	77
4.2	Factores externos.....	78
4.3	Factores internos.....	78
4.4	Metas del Negocio.....	80
4.5	Reglas del Negocio.....	80
4.5.1	Clasificación de Obras y copias.....	80
4.5.2	Préstamos.....	81
4.5.3	Renovación de Préstamos.....	81
4.5.4	Devolución de copias.....	82
4.5.5	Traspaso a pérdidas.....	82

4.5.6	Solvencia de Biblioteca.....	82
4.6	Necesidades de Negocio.....	82
4.7	Visión del Negocio.....	83
4.8	Requerimientos de funcionalidad del software.....	83
4.8.1	Registro y mantenimiento de Catálogos.....	83
4.8.2	Registro de Información Bibliográfica a detalle y en lote.....	84
4.8.3	Catalogación y Clasificación Bibliográfica.....	84
4.8.4	Registro y Mantenimiento de copias.....	84
4.8.5	Definición de parámetros generales.....	84
4.8.6	Definición de políticas de préstamo.....	85
4.8.7	Facilidad de consultas de préstamos, pérdidas y prestadores.....	85
4.8.8	Búsqueda de obras y generación de solicitudes de préstamo.....	85
4.8.9	Traslado de solicitudes de préstamo generadas vía Web al sistema local.....	85
4.8.10	Registro y mantenimiento de prestadores.....	85
4.8.11	Gestión y Control de Préstamos y Renovaciones.....	85
4.8.12	Control de Devoluciones.....	86
4.8.13	Control de pérdidas.....	86
4.8.14	Generación de reportes estadísticos parametrizables.....	86
4.8.15	Generación de reportes de catálogos.....	86
4.8.16	Generación de solvencias bibliotecarias.....	86
4.8.17	Generación de reportes de listas de copias para inventario.....	86
4.8.18	Administración de usuarios.....	86
4.9	Requerimientos de Usabilidad del Software.....	87
4.9.1	Menú de opciones representativas.....	87
4.9.2	Iconos e imágenes acordes al contexto.....	87
4.9.3	Opciones de filtro y ordenamiento rápido de resultados.....	87
4.9.4	Mensajes claros.....	87
4.9.5	Manejo de opciones desde el teclado.....	87
4.9.6	Documentación de uso y procedimientos.....	87
4.10	Requerimientos de Fiabilidad del Software.....	87
4.10.1	Pruebas sobre procesos críticos del sistema.....	88
4.10.2	Manejo confiable del sistema de calendarización.....	88
4.10.3	Planificación de respaldos de la base de datos.....	88
4.11	Requerimientos de Soporte.....	88
4.11.1	Estándares de codificación.....	89
4.11.2	Casos de uso y diccionario de datos.....	89
4.11.3	Manuales de RespalDOS y Restauración.....	89
4.11.4	Manuales de Instalación y Configuración.....	89
4.11.5	Manuales de usuario.....	89
4.11.6	Entrenamiento y capacitación.....	89
4.12	Limitaciones de diseño.....	89
4.12.1	Control de Mora.....	90
4.12.2	Control de Inventarios.....	90
4.12.3	Perfiles de usuario.....	90
4.12.4	Manejo de obras.....	90
4.12.5	Licencias de componentes.....	90
4.13	Arquitectura del Software.....	91
4.13.1	Vista de casos de uso.....	91
4.13.2	Vista lógica.....	98
4.13.2	Vista de despliegue.....	104
4.14	Requerimientos para la implantación y mantenimiento del sistema.....	108
4.14.1	Requerimientos de hardware.....	108
4.14.2	Requerimientos de software.....	109
4.14.3	Requerimientos de personal.....	110

CAPITULO 5: SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN WEB DE LA FIQ

112

(WEBFIQ)

5.1	Objetivos del Sitio de la FIQ.....	113
5.2	Audiencia del sitio.....	113
5.3	Contenido del Sitio.....	114
5.4	Estructura del Sitio.....	114
5.5	Elementos del sistema de navegación.....	118
5.6	Sistema de Administración Web de Química.....	118
5.6.1	Estructura de la aplicación web.....	119
5.6.1.1	Estructura de la aplicación Web según el perfil administrador.....	120
5.6.1.2	Estructura de la aplicación Web según el perfil docente.....	120
5.6.1.3	Estructura de la aplicación Web según el perfil estudiante.....	122
5.6.2	Diseño de la navegación en la aplicación web.....	123
5.6.2.1	Páginas y Formularios del Sistema Administración Web.....	124
5.6.2.2	Navegación según el perfil administrador.....	126
5.6.2.3	Navegación según el perfil docente.....	132
5.6.2.4	Navegación según el perfil estudiante.....	134
5.6.2.5	Navegación para realizar Consultas Bibliográficas para los perfiles Docente y Estudiante.....	135
5.6.3	Diagrama de componentes.....	135
5.6.4	Modelo del Negocio de la aplicación web.....	138
5.6.5	Tecnología de desarrollo web.....	139
5.6.6	Requerimientos de software para la implantación del Sistema de Administración Web.....	143
5.6.7	Requerimientos de personal para el mantenimiento del Sistema Administración Web.....	143
5.6.8	Seguridad.....	144

CONCLUSIONES.....	146
-------------------	-----

RECOMENDACIONES.....	147
----------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	148
-------------------	-----

GLOSARIO.....	150
---------------	-----

ANEXO A CASOS DE USO DEL SISTEMA DEL CENTRO DE DOCUMENTACION DE LA FIQ

ANEXO B CASOS DE USO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN WEB DE LA FIQ

ANEXO C MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE CATALOGACIÓN Y CLASIFICACIÓN

ANEXO D MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN BIBLIOTECARIA

ANEXO E MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO F MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION WEB - PERFIL ADMINISTRADOR

ANEXO G MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION WEB - PERFIL DOCENTE

ANEXO H MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION WEB PERFIL - ESTUDIANTE

Figuras

CAPÍTULO 2

Pág.

Figura No. 2.1	Arquitectura de RUP.....	12
Figura No. 2.2	Proceso de RUP.....	13
Figura No. 2.3	Roles y Actividades.....	14
Figura No. 2.4	Flujos de Artefactos.....	15
Figura No. 2.5	Artefactos.....	15
Figura No. 2.6	Fases de RUP.....	19
Figura No. 2.7	Ciclo de Evolución.....	20
Figura No. 2.8	Desarrollo Iterativo.....	25
Figura No. 2.9	Control de Cambios.....	29
Figura No. 2.10	Analistas del Proceso del Negocio.....	30
Figura No. 2.11	Diseñador del Negocio.....	31
Figura No. 2.12	Analista de Sistemas.....	31
Figura No. 2.13	Diseñador de la Interfaz de Usuarios.....	32
Figura No. 2.14	Arquitecto del Software.....	32
Figura No. 2.15	Diseñador de la Base de Datos.....	33
Figura No. 2.16	Desarrollador.....	33
Figura No. 2.17	Diseñador de Pruebas.....	34
Figura No. 2.18	Probador.....	34
Figura No. 2.19	Administradores del Control de Cambios.....	35
Figura No. 2.20	Administradores de Implantación.....	35
Figura No. 2.21	Administrador del Proyecto.....	36
Figura No. 2.22	Modelado del Negocio.....	37
Figura No. 2.23	Diagrama de Captura de Requerimientos.....	38
Figura No. 2.24	Análisis y Diseño.....	39
Figura No. 2.25	Implementación.....	40
Figura No. 2.26	Prueba.....	41
Figura No. 2.27	Implantación.....	42
Figura No. 2.28	Configuración y Control de cambios.....	43
Figura No. 2.29	Gestión del Proyecto.....	44
Figura No. 2.30	Ambiente.....	45

CAPITULO 3

Figura No. 3.1	El Árbol Organizacional agrupa el contenido de acorde a la lógica de actividades de la organización.	59
Figura No. 3.2	El Árbol Funcional agrupa los contenidos de acuerdo a las tareas que se puedan realizar dentro del sitio.	60
Figura No. 3.3	Diseño de Estructura de las páginas.	63
Figura No. 3.4	Ejemplo de Diagrama de Flujo de Transacciones.....	64
Figura No. 3.5	Boceto de diseño.....	65
Figura No. 3.6	Maqueta Web.....	66

CAPITULO 4

Figura No. 4.1	Organigrama del Centro de Documentación.....	79
Figura No. 4.2	Diagrama de Casos de Uso del Mantenimiento de Catálogos Bibliográficos.....	93
Figura No. 4.3	Diagrama de Casos de Uso del Mantenimiento de Obras.....	94
Figura No. 4.4	Diagrama de Casos de Uso de Préstamos Por Usuario.	95
Figura No. 4.5	Diagrama de Casos de Uso de Procesos.....	96
Figura No. 4.6	Diagrama de Casos de Uso de Administración.....	96
Figura No. 4.7	Diagrama de Casos de Uso de Importación de Datos.	97

Figura No. 4.8	Diagrama de Casos de Uso de Consultas Bibliográficas.....	97
Figura No. 4.9	Diagrama de Casos de Uso de Reportes.....	98
Figura No. 4.10	Diagrama de entidades de Catalogación y Clasificación.....	100
Figura No. 4.11	Diagrama de entidades del Prestador.	101
Figura No. 4.12	Diagrama de entidades de Préstamos.....	102
Figura No. 4.13	Diagrama de entidades de Pérdidas.....	102
Figura No. 4.14	Diagrama de entidades del Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.....	103
Figura No. 4.15	Diagrama de Capas y Componentes del Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.....	104
Figura No. 4.16	Distribución física del Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	106
Figura No. 4.17	Diagrama de Despliegue del Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.....	107

CAPITULO 5

Figura No. 5.1	Estructura del Sitio WEB de la FIQ.....	117
Figura No. 5.2	Estructura del sistema de Administración Web para el perfil administrador.	120
Figura No. 5.3	Estructura del sistema de Administración Web para el perfil docente.....	121
Figura No. 5.4	Estructura del Sistema de Administración Web para el perfil Estudiante.	122
Figura No. 5.5	Modelo Navegacional para la Edición de Datos Personales y Email y Cuenta del perfil Administrador.....	126
Figura No. 5.6	Modelo Navegacional para agregar docentes.....	127
Figura No. 5.7	Modelo navegacional para modificar datos de docentes.....	128
Figura No. 5.8	Modelo Navegacional para agregar estudiantes.....	129
Figura No. 5.9	Modelo Navegacional para modificar datos de estudiantes.....	130
Figura No. 5.10	Modelo Navegacional para agregar materias.	130
Figura No. 5.11	Modelo Navegacional modificar datos de materias.	131
Figura No. 5.12	Modelo Navegacional para editar Datos Personales y Email y Cuenta del perfil Docente.....	132
Figura No. 5.13	Modelo Navegacional para editar materias del perfil Docente.....	132
Figura No. 5.14	Modelo Navegacional para editar departamento del perfil Docente.	133
Figura No. 5.15	Modelo Navegacional para editar la Sección Bienvenida del perfil Docente.....	133
Figura No. 5.16	Modelo Navegacional para el mantenimiento de Archivos del perfil Docente.....	134
Figura No. 5.17	Modelo Navegacional del perfil Estudiante.	134
Figura No. 5.18	Modelo Navegacional para realizar Consultas Bibliográficas.....	135
Figura No. 5.19	Diagrama de componentes del Sistema de Administración Web de la FIQ.....	137
Figura No. 5.20	Diagrama de entidades del Sistema de Administración Web de la FIQ.....	138

Tablas

CAPÍTULO 3

Pág.

Tabla No. 3.1	Ejemplo de Análisis funcional.....	58
---------------	------------------------------------	----

CAPITULO 4

Tabla No 4.1	Necesidades del negocio.....	82
Tabla No 4.2	Lista de Componentes que requieren licencia.....	90
Tabla No 4.3	Simbología empleada para diagramar casos de uso.....	91
Tabla No 4.4	Simbología empleada para diagramar el modelo del Negocio.....	98
Tabla No 4.5	Capas y componentes de software del Sistema del Centro de Documentación.....	104
Tabla No 4.6	Requerimientos de Hardware para implantar el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.....	108
Tabla No 4.7	Requerimientos de Hardware para dar mantenimiento al Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	109
Tabla No 4.8	Requerimientos de Software para implantar el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	109
Tabla No 4.9	Requerimientos de Software para dar mantenimiento al Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	110
Tabla No 4.10	Requerimientos de personal para poner en producción el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	110
Tabla No 4.11	Requerimientos de personal para instalar el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	110
Tabla No 4.12	Requerimientos de personal para dar mantenimiento al Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.	111

CAPITULO 5

Tabla No 5.1	Descripción de las secciones del Sistema de Administración Web para el perfil Administrador.	120
Tabla No 5.2	Descripción de las secciones del Sistema de Administración Web para el perfil Docente.	122
Tabla No 5.3	Descripción de las secciones del sistema de Administración Web para el perfil Estudiante.	123
Tabla No 5.4	Nomenclatura de objetos del modelado de los sistemas de navegación.	123
Tabla No 5.5	Descripción General de las Páginas y Formularios del Sistema de Administración Web de la FIQ.....	124
Tabla No 5.6	Capas y componentes de software del Sistema de Administración Web.....	135
Tabla No 5.7	Tecnologías de Software empleadas en el desarrollo del Sistema de Administración Web de la FIQ.	139
Tabla No 5.8	Requerimientos de personal para dar mantenimiento al Sistema de Administración Web de la FIQ.	143

Introducción

En la actualidad, Internet brinda a los usuarios sitios Web con diversos tipos de aplicaciones (WebApps) como consultas de información, ventas en línea y correo electrónico, todas ellas están construidas con metodologías planteadas por la **Ingeniería WEB**.

Las aplicaciones WEB combinan conocimientos de diseño gráfico, programación, mercadotecnia, metodologías de análisis y plataformas de desarrollo altamente cambiantes. La facilidad de comunicación que brinda la Web permite la ejecución de tareas desde cualquier parte del mundo esto viene marcando un desarrollo cada vez mayor en esta área de aplicación, en el caso de la Universidad Nacional de Ingeniería estamos en un proceso de evolución en el área del desarrollo de aplicaciones Web puesto que la mayoría de lo existente no emplea metodologías para su construcción.

Como parte del desarrollo de la monografía ***“Fundamentos de Ingeniería Web (IWeb) aplicados en el sitio de la Facultad de Ingeniería Química”*** se construyó el sistema del Centro de Documentación de la FIQ basado en la metodología de Proceso Unificado de Rational (RUP). Se utilizó esta metodología con el fin de incorporar características de desarrollo incremental del software y arquitectura basada en componentes que facilitara el desarrollo de interfaces para el sistema de administración Web de la FIQ como es el caso de las Consultas Bibliográficas y solicitudes de préstamos en línea.

A la par del sistema del Centro de Documentación, implantado en una plataforma no Web, se construyó el sitio y el sistema de Administración Web de la FIQ basado en la metodología RUP y Lenguaje Unificado de Modelación (UML) con extensión para Web, con esta aplicación el docente podrá personalizar su sitio Web, decidir y definir el contenido que desea publicar a estudiantes, y colegas de trabajo, entre otras cosas.

El contenido de la monografía está estructurado en cinco capítulos y cuatro anexos. Los primeros tres le permitirán conocer el tema y las metodologías de desarrollo de software para Web y no Web mientras que los dos últimos le muestran el modelado y análisis desarrollado para las aplicaciones antes mencionadas.

El capítulo 1 describe los elementos esenciales y causas que dieron origen al desarrollo de este trabajo como son: Objetivos, Justificación del tema, Hipótesis y Diseño metodológico.

El capítulo 2 es una introducción general a la Metodología (RUP) se abordan conceptos básicos como roles, actores y artefactos, además define las Reglas, Visión y Necesidades del Negocio, requerimientos de funcionalidad, usabilidad, y fiabilidad, modelado del negocio y casos de uso.

El Capítulo 3 es una introducción a la Ingeniería Web se incluyen conceptos y metodologías de desarrollo para aplicaciones Web como definición de objetivos, identificación de audiencia, diseño de contenido, navegación y de estructura.

El capítulo 4 presenta la documentación desarrollada para el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ como Perspectiva, objetivos y reglas del negocio, requerimientos de fiabilidad y funcionalidad planteados por el cliente, vista lógica y de análisis.

El capítulo 5 presenta la documentación desarrollada para el Sistema de Administración Web de la FIQ como objetivos del sitio, audiencia del sitio, definición de contenido, estructura del sitio, diseño de estructura y de navegación, modelo del negocio.

Los anexos presentan información complementaria del análisis y funcionalidad de ambos sistemas, en casos de uso y manuales de usuario. Los casos de uso están estructurados por perfil para el sistema de Administración Web y por módulos para el Sistema del Centro de Documentación.

1.1 Antecedentes

El desarrollo de aplicaciones basadas en Web es un campo relativamente joven, nace cuando surge la necesidad de hacer un uso efectivo y adecuado de la plataforma Web, la cual empieza a tener auge a partir de los años Noventa. Para ese entonces las aplicaciones Web existentes consistían en un conjunto de etiquetas de hipertexto que mostraban la información de forma estática limitándose a la publicación de contenido.

Poco a poco a medida que las exigencias del medio van creciendo, llega la necesidad de ampliar y mejorar los servicios y utilidades que ofrecían las páginas Web, así de tener simples etiquetas de texto se empezaron a utilizar formularios para ingreso y consulta de datos, componentes de interfaz que sólo se miraban en aplicaciones de escritorio, y ahora formaban parte de una aplicación con la capacidad de ejecutarse en cualquier plataforma que contara con un navegador o browser de Internet, entonces ya no tenemos una aplicación basada en sólo publicación sino que también hay operaciones interactivas por parte del usuario.

Actualmente la Internet está poblada por sitios Web destinados para diversos fines ya sea académicos, científicos, de investigación, entretenimiento, comercio, noticias, foros, grupos de discusión, estatales y gubernamentales, todos desarrollados siguiendo una serie normas y procedimientos que han ido definiendo y constituyendo las metodologías que rigen la Ingeniería Web.

En la Universidad Nacional de Ingeniería se han hecho trabajos monográficos sobre análisis y desarrollo de aplicaciones convencionales y Web. En la última área encontramos aplicaciones con Java bajo plataforma LINUX, creación de sitios con PHP y MySql como sistema gestor de base de datos, sin embargo no existen investigaciones basadas en herramientas metodológicas de Ingeniería WEB.

1.2 Justificación

La Universidad Nacional de Ingeniería a lo largo de su vida académica se ha destacado a través de sus estudiantes, egresados e Ingenieros en la realización de trabajos académicos y profesionales en distintas áreas de aplicación. En las carreras informáticas como Ingeniería en Computación y Sistemas se ha sobresalido en la implementación de sistemas de bases de datos para instituciones académicas, comerciales y del gobierno, tal como: Sistema Bibliotecario del Recinto Simón Bolívar, Sistema de Registro Académico de la Facultad de Electrotecnia y Computación, Sistema de Información del Ministerio de Salud (SIMINSA), Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP), Sistema de Control de Inventario de la Distribuidora Universal, entre otras.

Hoy en día podemos decir que el desarrollo de sistemas informáticos ha sido la principal fuente de aplicación de conocimientos a la solución de problemas que requieren de automatización de información. Sin embargo, el desarrollo tecnológico y la diversificación de la información a través de la Internet han hecho que los sistemas tradicionales se trasladen a una plataforma Web, provocando un cambio en la forma de desarrollo de aplicaciones.

En la Universidad Nacional de Ingeniería el área de desarrollo de sistemas de uso en WEB requiere de actualización de conocimiento tanto académico, tecnológico como de investigación. Desde el punto de vista académico las carreras informáticas han venido incorporando poco a poco fundamentos relacionados con la Ingeniería Web, sin embargo este proceso todavía se encuentra en etapa de desarrollo siendo algunas de las razones la reciente aparición de la Ingeniería Web como especialidad de la Ingeniería del Software. En lo tecnológico se han encontrado muchas limitaciones especialmente en el software ya que la mayoría de estos programas son de uso comercial imposibilitando su utilización para la enseñanza; con relación a lo investigativo encontramos aún más necesidades, puesto que hasta el momento no se cuenta con trabajos monográficos que planteen el desarrollo de un sistema basado en Web haciendo uso de una metodología de desarrollo adecuada para este tipo de aplicaciones.

Las necesidades de investigación académica y tecnológica planteadas anteriormente nos han motivado para desarrollar una monografía que permita introducir a los estudiantes y egresados de las carreras informáticas en el área de desarrollo de sistemas de información en WEB, también se presentan los fundamentos de Ingeniería Web en un documento de investigación que incluye el desarrollo de un caso de estudio de aplicación para la Facultad de Ingeniería Química dirigido a iniciar el proceso de normalización y estandarización del Sitio Web de la Universidad Nacional de Ingeniería y de sus respectivas Facultades, esta aplicación ayudará en el proceso de comprensión de los conceptos y facilitará su uso como una herramienta didáctica para la enseñanza y autoaprendizaje de esta área de desarrollo.

El presente trabajo monográfico permitirá el desarrollo de futuras investigaciones en ésta área de estudio además se podrá contar con un documento base que servirá de soporte para el desarrollo de proyectos ó aplicaciones en ambiente WEB.

1.3 Objetivos

1.3.1 Generales

- ☐ Proporcionar los fundamentos teóricos e ingenieriles de metodologías para el desarrollo de sitios Web.
- ☐ Desarrollar un sistema de información para una división de la Facultad de Ingeniería Química.
- ☐ Publicar información relevante de las divisiones de la Facultad De Ingeniería Química en la WEB utilizando una metodología de desarrollo de sitios Web.

1.3.2 Específicos

- ☐ Presentar los conceptos y principios básicos que rigen y norman el análisis, diseño, implementación y prueba de un sitio Web.
- ☐ Realizar el análisis, diseño e implementación de un sistema de información que permita automatizar las funciones manuales que se llevan a cabo en una división de la Facultad De Ingeniería Química.
- ☐ Elaborar el análisis, diseño e implementación de los principales módulos del sitio Web de la Facultad De Ingeniería Química, incluyendo consultas en línea, utilizando los fundamentos y herramientas de una metodología.
- ☐ Promover la investigación y desarrollo de aplicaciones Web al proporcionar la documentación de un caso de estudio de aplicación.

1.4 Planteamiento Del Problema

En la actualidad la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería no cuenta con su sitio Web dentro del dominio de la universidad. Las autoridades universitarias de dicha facultad han planteado la necesidad de iniciar el proceso de construcción del sitio que contenga sistemas de consultas en línea que son de gran utilidad para la búsqueda de información.

Es válido mencionar que la mayoría de las divisiones administrativas de la Facultad de Ingeniería Química no cuentan con sistemas de información automatizado lo que significa que Secretaría Académica, Centro de Documentación, Departamentos Docentes, Decanatura, Administración, entre otros, realizan su trabajo de forma manual ó de forma semi-automatizada haciendo uso de aplicaciones ofimáticas.

En otros países el desarrollo de sistemas de información basados en fundamentos de Ingeniería WEB está ampliamente difundido. En Nicaragua muchas instituciones no solo académicas sino también comerciales cuentan con sistemas de consultas en línea a través de Internet, como es el caso de los bancos, a pesar de esto la Universidad Nacional de Ingeniería cuenta con pocos sistemas e investigaciones que den solución a este tipo de necesidades, los trabajos que se han elaborado están limitados al diseño de interfaz del sitio, y no lo han concebido como un sistema integral en el que se apliquen fundamentos de ingeniería.

En asignaturas como Ingeniería del software se cuenta con documentación acerca del proceso de desarrollo de aplicaciones de uso general, sin embargo, los profesores que deseen incursionar en el campo del desarrollo Web no cuentan con herramientas didácticas que le permitan transmitir a los estudiantes los conocimientos necesarios para desarrollar aplicaciones en este ambiente.

1.5 Hipótesis

“La utilización adecuada de las herramientas metodológicas propuestas por la ingeniería Web darían como resultado aplicaciones Web de mayor calidad y presentación profesional”.

1.6 Diseño Metodológico

1.6.1 Tipo de estudio

Por su aplicación, nivel de profundidad y amplitud este estudio puede clasificarse respectivamente como: de desarrollo tecnológico dado que se busca como aplicar técnicas ingenieriles para la solución del problema relacionado con el desarrollo de aplicaciones Web, de carácter descriptivo debido a que se establecen los principios básicos que rigen el desarrollo de la solución de un problema en particular, y de corte transversal debido a que el estudio se realiza conforme la situación actual del problema que se está tratando.

1.6.2 Área de estudio

El área de estudio está relacionada al desarrollo de sistemas de información y por consiguiente al campo de la ingeniería del software y la Web.

1.6.3 Universo y muestra

El universo de ésta investigación comprende todas las posibles áreas donde se puedan aplicar los resultados obtenidos las cuales pueden ser el sector académico, comercial, de entretenimiento e investigación científica, etc.

La muestra que se tomará de esta población de estudio se limita al sector académico, específicamente al desarrollo de los módulos principales del sitio Web de la Facultad de Ingeniería Química.

1.6.4 Métodos e instrumentos de recolección de datos

Los métodos e instrumentos que se utilizarán para la recopilación de datos son:

- ☐ **Entrevista:** Permite una relación directa con las personas involucradas con el problema a resolver.
- ☐ **Internet:** Es un elemento primordial para obtener datos relacionados con el problema a tratar.

- ❑ **Encuestas:** Se hará uso de esta herramienta con grupos de usuarios con el fin de evaluar ciertos aspectos relacionados con el problema de estudio.

En la actualidad las organizaciones y empresas dedicadas al desarrollo del software están considerando el elemento calidad como ingrediente primordial de sus productos debido al incremento de los costos por parte de la institución que lo adquiere durante la fase de implantación y mantenimiento.

La metodología RUP es una alternativa para el desarrollo de software de alta calidad, por su enfoque y adaptabilidad a los diferentes tipos de proyectos y cambios de entorno durante cada una de las fases del desarrollo del software. Este capítulo aborda algunos fundamentos importantes tal como: definición, conceptos básicos, procesos esenciales, fases, ventajas, roles y actividades, flujos de trabajo principales entre otros.

2.1 Introducción a RUP (Rational Unified Process)

El proceso unificado de Rational es una metodología de desarrollo de software, que provee las técnicas y prácticas necesarias para hacer una mejor distribución de las tareas y responsabilidades en la ejecución de un proyecto dentro del entorno organizacional. Su principal objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad partiendo del conocimiento de las necesidades de los usuarios finales y utilizando UML (Lenguaje Unificado de Modelación o Unified Modified Lenguaje) como herramienta de soporte.

La siguiente figura muestra un bosquejo general de la arquitectura del Proceso unificado de Rational.

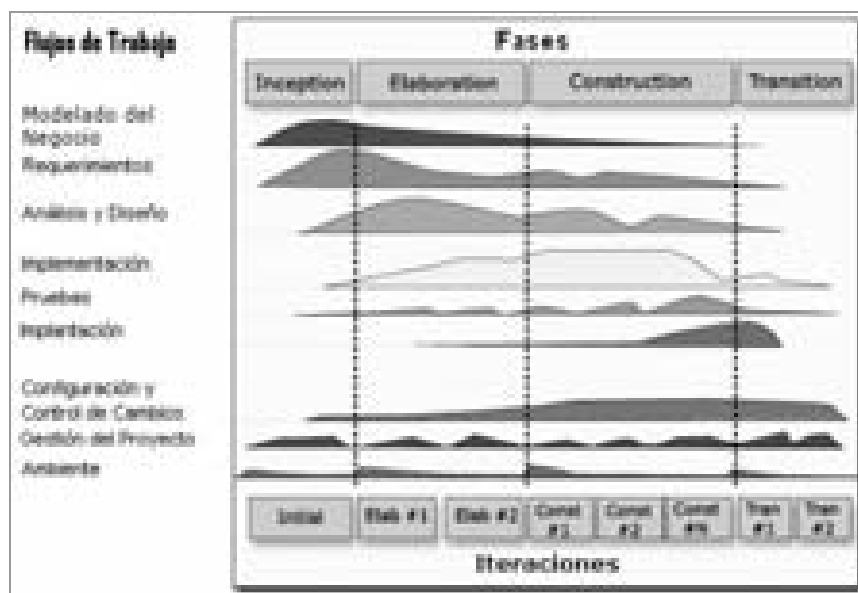


Figura No 2.1. Arquitectura de RUP

En esta figura se puede apreciar que la arquitectura RUP posee dos dimensiones:

- ❑ El ancho del gráfico representa la línea del tiempo y muestra los aspectos que tienen que ver con el ciclo de vida del proyecto, tales como hitos o puntos de control de avance.
- ❑ El alto del gráfico o línea vertical representa los flujos de trabajo y procesos que se van a ejecutar a lo largo del ciclo de vida del proyecto, cada uno de los cuales se agrupan en actividades según su naturaleza.

En el gráfico, la primera dimensión representa la parte dinámica y la segunda la parte estática del desarrollo de un proyecto, descrita en términos de componentes de proceso, actividades, flujos de trabajo, artefactos y roles. También, se puede apreciar como se hace énfasis en el tiempo, por ejemplo en las primeras iteraciones se emplea más tiempo para la recolección de los requerimientos que en las últimas iteraciones.

2.2 Conceptos Básicos de RUP

Los conceptos básicos que maneja RUP son los siguientes:

2.2.1 RUP como proceso de Ingeniería del Software

En términos de procesos, RUP es el conjunto ordenado de pasos que tienen como objetivo la construcción o mejora de un producto de software para dar solución a un problema de los usuarios de una organización. Expresado en términos del modelado de negocios, RUP es un proceso genérico de negocios basado en la ingeniería de software orientada a Objetos.

RUP emplea mucho de las mejores prácticas del proceso de desarrollo de software moderno, de tal forma que puede emplearse perfectamente en la ejecución de una gran variedad de proyectos de software para pequeñas y grandes organizaciones. En el siguiente gráfico se muestra de manera resumida como se concibe el proceso de Ingeniería del Software de RUP.

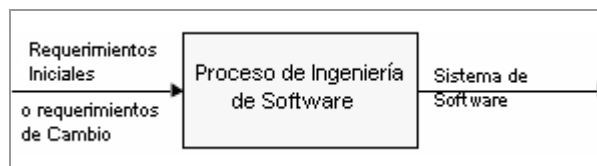


Figura No. 2.2 Proceso de RUP

En esta figura se puede ver que el proceso de ingeniería de software consiste en el desarrollo de un sistema a partir de requerimientos iniciales, o en la evolución de un sistema existente a partir de nuevos requerimientos de cambio.

2.2.2 Roles

Es un término que define la clase y responsabilidades de una persona o conjunto de personas que funcionan como un equipo dentro del proyecto. En un proyecto de software un miembro puede realizar diferentes roles dentro de la organización, y un mismo rol puede ser utilizado por varias personas. La asignación de los roles a los miembros del proyecto es realizada por el jefe del proyecto durante el proceso de planificación.

2.2.3 Actividades

Son las acciones que definen el trabajo realizado por los roles dentro de la organización del proyecto para proveer de un resultado significativo en el proceso de desarrollo del software. En la gráfica siguiente se muestran algunos roles y las actividades del rol del Arquitecto de software en RUP.

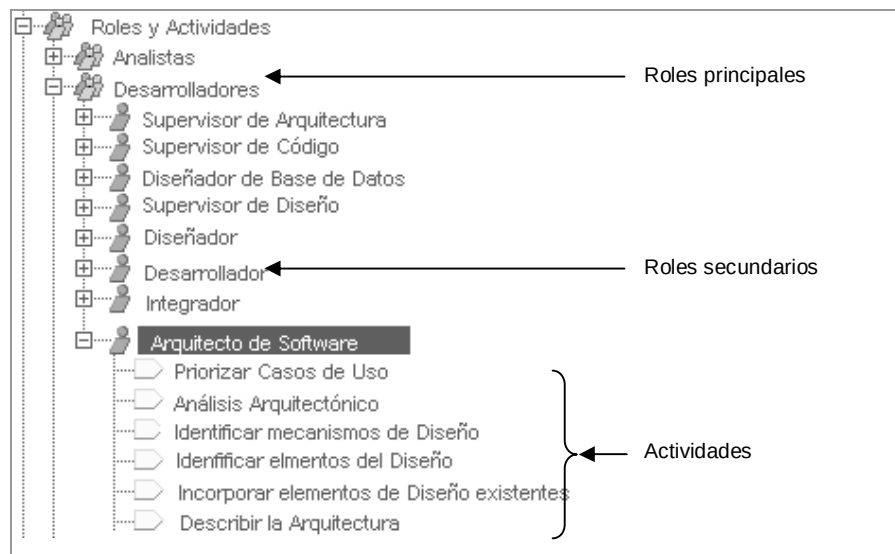


Figura No. 2.3 Roles y actividades

Las actividades tienen como propósito la creación o actualización de artefactos, tales como: un modelo, una clase, un plan, etc. Cada actividad es asignada a un rol específico. Una actividad está expresada en unas pocas horas o en varios días, a uno o a un grupo pequeño de artefactos, además sirve como un elemento de planificación y progreso dentro del proyecto cuando se mide su ejecución respecto a lo contemplado para su realización.

2.2.4 Directivas de trabajo

Son un conjunto de técnicas y consejos de gran utilidad para un rol a la hora de realizar una actividad. Las directivas de trabajo están directamente enlazadas con la descripción de la actividad sobre la que se aplican.

2.2.5 Artefactos

Es un producto de trabajo del proceso: los roles usan artefactos para realizar actividades, y producen artefactos en el curso de realización de estas actividades. Cada artefacto es responsabilidad de un rol y constituyen la pieza de información sobre la que trabaja una persona en la organización. Quizás si una persona tiene su propio artefacto, otras personas lo pueden emplear para actualizar o mejorar, siempre y cuando posean el permiso necesario para realizar esta acción.

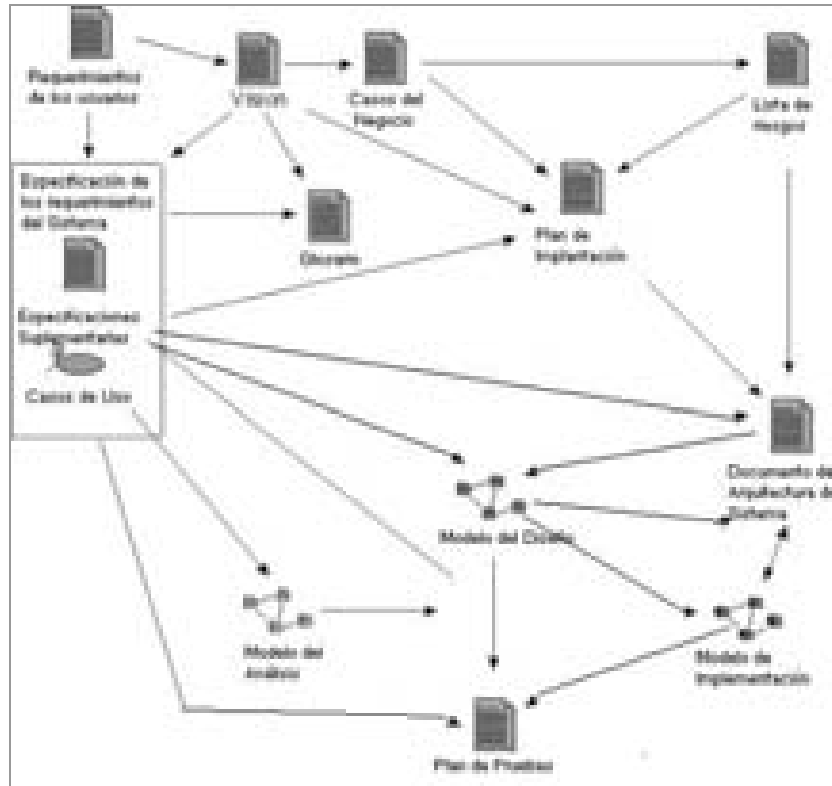


Figura No. 2.4 Flujos de Artefactos

El diagrama anterior muestra algunos flujos de información a través del proyecto, vía artefactos; las flechas indican como un artefacto al cambiar genera otros artefactos.



Figura No. 2.5 Artefactos

Los artefactos pueden tener varias representaciones:

- ☐ Un modelo, tal como los casos de uso o los modelos del diseño que contienen otros artefactos.
- ☐ Un elemento del modelo, por ejemplo el diseño de una clase o de un subsistema.
- ☐ Un documento, tal como un caso de uso del negocio o un documento de arquitectura del software.
- ☐ Código fuente y ejecutables.

Observe que “Artefacto” es el término empleado en RUP para expresar lo que otros procesos de desarrollo conciben como producto de trabajo o unidad de trabajo

Los artefactos están más sujetos al control de versiones y a la Gestión de la configuración del sistema. Algunas veces son archivados en un paquete de artefactos según la versión del sistema en que se está trabajando.

2.2.6 Plantillas

Son modelos o prototipos de artefactos. La asociación de una o más plantillas puede dar lugar a la creación de un determinado artefacto. Por ejemplo:

- ☐ Las plantillas de Microsoft Word.
- ☐ Las plantillas de Rational SODA para Microsoft Word o FrameMaker.
- ☐ Las plantillas de Microsoft FrontPage.
- ☐ Las plantillas de Microsoft Project.

2.2.7 Reporte

Es un medio para extraer información de los modelos y sus elementos haciendo uso de una herramienta determinada. Por ejemplo, un reporte presenta un artefacto o conjunto de artefactos para una revisión. A diferencia de los artefactos, los reportes no están sujetos al control de versiones. Se pueden reproducir en cualquier momento durante el desarrollo del proyecto.

2.2.8 Directivas de artefactos y controles

Describen la forma de desarrollar, evaluar y usar los artefactos. Las directivas capturan la esencia de lo que se está haciendo; los controles proveen una rápida referencia que ayuda a verificar la calidad del artefacto producido.

2.3 Procesos esenciales en RUP

RUP ha desarrollado la clave para producir software de alta calidad en el menor tiempo al introducir sus procesos esenciales los cuales se describen a continuación:

2.3.1 Definir una visión

La visión del proyecto captura la esencia de los requerimientos del flujo de trabajo que se desarrolla en una organización, y a través de esta podemos analizar el problema, entender las necesidades primarias, definir el sistema y manejar los requerimientos como sus cambios respectivos.

Para poder tener una visión clara del proyecto es necesario contestarse algunas preguntas, como las que se muestran a continuación:

- ☐ ¿Cuáles son los términos clave dentro de la organización?
- ☐ ¿Qué problemas se intentarán resolver?
- ☐ ¿Quiénes son los usuarios?, ¿Cuáles son sus necesidades?
- ☐ ¿Cuáles son las características del producto?
- ☐ ¿Cuáles son los requerimientos funcionales?
- ☐ ¿Cuáles son los requerimientos no funcionales?
- ☐ ¿Cuáles son las limitaciones del diseño?

2.3.2 Emplear una arquitectura

En RUP la arquitectura de un sistema computacional es la organización o estructura de los componentes significativos del sistema que interactúan a través de interfaces, a la vez estos componentes están compuestos por otros mas pequeños que también interactúan a través de interfaces. La representación arquitectural describe desde múltiples vistas los aspectos más importante de una arquitectura de un sistema, dicha descripción, en RUP, se captura en un *Documento de Arquitectura del Software*.

Cada vista arquitectónica hace énfasis en elementos importantes involucrados en el desarrollo de los procesos del sistema, tal es el caso de: usuarios finales, diseñadores, administradores, ingenieros de sistema, personal de mantenimiento entre otros. La arquitectura funciona como un medio de comunicación entre el Arquitecto del software y los demás miembros del equipo de desarrollo que toman decisiones vitales para el proyecto.

Definir una arquitectura candidata, refinar la arquitectura, analizar las clases, y diseñar los componentes del sistema, son los pasos que constituyen la esencia del Análisis y Diseño.

2.3.3 Planear y evaluar

Concebir un nuevo proyecto, evaluar los riesgos y oportunidades, monitorear y controlar el proyecto; planear y evaluar cada iteración o fase, son los pasos esenciales del flujo de *Gestión de un proyecto*. A continuación se describen algunos de estos aspectos:

2.3.3.1 Manejo de un plan

El plan de desarrollo del software contiene toda la información requerida para dirigir el proyecto, además involucra una serie de artefactos desarrollados entre la fase de concepción y mantenimiento del sistema. Es adecuado poseer una determinada planificación de los recursos y tareas a realizar durante el desarrollo del proyecto para medir el grado de ejecución y evaluar su avance. Entre las tareas de planificación tenemos las siguientes: Definir el Plan del Proyecto (plan de iteración, recursos y herramientas), Plan de Manejo de Requerimientos, Resolución de Problemas, Aseguramiento de la Calidad, Prueba, Evaluación y Aceptación del Producto.

2.3.3.2 Riesgos

Es vital identificar y atacar los grandes riesgos de un proyecto tempranamente. Para eso algunas veces se cuenta con una lista de posibles debilidades ordenadas según el grado de importancia. Si todo marcha bien en el proceso de desarrollo de software, tendremos una lista reducida de riesgos.

2.3.3.3 Casos del Negocio

Los casos del negocio proveen la información necesaria acerca del comportamiento de la organización y por ende se convierten en el foco principal del proyecto.

El objetivo principal de los casos del negocio es desarrollar el plan económico para formalizar la visión del proyecto. Una vez desarrollado, el caso del negocio es empleado para hacer un ajuste exacto de los resultados del análisis del proyecto. Además proporciona la justificación necesaria para establecer las limitaciones del proyecto, así como la información adecuada para redirigir el plan de desarrollo del proyecto.

2.3.3.4 Resultados de evaluación

La revisión periódica captura los resultados de una iteración, basándose en ciertos criterios de evaluación conocidos dentro de la organización.

2.3.4 Implementación y pruebas iterativas

El Proceso Unificado de Rational es un conjunto iterativo de construcción, prueba y evaluación de versiones ejecutables de un producto con el objetivo de encontrar problemas y debilidades para darle una solución tan rápido como sea posible. El desarrollo incremental y la prueba de componentes del sistema constituyen la esencia de los flujos de trabajo para implementación y prueba.

2.3.5 Control de cambios

Tan pronto como el primer prototipo del sistema es entregado a los usuarios surgen requerimientos de cambios. Por consiguiente para manejar estas solicitudes de cambio y mantener siempre las metas del proyecto es necesario llevar un control de estos a través de un documento de *Requerimientos de Cambio*.

Los requerimientos de cambios son parte de la documentación y reflejan los defectos del proyecto, tales defectos obligan a decidir que medidas se toman para darle solución, y a la vez estos deben de ser entendidos y conocidos por todos para poder prever cambios de gran impacto en el sistema. Tanto los requerimientos de cambio como las propuestas de solución deben contemplarse como parte de la visión del proyecto, así con esta percepción se podrá dirigir y configurar mejor el flujo de trabajo que dará solución a los cambios.

2.3.6 Implantación de un producto de utilidad

El propósito del proceso es implantar un producto que tenga utilidad. Todos los aspectos del proceso tienen esta meta. El producto final no solamente es el software que se va a entregar, sino que además de esto debe incluir documentación adicional tal como: Manual de Usuario (quizás implementado a través de una ayuda en línea), Guía de instalación, Nota de la versión que se está liberando, además, en dependencia de la complejidad del sistema se pueden incluir guías para empaquetar y distribuir el producto. Las actividades asociadas a esta tarea se definen en el flujo de trabajo de implantación del sistema.

2.4 Fases de RUP

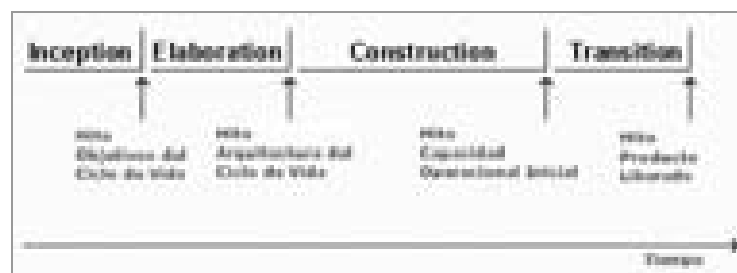


Figura No. 2.6. Fases de RUP

Desde el punto de vista de la Dirección, el ciclo de vida en RUP se descompone en cuatro fases secuenciales sobre el tiempo, cada fase concluye con un hito principal, y comprende un lapso de tiempo entre dos hitos principales. Al finalizar una fase se presentan los resultados que a la vez servirán de base para planear los objetivos de la siguiente fase. Un resultado satisfactorio en una fase permitirá avanzar rápidamente a la siguiente fase.

Las fases de RUP no son idénticas en términos de planificación y esfuerzo, las variaciones que presentan están en dependencia del proyecto.

Para un ciclo de evolución, las fases de *Inception* y *Elaboration* son considerablemente pequeñas en comparación con la fase de *Construction* que supera en tiempo y esfuerzo a las otras tres juntas.

Un paso a través de las cuatro fases forma un **ciclo de desarrollo**; cada paso a través de las cuatro fases representa una **generación** de software. A menos que el producto “muera”, tendremos por lo general, una próxima generación de pasos, siempre con la misma secuencia de Inception, Elaboration, Construction y Transition, pero con diferente énfasis.

La subsecuencia de ciclos o generaciones se conoce como **ciclos de evolución**

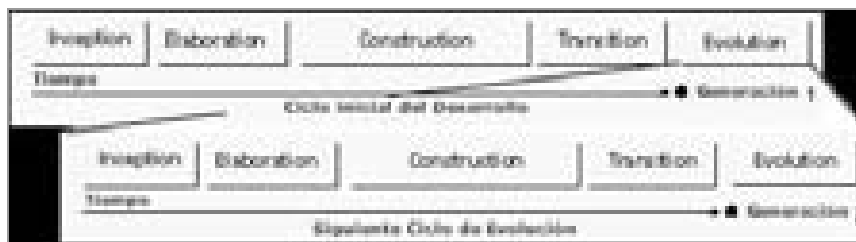


Figura No.2.7. Ciclo de Evolución

Los ciclos de evolución se producen por los cambios de solicitud de usuario, contexto de la organización, tecnológicos, reacciones de la competencia, y otros.

2.4.1 Fase de Inception

2.4.1.1 Hito: Objetivos del ciclo de vida

Aparece al finalizar la fase de *Inception* y representa el primero de los grandes hitos del proceso. En este punto se evalúa la viabilidad y los objetivos del proyecto y se decide si seguir adelante o cancelar el proyecto.

2.4.1.2 Criterios de evaluación

- ☐ El usuario clave evalúa la visión del proyecto y las estimaciones de costo / calendario (planificación).
- ☐ Se agregan a esta evaluación los requerimientos que han sido captados y la forma en que han sido comprendidos.
- ☐ La mayoría de los riesgos han sido identificados y se posee una estrategia para mitigarlos
- ☐ Se verifica que las estimaciones de costo / calendario, las prioridades, riesgos, y demás estimaciones sean las apropiadas.

El proyecto puede ser abortado o puesto en consideración si no cumple con alguno de estos criterios.

2.4.2 Fase de Elaboration

2.4.2.1 Objetivos

Los objetivos principales de esta fase son:

- ☐ Asegurar que la arquitectura, requerimientos y planes sean lo suficientemente estables.
- ☐ Identificar los riesgos arquitectónicos significativos del proyecto.
- ☐ Establecer una arquitectura de base derivada de la identificación de escenarios arquitectónicos significativos, en los cuales se exponen claramente los riesgos del proyecto.
- ☐ Producir un prototipo evolutivo de cómo se espera sea el producto final.
- ☐ Demostrar que las directrices arquitectónicas que soportan los requerimientos son razonables en costo y tiempo.
- ☐ Establecer un ambiente de soporte que incluya un caso de desarrollo, plantillas, directrices, etc.
- ☐ Demostrar que la línea de base de la arquitectura puede soportar los requerimientos del sistema en condiciones de costo y tiempo razonables.

2.4.2.2 Actividades esenciales

Entre las principales actividades que se desarrollan en esta fase tenemos las siguientes:

- ☐ Definir, validar y fijar la arquitectura rápidamente, tanto teórica como práctica.
- ☐ Redefinición de la visión, basada en la nueva información obtenida durante la fase.
- ☐ Creación y establecimiento del plan de iteración para la fase de *Construction*.
- ☐ Redefinición del caso de implementación y establecimiento del ambiente de desarrollo.
- ☐ Redefinición de la arquitectura y selección de los componentes. Se evalúan los componentes potenciales y se decide si se hacen, compran o reutilizan teniendo siempre presente los costos y la planificación fijada para la fase de *Construction*.

2.4.2.3 Hito: Arquitectura del ciclo de vida

Este hito establece la línea base para la gestión de la arquitectura del sistema y a la vez posibilita al equipo del proyecto prepararse para la fase de *Construction*. Constituye el segundo hito más importante del proyecto. En este punto, se examina con detalle la visión y los objetivos del proyecto, se escoge una arquitectura y se da solución a la mayoría de los riesgos.

2.4.2.4 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de esta fase son:

- ☐ La visión del producto y la estabilidad de los requerimientos.
- ☐ La arquitectura es estable.

- ❑ En el prototipo ejecutable se demuestra que los principales riesgos han sido identificados y se les ha dado una solución adecuada.
- ❑ Los planes de iteración para la fase de *Construction* están suficientemente detallados y son bastante confiables para que se pueda proseguir en el trabajo.
- ❑ Todos los desarrolladores que se agregan al proyecto deben de tener muy presente la visión del plan actual que se está ejecutando en el contexto de la arquitectura actual.
- ❑ Los recursos empleados versus lo planeado es aceptable.

El proyecto puede ser abortado o reconsiderado si se encuentran fallas grandes en este hito.

2.4.2.5 El rol del prototipado

RUP proporciona al Arquitecto del Software y al Administrador del Proyecto la facilidad de construir prototipos de diversos tipos como una estrategia para detectar los riesgos. Algunos de estos prototipos pueden ser meramente de exploración y descartarse posteriormente, sin embargo otros llegan a evolucionar y a convertirse en componentes integrales de la arquitectura definida.

2.4.3 Fase de Construction

2.4.3.1 Objetivos

La finalidad de esta fase es la de retomar los requerimientos y completar el desarrollo del sistema basándose en la directrices arquitectónicas. La fase de *Construction* es meramente un proceso de fabricación que enfatiza en la distribución y administración de recursos y el control de las operaciones para optimizar los costos, calendarios, y calidad. En este sentido se da una transición de los fundamentos teóricos establecidos durante la fase de *Inception* y *Elaboration* a la implementación de un producto en las fases de *Construction* y *Transition*.

Los objetivos primarios de la fase de Construction incluyen:

- ❑ Reducción de los costos de implementación al optimizar el uso de los recursos.
- ❑ Garantizar calidad.
- ❑ Garantizar versiones útiles (alfa, beta y otros tipos de liberaciones de prueba) tan rápidamente como sea posible.
- ❑ Completar el análisis, diseño, desarrollo y pruebas de todas las funcionalidades requeridas.
- ❑ Desarrollar de forma iterativa e incremental un producto que esté listo para entregarse a los usuarios.
- ❑ Decidir si el software, los sitios, y los usuarios están listos para la implantación de la aplicación.
- ❑ Garantizar cierto grado de paralelismo en el trabajo entre los equipos de desarrollo.

2.4.3.2 Actividades esenciales

- ☐ Manejo de los recursos, control y optimización del proceso.
- ☐ Completar el desarrollo de los componentes y probarlos contra los criterios de evaluación definidos.
- ☐ Liberar versiones del producto según los criterios de aceptación definidos.

2.4.3.3 Hito: Capacidad operacional inicial

Este hito determina si el producto está listo para implantarse en un ambiente de prueba beta. Para esto es necesario que se tenga desarrollada toda la funcionalidad y se hayan completado las pruebas alfas, además de tener listo un manual de usuario en el que exista una descripción completa de la versión actual.

2.4.3.4 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación para la fase de construcción involucran respuestas para las siguientes preguntas:

- ☐ ¿Está la versión del software lo suficientemente lista para implantarse a los usuarios?
- ☐ ¿Todos los integrantes clave del proyecto están listos para pasar con los usuarios?
- ☐ ¿Los recursos utilizados versus lo planeado es aceptable?

Si la versión liberada en este hito presenta errores se puede obligar a posponer la fase de Transition.

2.4.4 Fase de Transition

2.4.4.1 Objetivos

Su misión es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales. Esta fase tiene iteraciones severas e incluyen pruebas de productos que estén listos para liberarse; además de ajustes basados en la retroalimentación del usuario. En este punto del ciclo de vida la retroalimentación del usuario se enfoca en afinar el producto, asimismo en la configuración, instalación y usabilidad de las bondades del sistema. Por ende el objetivo de esta fase es dar por terminado el proyecto, sin embargo en algunos casos esta actividad puede dar origen a otro ciclo de vida del mismo producto que termina en una nueva versión.

Las actividades realizadas durante una iteración en la fase de Transition dependen del objetivo de la fase. Por ejemplo, cuando las tareas son pequeñas la implementación y prueba son suficientes. Si se agregaran características nuevas, la iteración sería similar a la que se da en la fase de Construction, requiriendo de análisis y diseño.

La fase de Transition se inicia cuando el sistema está lo suficientemente listo para implantarse a los usuarios finales. Esto típicamente requiere que el sistema sea completamente manejable, posea un buen nivel de calidad, y que la documentación del usuario esté completa.

Los objetivos primarios de la fase de Transition son:

- ☐ Realizar pruebas beta para validar el nuevo sistema contra las expectativas de los usuarios.
- ☐ Garantizar la legalidad del sistema y la realización de operaciones de conversión de bases de datos.
- ☐ Dar entrenamiento de usuarios.
- ☐ Realizar la gestión de mercadeo, distribución y ventas.
- ☐ Garantizar la calidad al usuario.
- ☐ Garantizar que las directrices actuales de implantación están completas y sean consistentes con los criterios de evaluación de la visión del proyecto.

2.4.4.2 Actividades esenciales

- ☐ Ejecución del plan de implantación.
- ☐ Finalización del material de soporte del usuario final.
- ☐ Pruebas del producto entregado en el sitio de implantación.
- ☐ Creación de una versión lista para liberar.
- ☐ Obtener la retroalimentación del usuario final.
- ☐ Adaptar el producto según la retroalimentación del usuario.
- ☐ Poner el producto a disposición de los usuarios finales.

2.4.4.3 Hito: Producto liberado

Es el cuarto hito más importante, en el cual se revisa si se alcanzaron los objetivos, y se decide si se empieza con otro ciclo de desarrollo., en algunos casos este hito puede coincidir con el inicio de la fase de Inception del siguiente ciclo.

2.4.4.4 Criterios de evaluación

Los principales criterios de evaluación de esta fase involucran respuestas a las siguientes preguntas:

- ☐ ¿Está el usuario final satisfecho?
- ☐ ¿Son aceptables los recursos empleados versus lo planificado?

En este hito el producto está en producción, y se empieza el ciclo de mantenimiento del mismo.

2.5 Ventajas de RUP para el desarrollo de software de alta calidad

Entre las ventajas de RUP como metodología de desarrollo de software de alta calidad presentamos las siguientes:

2.5.1 Desarrollo iterativo

Consiste en la secuencia de actividades de modelado del negocio, requerimientos, análisis y diseño, implementación, prueba e implantación, en varias proporciones dependiendo de donde esté localizada la iteración dentro del ciclo de desarrollo. Las iteraciones en la fase de Inception y Elaboration se enfocan en la gestión de requerimientos y en las actividades de diseño; en la fase de Construction en el diseño, implementación y prueba, y en la Transition en las pruebas e implantación.

2.5.1.1 Beneficios del enfoque iterativo

El enfoque iterativo es generalmente superior al enfoque lineal, esto se debe a las siguientes razones:

- ❑ Tolera cambios de requerimiento, por ejemplo, para competir con productos existentes se puede liberar una versión con pocas funcionalidades mientras se completa la versión final del producto.
- ❑ Los elementos se integran progresivamente.
- ❑ Los riesgos se mitigan rápidamente, debido a que la mayoría aparecen durante la integración de los componentes facilitándose su detección.
- ❑ Le permite a la organización aprender y poner en práctica conocimientos.
- ❑ Facilita la reutilización de componentes.
- ❑ Da como resultado productos muy robustos.
- ❑ El proceso es ejecutado y refinado a lo largo del camino.



Figura No. 2.8. Desarrollo Iterativo

2.5.2 Gestión de Requerimientos

Es una actividad sistemática de búsqueda, documentación y organización de requerimientos de un sistema. Se define un Requerimiento como una condición o capacidad que debe incluir el sistema. Sin embargo, algunas veces los requerimientos involucran ciertas dificultades entre estas tenemos:

- ☐ No son siempre obvios y pueden tener diversos orígenes.
- ☐ A veces no es muy fácil su expresión en palabras claras.
- ☐ Hay diferentes tipos de requerimientos con diferentes niveles de detalle.
- ☐ El número de requerimientos puede ser inimaginable si no se controlan.
- ☐ Están relacionados unos con otros y a veces se relacionan con otras entregas de software.
- ☐ Tienen características únicas.
- ☐ Como hay muchas partes interesadas se necesita que todas los manejen.
- ☐ Los requerimientos cambian.

A continuación se describen algunos puntos que ayudan a superar estas dificultades con el manejo de requerimientos:

- ☐ **Análisis del problema:** Es entender el problema, las necesidades iniciales y el propósito de la solución.
- ☐ **Entender las necesidades de los usuarios claves:** Como los requerimientos pueden provenir de diversas partes que pueden ser clientes, proveedores, usuarios finales, y expertos, es necesario determinar cual puede ser la mejor fuente de información, usualmente, a estos individuos que constituyen las fuentes primarias de información se les conoce como *Usuarios Clave*.
- ☐ **Definir el sistema:** Significa traducir las necesidades planteadas por los usuarios clave en una descripción que pueda ser fácilmente construida y dar origen al sistema. Parte de esta actividad puede incluir prototipos y otros modelos.
- ☐ **Manejar la visión del proyecto:** Para poder ejecutar un proyecto eficientemente es necesario priorizar los requerimientos que tienen origen en los usuarios claves y manejar su enfoque siempre en vista de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
- ☐ **Refinar la definición del sistema:** Como la definición del sistema se basó principalmente en el aporte de los usuarios clave, es necesario expresar lo que se comprendió de sus requerimientos en términos que sean entendibles por todos los usuarios.
- ☐ **Manejar requerimientos de cambio:** Siempre existen cambios en los requerimientos pero es necesario evaluar cual va a ser el impacto que va a tener el cambio en un requerimiento.

2.5.3 Utilización de casos de uso

Representan el método para organizar los requerimientos. Son completos y consistentes, además de ser más fáciles de entender por los usuarios. En RUP los casos de uso son las hebras que definen el cuerpo del sistema y juegan un papel importante en el conjunto de flujos de trabajo de procesos:

- ☐ Representan el proceso del negocio.
- ☐ Es el resultado del flujo de trabajo de los requerimientos.
- ☐ El análisis y el diseño se construyen en el modelo del diseño.
- ☐ El modelo del diseño representa la implementación de la especificación en la fase de desarrollo, esto se debe a que sobre los casos de uso se diseñan las clases.
- ☐ Durante la prueba, los casos de uso constituyen la base para identificar casos y procedimientos de prueba.
- ☐ En el flujo de Gestión del proyecto sirven como base para planificar el desarrollo iterativo.
- ☐ En la implantación se convierten en los fundamentos para los manuales de usuario.

2.5.4 Empleo de una arquitectura de componentes

Los componentes son grupos cohesivos de código de un ejecutable u otro origen, con interfaces definidas y con la capacidad para encapsular su contenido. Las arquitecturas basadas en componentes tienden a reducir el tamaño y la complejidad de una solución.

Los casos de uso manejan todo el ciclo de vida de RUP, sin embargo, las actividades de diseño se centran alrededor de lo que es la Arquitectura del Sistema, y para sistemas de software de gran complejidad en la Arquitectura del Software.

RUP posee una guía metodológica y sistemática para diseñar, desarrollar y validar una arquitectura. Presenta una serie de plantillas para realizar una descripción arquitectónica a través de conceptos de múltiples vistas arquitectónicas, y para la captura del estilo arquitectónico, reglas de diseño y restricciones.

Una arquitectura es importante por las siguientes razones:

- ☐ Permite el control intelectual de todo el proyecto.
- ☐ Es una base efectiva para la reutilización a gran escala.
- ☐ Provee de una base para la administración del proyecto.

Un componente de software se puede definir como una pieza no trivial de software, así como, un módulo, un paquete, o un subsistema, el cual tiene una función clara y definida, además puede ser integrado con otras arquitecturas bien definidas, es también la realización física de una abstracción del diseño.

Los componentes vienen de diferentes partes:

- ☐ De la arquitectura modular.
- ☐ Componentes reusables con solución para problemas comunes.
- ☐ Infraestructura comercial, tales como CORBA, Internet, Activex y JavaBeans.

RUP soporta el desarrollo basado en componentes de la siguiente manera:

- ☐ En el Aprovechamiento Iterativo donde se identifican los componentes y se decide cual desarrollar, reusar o comprar.
- ☐ El enfoque de la Arquitectura del Software permite articular la estructura (los componentes y la forma de integrarlo) la cual incluye los mecanismos fundamentales y los patrones con los que interactúan.
- ☐ Conceptos, tales como paquetes, subsistemas y capas se usan durante el Análisis y Diseño para organizar los componentes y especificar interfaces.
- ☐ Las pruebas se organizan sobre los primeros componentes, que gradualmente, se convierten en un conjunto integrado de componentes.

2.5.5 Gestión de la Calidad

La Gestión de la calidad se hace con los siguientes propósitos:

- ☐ Identificar los indicadores apropiados (métricas) de aceptación de la calidad.
- ☐ Identificar las medidas apropiadas a ser usadas en la evaluación y aceptación de la calidad.
- ☐ Identificar y enfocar las causas que afectan la calidad tan rápida como efectivamente sea posible.
- ☐ Implementar, medir y obtener un producto y proceso de calidad. A continuación se muestran algunos de los esfuerzos dedicados en cada una de las áreas:
 1. Gestionar la calidad en el flujo de trabajo de Captura de Requerimientos.
 2. Gestionar la calidad en el flujo de trabajo de Análisis y Diseño, a través de la validación de los artefactos, la consistencia de los modelos de diseño, la veracidad de traducción desde los artefactos de requerimientos, y su traducción a los artefactos de implementación.
 3. Editar los artefactos de implementación y evaluación del código fuente o ejecutables.
 4. Garantizar y gestionar la calidad en el flujo de trabajo de Prueba y de Ambiente.
 5. Edición de los artefactos de implementación e implantación, la evaluación del ejecutable y los artefactos de implantación con respecto a los requerimientos, diseño y prueba necesarios para entregar el producto a los clientes.
 6. El flujo de trabajo de Gestión del Proyecto incluye un resumen de todos los esfuerzos para preservar la calidad, además de los resúmenes y auditorías efectuadas durante la implementación y durante el proceso de desarrollo.

2.5.6 Control de Cambios

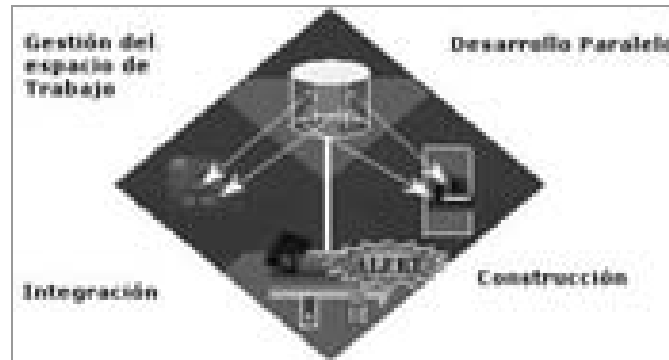


Figura No. 2.9. Control de Cambios

El control de cambios no es simplemente anotar en un papel cada cambio efectuado, sino que es el manejo de los espacios de trabajo, el desarrollo paralelo, integración así como una buena construcción.

Cuando se están desarrollando sistemas con múltiples desarrolladores de diferentes equipos de trabajo y lugar físico, cuyo trabajo en conjunto genera múltiples iteraciones, liberaciones, productos y plataformas sino hay una disciplina de control, el proceso de desarrollo rápidamente se convierte en un caos. En RUP, el flujo de trabajo de Configuración y Gestión de Cambios es dedicado a describir como podrían conocerse estos retos.

La coordinación de las actividades, los artefactos de los desarrolladores y los equipos involucra el establecimiento de procedimientos repetitivos para manejar cambios de software y otros artefactos de desarrollo permitiendo tener una mejor distribución de los productos basándose en las prioridades y riesgos del proyecto, y a la vez manejar más activamente los cambios que se dan en cada iteración. Unido al desarrollo iterativo de software, esta práctica le permitirá monitorear continuamente cambios que se podrían convertir en problemas.

El control de cambios del software ofrece un número de soluciones radicales a los problemas de desarrollo de sistemas, que se enumeran a continuación:

- ☐ El flujo de trabajo de cambios de requerimientos es repetitivo.
- ☐ Las solicitudes de cambios facilitan la clara comunicación.
- ☐ Los espacios de trabajo aislados reducen la interferencia entre los miembros de los equipos de trabajo.
- ☐ La propagación de cambios es controlada.
- ☐ Los cambios pueden ser mantenidos como un sistema robusto y personalizado.

2.6 Roles y actividades en RUP

Los roles poseen un conjunto de actividades estrechamente cerradas y funcionalmente acopladas. Las actividades se relacionan estrechamente con los artefactos. Los artefactos proveen la entrada y salida para las actividades, y los mecanismos por los cuales se da la comunicación entre las actividades.

En RUP existen 5 conjuntos de roles principales, los cuales se enumeran a continuación:

- ☐ Analistas.
- ☐ Desarrolladores.
- ☐ Equipo de Testing.
- ☐ Administradores.
- ☐ Otros roles.

2.6.1 Analistas

Comprenden los roles primarios involucrados en la investigación y análisis de los requerimientos. Entre ellos tenemos:

- ❑ **Analistas del proceso del negocio:** Es la persona que coordina el modelado de casos de uso del negocio. Por ejemplo, establece cuales son los actores y casos de uso del negocio y como interactúan entre si.

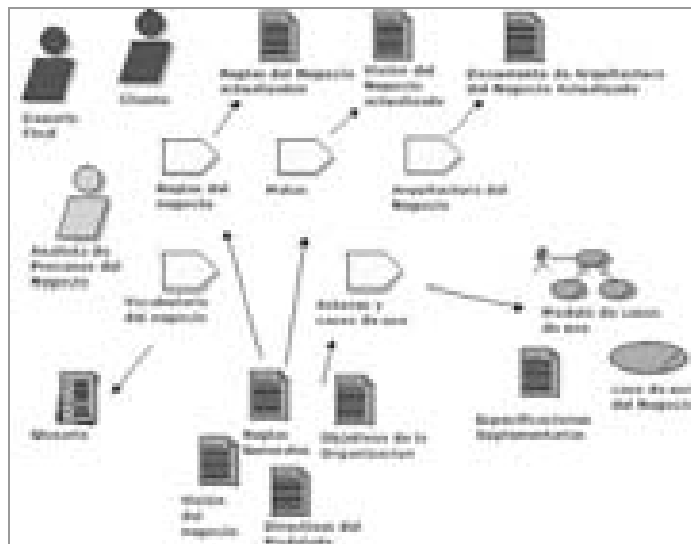


Figura No. 2.10. Analistas del Proceso del Negocio.

- ❑ **Diseñador del negocio:** define las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones entre uno y las entidades del negocio.

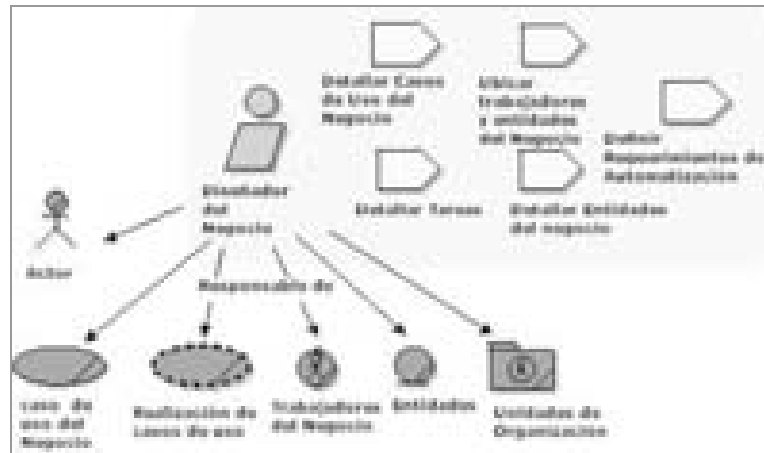


Figura No. 2.11. Diseñador del Negocio.

- ❑ **Analista de sistemas:** Se encarga de coordinar la recolección de los requerimientos, dirección y el modelado de los casos de uso, estableciendo los límites del sistema y su funcionalidad.

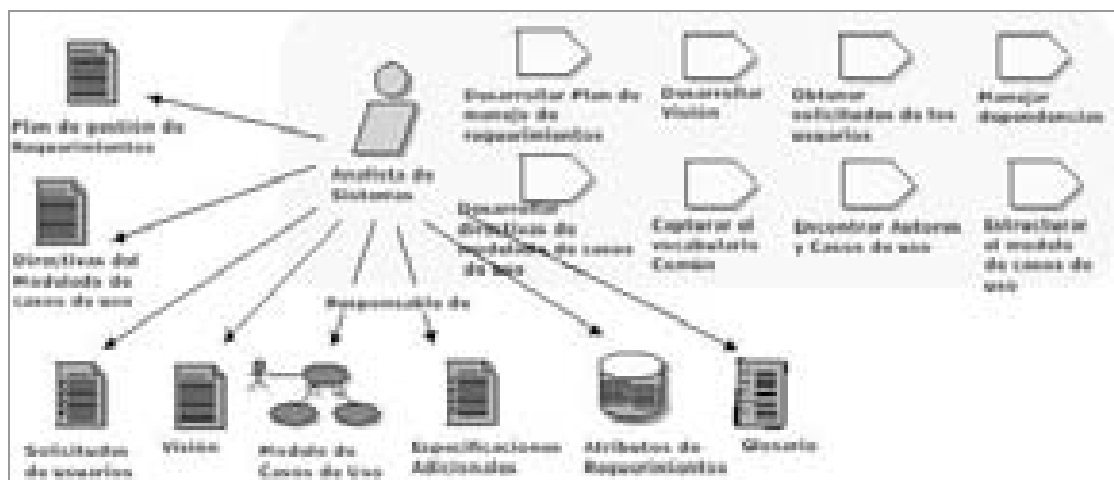


Figura No. 2.12. Analista de Sistemas.

- ❑ **Diseñador de la interfaz de usuarios:** Este rol realiza y coordina las actividades de prototipado y diseño de la interfaz de usuario, de la siguiente manera:
 1. Captura los requerimientos de la interfaz de usuario y de usabilidad.
 2. Construye prototipos de interfaz de usuario.
 3. Involucra a otros usuarios clave en la interfaz de usuario en la revisión de la usabilidad y en el uso de sesiones de prueba.

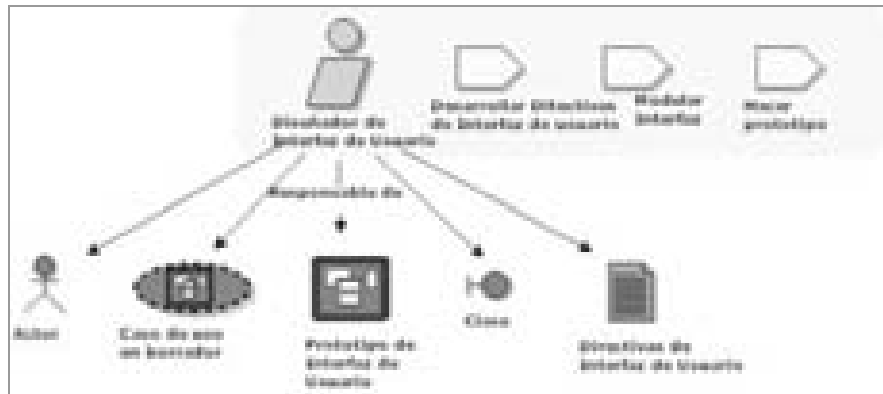


Figura No. 2.13. Diseñador de la Interfaz de Usuarios

2.6.2 Desarrolladores

Se refiere a todos aquellos roles primarios involucrados en el diseño y desarrollo del software. Entre este grupo tenemos:

- ❑ **Arquitecto de software:** El arquitecto de software define el esquema estructural de cada vista arquitectónica: la descomposición de la vista, la agrupación de los elementos, y la interfase entre los principales grupos.

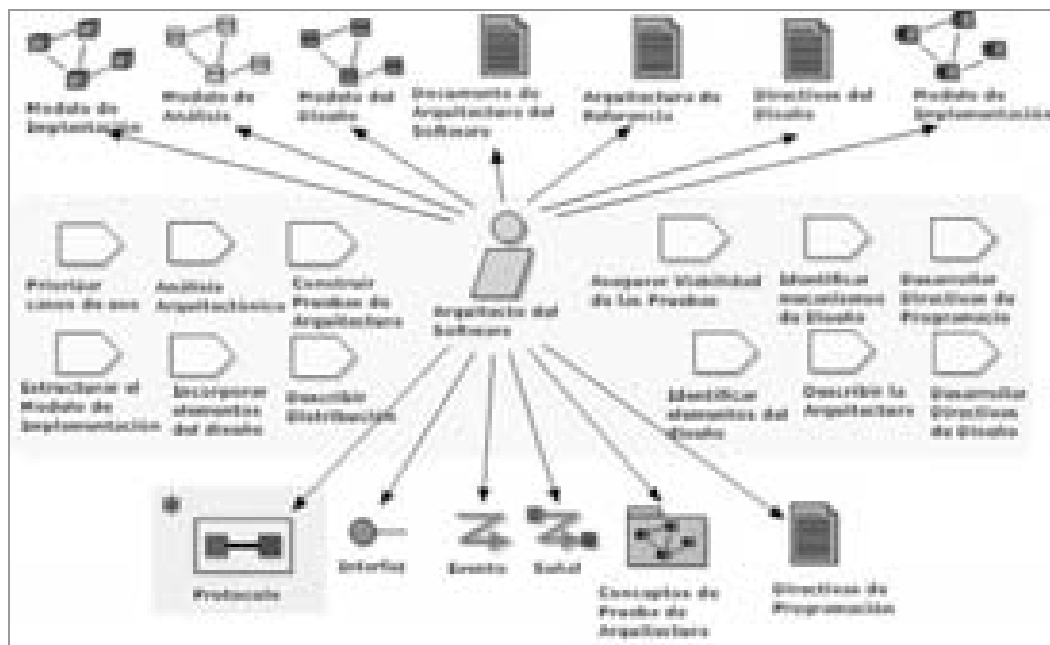


Figura No. 2.14. Arquitecto del Software

- ❑ **Diseñador de base de datos:** Es el rol que define las tablas, índices, vistas, restricciones, triggers, procedimientos almacenados y otros elementos necesarios para almacenar, recuperar y eliminar objetos persistentes de la base de datos.

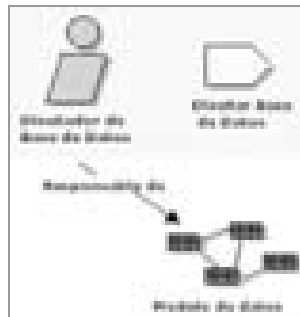


Figura No. 2.15. Diseñador de Base de Datos.

- ❑ **Desarrollador:** Es el responsable del desarrollo y prueba de los componentes, en concordancia con los estándares adoptados para el proyecto.

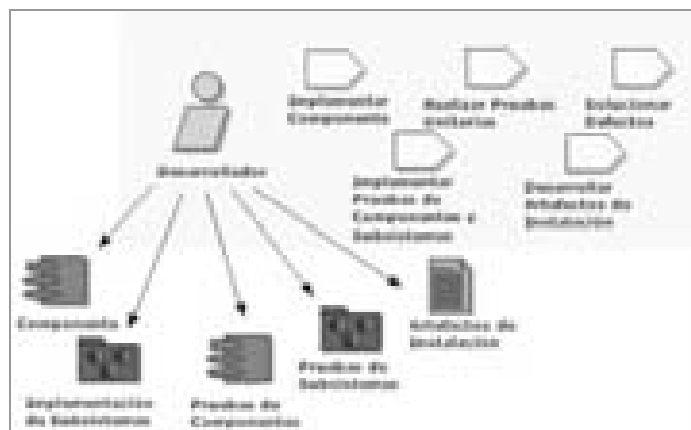


Figura No. 2.16. Desarrollador.

- ❑ **Integrador:** Es el rol encargado de integrar en subsistemas los componentes desarrollados y probados por los desarrolladores.

2.6.3 Equipo de Testing

Organizan los roles primarios involucrados en la prueba del software. Entre ellos tenemos:

- ❑ **El Diseñador de pruebas:** Es el principal rol en el proceso de pruebas y es el responsable de planear, diseñar, implementar y evaluar las pruebas, incluyendo:
 1. Generación del plan y del modelo de pruebas.
 2. Implementación de los modelos de prueba.
 3. Evaluación de la efectividad de las pruebas y de los resultados.
 4. Generación del resumen general de pruebas.

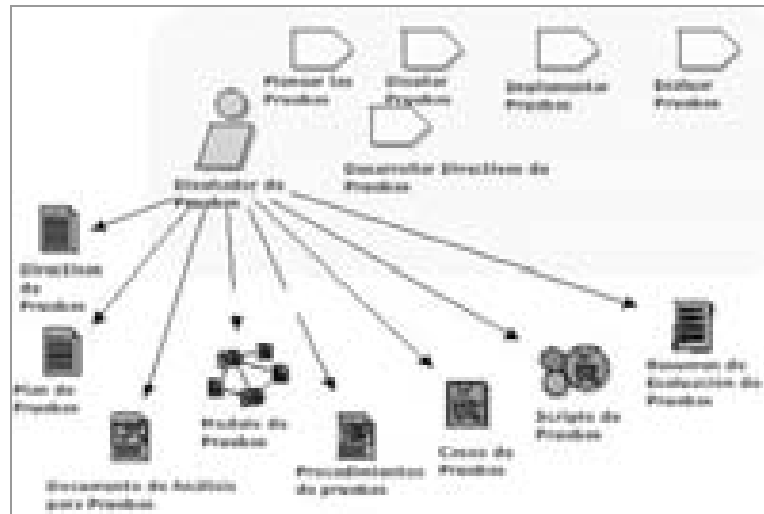


Figura No. 2.17. Diseñador de Pruebas.

- ❑ **Probador:** Responsables de establecer y ejecutar las pruebas, evaluar la ejecución de las pruebas y recuperar los errores.

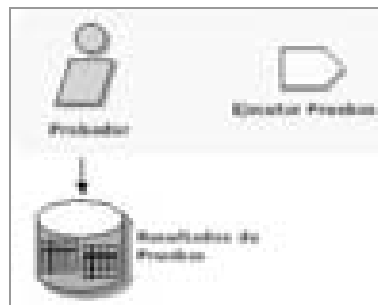


Figura No. 2.18. Probador.

2.6.4 Administradores

Incluye los roles primarios que se encargan de la gestión y configuración del proceso de Ingeniería del Software. Se distinguen los siguientes elementos:

- ❑ **Administradores del control de cambios:** Este rol es el que se encarga del proceso de control de cambios. En un proyecto pequeño, puede ser desempeñado por el Administrador del Proyecto o el Arquitecto de Software.

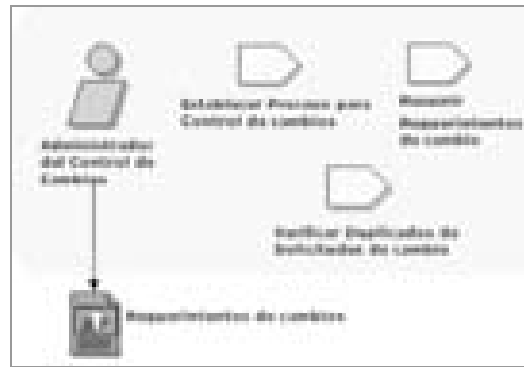


Figura No. 2.19. Administradores del Control de Cambios.

- ❑ **Administradores de la configuración:** Proporciona la infraestructura de administración de la configuración del sistema y del producto desarrollado. También es responsable de escribir el Plan de Gestión de Cambios y de reportar las estadísticas de progreso basada en las respuestas a los cambios.
- ❑ **Administradores de Implantación:** Son los que definen y documentan el Plan de Transición a la comunidad de usuarios.

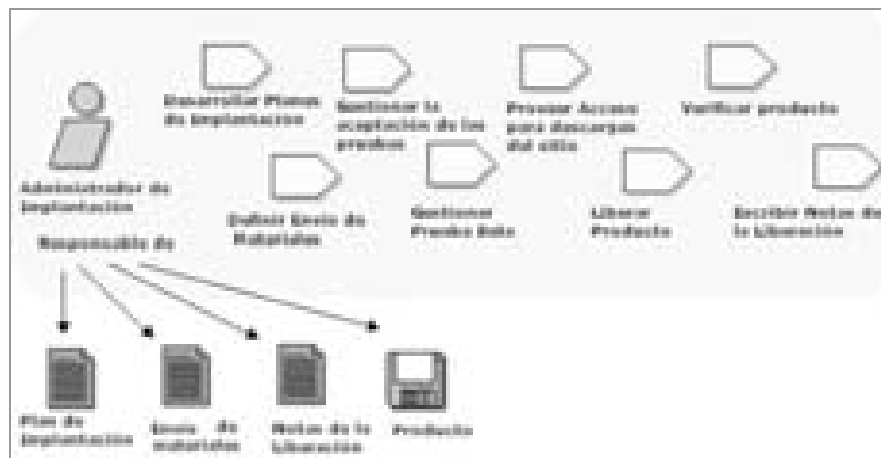


Figura No. 2.20. Administradores de Implantación.

- ❑ **Administrador del proyecto:** Este rol localiza todos los recursos, identifica prioridades, coordina iteraciones con usuarios y clientes, y generalmente asegura que el proyecto se enfoque en sus objetivos finales. Una de sus responsabilidades es la de establecer un conjunto de herramientas que certifiquen eficiencia y calidad de los artefactos del proyecto.



A continuación brindamos una descripción de los principales flujos de trabajo de cada fase de RUP:

Los propósitos del modelado del negocio son:

- Estas metas se alcanzan a partir del desarrollo de la visión de la nueva misión de la organización, y basado en esta visión es que se definen los roles, procesos y responsabilidades de la organización en modelos de caso de uso del negocio y modelos de objetos del negocio.

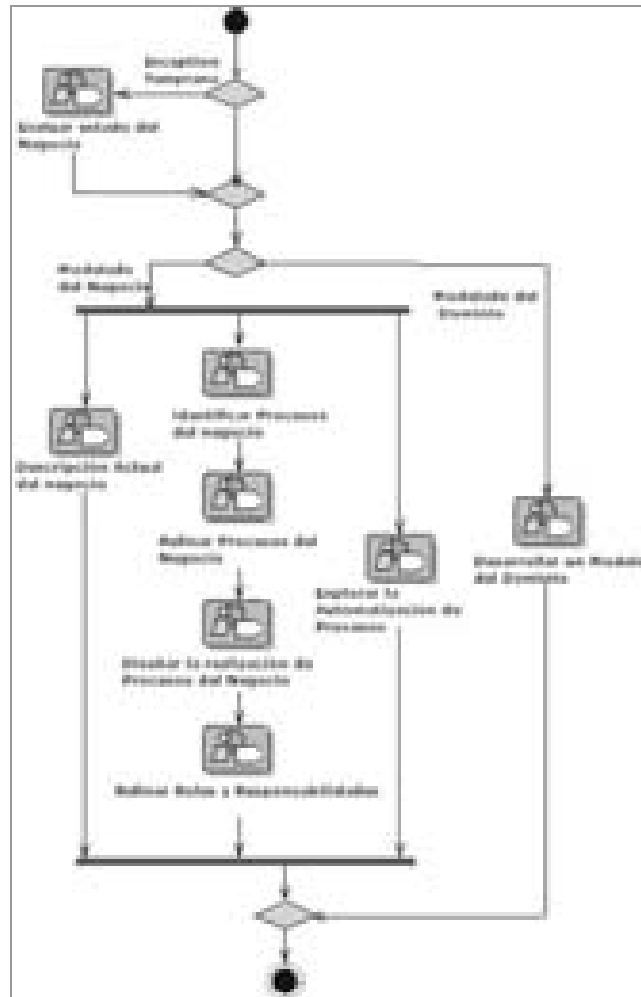


Figura No. 2.22. Modelado del Negocio.

2.7.2 Requerimientos

Los propósitos de este flujo son los siguientes:

- ☐ Determinar con los clientes y usuarios clave lo que el sistema va a realizar.
- ☐ Proveer un mejor entendimiento de los requerimientos del sistema a los desarrolladores.
- ☐ Delimitar las bondades del sistema.
- ☐ Proveer una base para planear los contenidos técnicos de las iteraciones y estimar los costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- ☐ Definir una interfaz de usuario para el sistema, enfocándose en las metas y necesidades de los mismos.

El documento de visión, modelo de caso de uso, casos de uso y especificaciones suplementarias se desarrollan para completar la descripción del sistema.

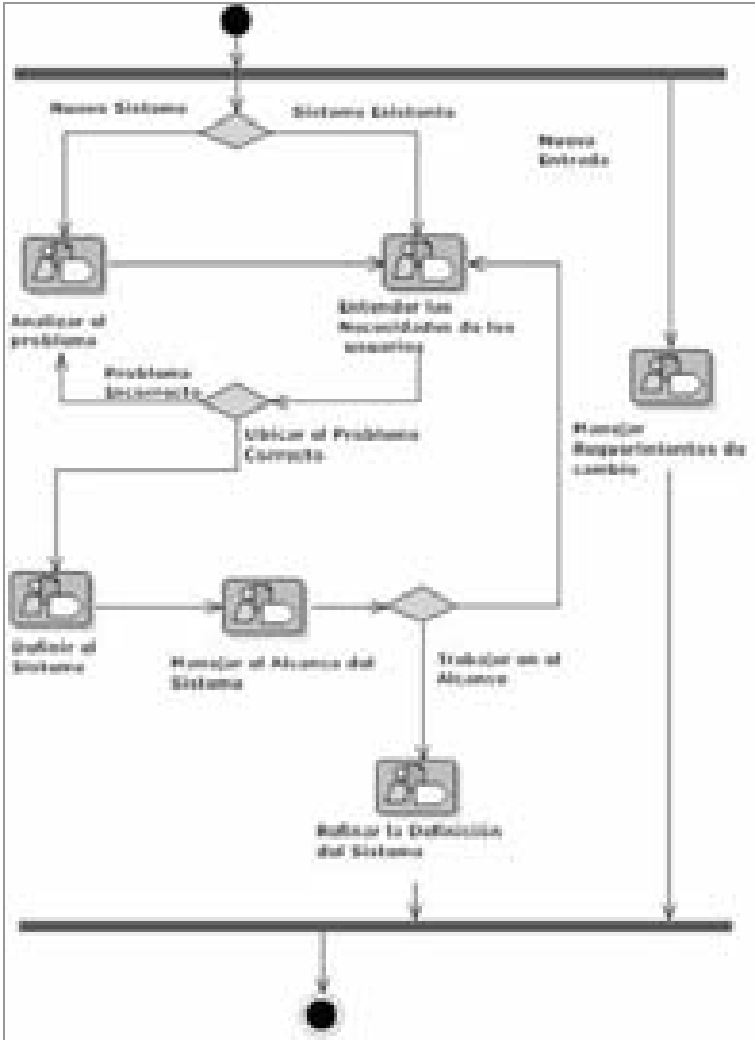


Figura No. 2.23. Diagrama de Captura de Requerimientos.

2.7.3 Análisis y Diseño

Los propósitos de este flujo son los siguientes:

- ☐ Transformar los requerimientos en un diseño de lo que el sistema será.
- ☐ Crear una arquitectura robusta para el sistema.
- ☐ Adaptar el diseño al ambiente de implementación.

En la fase de Inception, el análisis y diseño se corresponde con el establecimiento de las tecnologías potenciales para la solución del problema.

En la fase de Elaboration se enfoca en crear una arquitectura inicial del sistema (se define una arquitectura candidata) para proporcionar un punto de partida del análisis. Si la arquitectura ya existe el foco del trabajo cambia a redefinir la arquitectura (refinar la arquitectura), se analiza su funcionamiento y se crea un conjunto inicial de elementos que provean la idea de su funcionamiento.

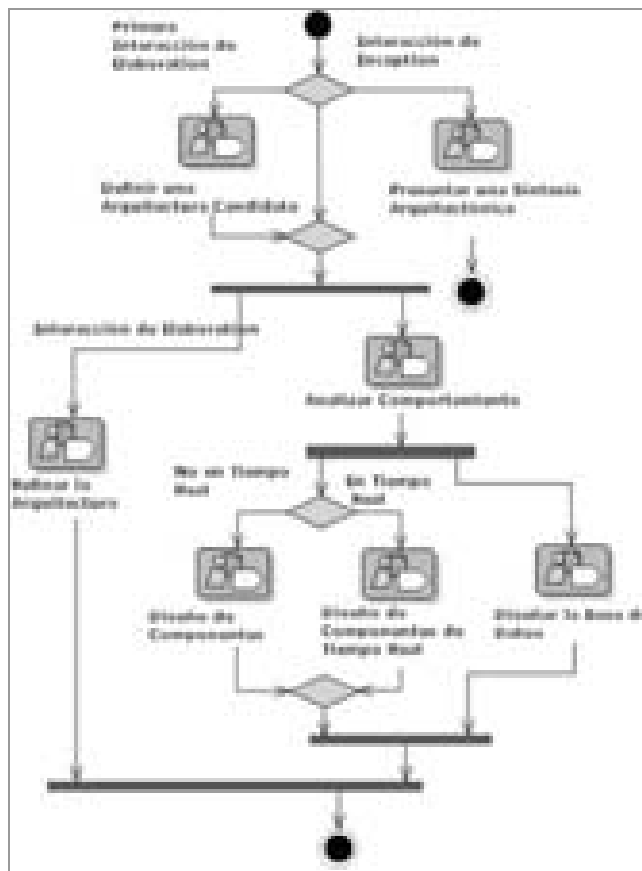


Figura No. 2.24. Análisis y Diseño.

2.7.4 Implementación

El propósito de la implementación es el siguiente:

- ❑ Definir la organización del código en términos de implementación de subsistemas organizados en capas.
- ❑ Implementar clases y objetos en términos de componentes (archivos fuentes, binarios, ejecutables y otros).
- ❑ Realizar pruebas unitarias de los componentes desarrollados.
- ❑ Integrar los resultados de los implementadores individuales(o equipos) en un sistema ejecutable.

El flujo de trabajo de implementación se limita a realizar pruebas unitarias de las clases individuales. Las pruebas del sistema y de integración se describen en el flujo de trabajo de Pruebas.

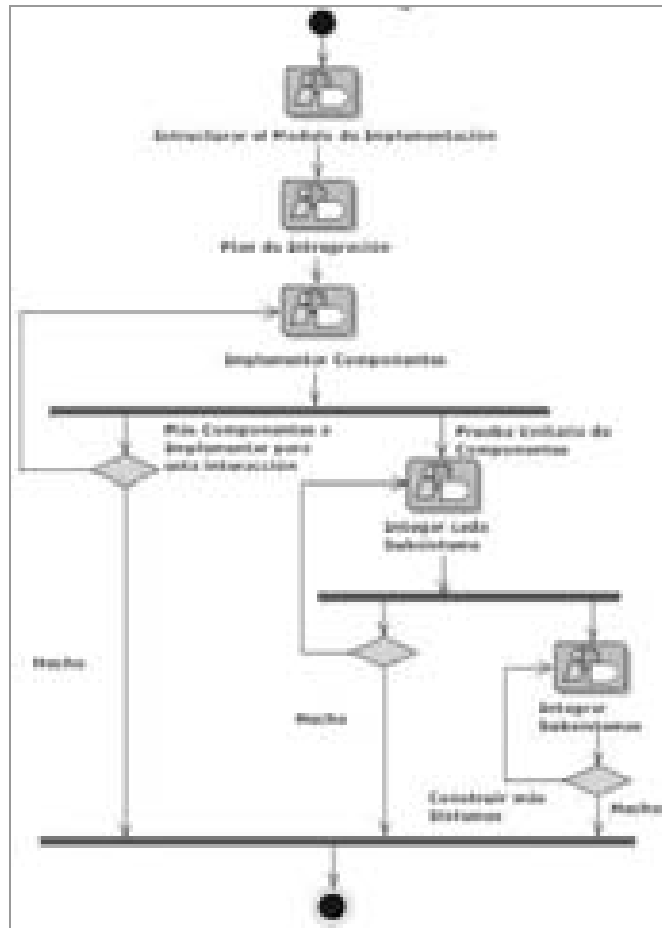


Figura No. 2.25. Implementación

2.7.5 Prueba

Los propósitos de las pruebas son:

- ☐ Verificar la interacción entre los objetos.
- ☐ Verificar la integración de todos los componentes del software.
- ☐ Verificar que todos los requerimientos se hayan implementado correctamente.
- ☐ Identificar defectos que afecten la implantación y buen funcionamiento del software.

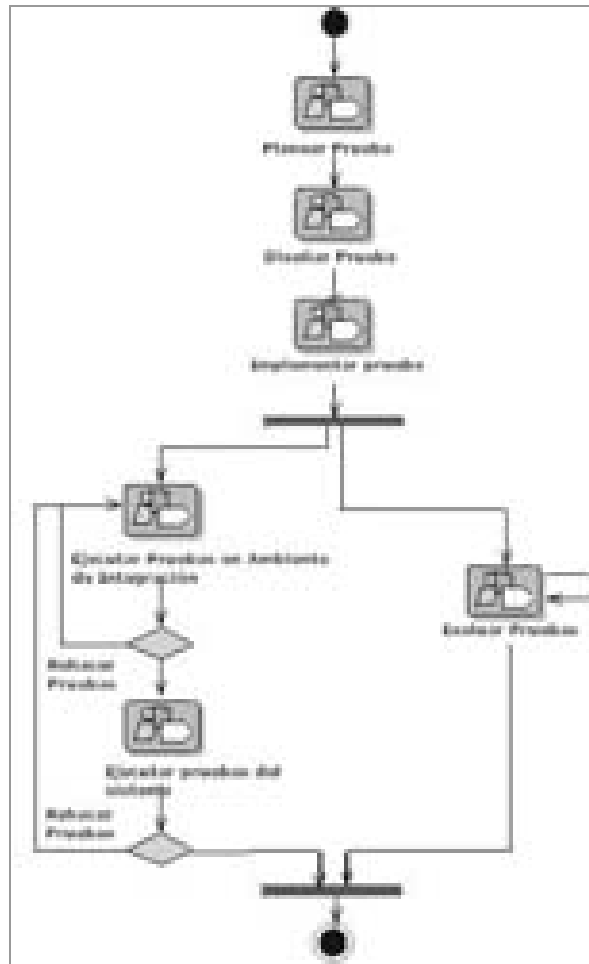


Figura No. 2.26. Prueba

La planeación y el diseño de las pruebas se inician en la fase de Elaboration, por la cantidad de información del software que se está desarrollando, y se completan en las actividades de prueba.

Una vez que las pruebas están planeadas y diseñadas, se pueden empezar a implementar. Para cada iteración iniciada en la fase de Elaboration se realiza la prueba con un ejecutable y se evalúan los resultados.

2.7.6 Implantación

Este flujo de trabajo describe las actividades que se realizan cuando el producto está disponible para los usuarios finales. Describe tres modos de implantar el producto:

- ☐ La instalación personalizada, usando versiones beta.
- ☐ El “**shrink wrap**” del producto ofrecido.
- ☐ Acceder al software vía Internet.

En este flujo se hace énfasis en la prueba del producto en el sitio de implantación, seguido por pruebas beta antes que el producto sea finalmente entregado a los clientes.

Este flujo se desarrolla completamente en la fase de Transition aunque se inicia en las fases anteriores.

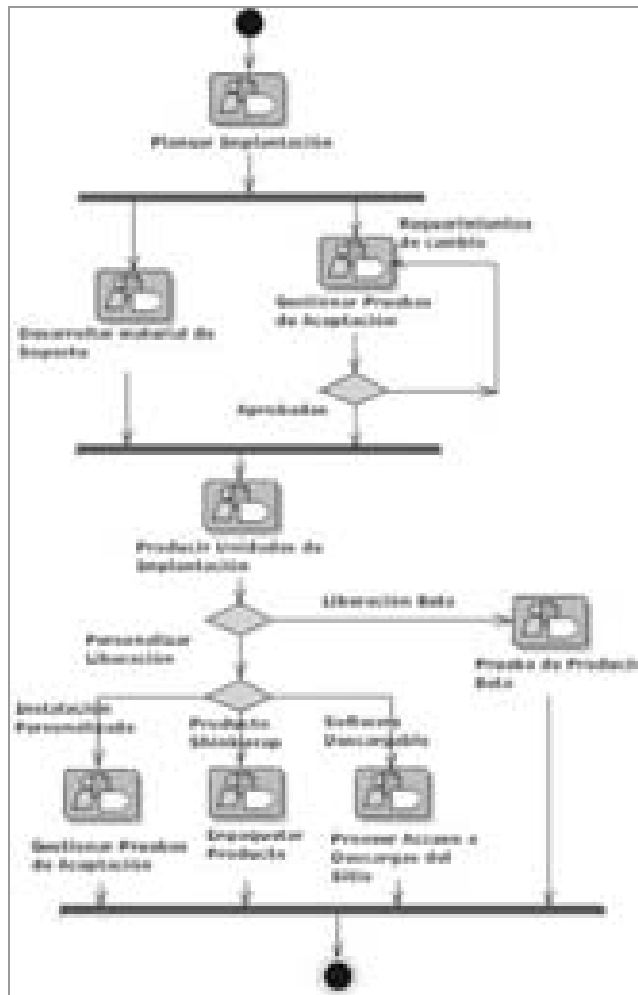


Figura No. 2.27. Implantación

El plan de implantación se inicia tempranamente en el ciclo de vida del proyecto, pero no se enfoca únicamente en la entrega del producto de software, sino también en la preparación del material de soporte de los usuarios finales, el cual contiene toda la información que requiere el usuario final para instalar, operar, usar y mantener el sistema entregado.

2.7.7 Configuración y Control de Cambios

La gestión de la Configuración y el Control de cambios involucran:

- ☐ Identificar los ítems de configuración y restricción de cambios.
- ☐ Auditar cambios hechos a estos ítems.
- ☐ Definición y manejo de estos ítems.

Un sistema de control de cambios es esencial para controlar los numerosos artefactos producidos por las personas que trabajan en un proyecto. Este asegura la reducción de los costos y garantiza que los artefactos resultantes no entren en conflicto con los siguientes problemas:

- ☐ Actualizaciones simultáneas.
- ☐ Notificación limitada.
- ☐ Múltiples versiones.

En toda organización el sistema de control de cambios se usa a través de todo el ciclo de vida del producto, desde la concepción hasta la implantación. Además funciona como un repositorio, que contiene la versión actual y anterior de los requerimientos y artefactos de diseño e implementación, que definen una versión particular de un sistema o de un componente del sistema. Los elementos del repositorio podrían ser herramientas y productos de:

- ☐ Modelado del negocio.
- ☐ Requerimientos.
- ☐ Análisis y diseño.
- ☐ Implementación.
- ☐ Pruebas.
- ☐ Implantación.
- ☐ Gestión de la configuración y Control de cambios.
- ☐ Gestión del proyecto.
- ☐ Ambiente.

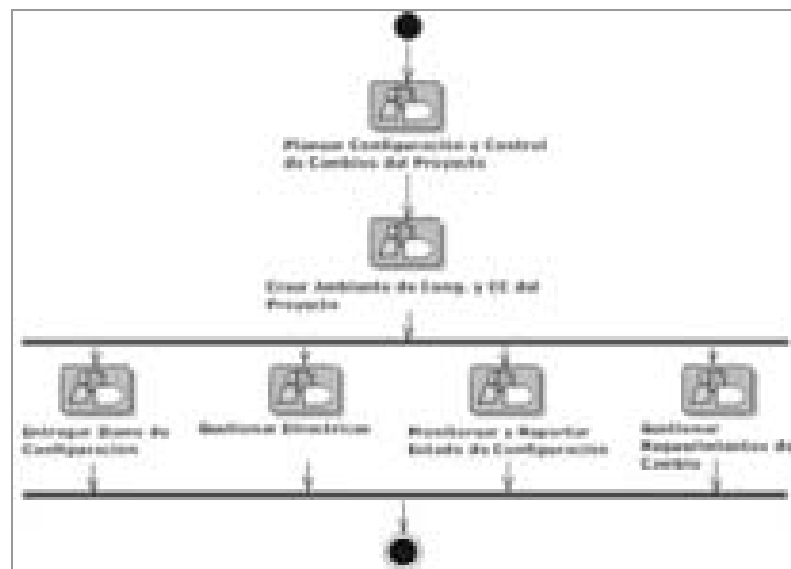


Figura No. 2.28. Configuración y Control de cambios.

2.7.8 Gestión del proyecto

La Gestión del proyecto de software es el arte de balancear los objetivos, manejar los riesgos y reducir las restricciones para realizar una entrega exitosa de un producto que resuelva las necesidades de los clientes.

La meta principal en esta sección es tratar de hacer las tareas más fáciles al proveer un contexto para el manejo del proyecto. Otras metas son:

- ❑ Proveer un marco de trabajo adecuado para gestionar proyectos de software.
- ❑ Proveer las directivas para planear, conducir, ejecutar y monitorear proyectos.
- ❑ Proveer un marco de trabajo para la gestión de riesgos.

La Gestión del proyecto proporciona un marco de trabajo para la creación y administración de un proyecto.

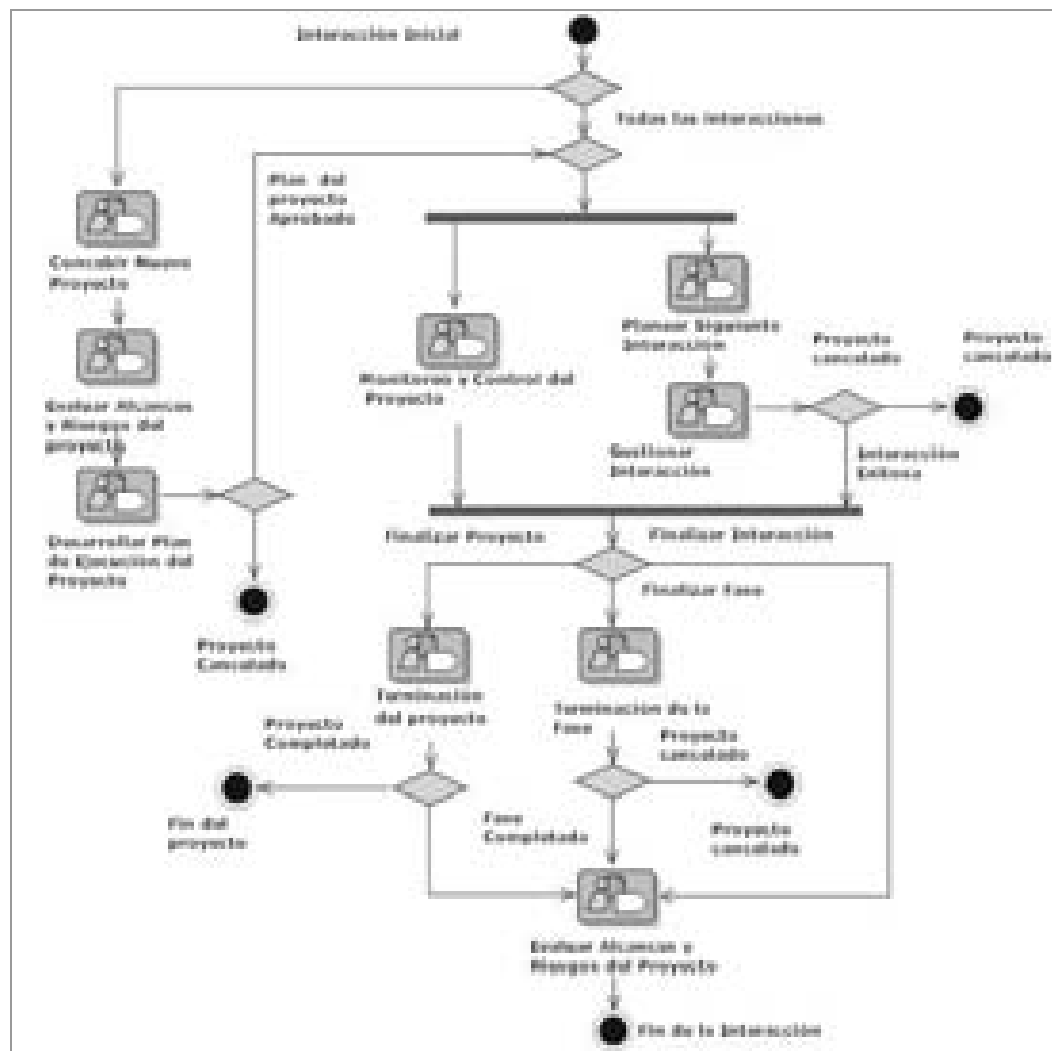


Figura No. 2.29. Gestión del Proyecto.

2.7.9 Ambiente

Este flujo de trabajo se enfoca en las actividades necesarias para configurar el proceso de desarrollo y directrices del Proyecto. El propósito de las actividades del Ambiente es proveer un desarrollo de software organizado con un contexto (procesos y herramientas) que soporte el equipo de desarrollo.

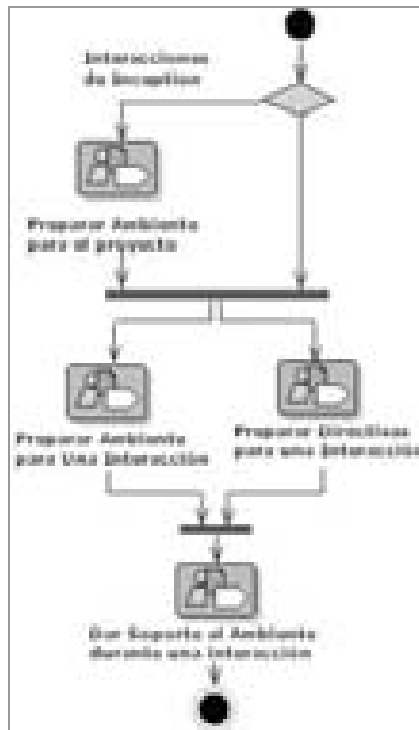


Figura No. 2.30. Ambiente.

La Web evoluciona y crece sin diseño alguno. Prácticas tan pobres de calidad pueden introducir defectos que dejen al fenómeno del año 2000 como un juego de niños. Es deber de todos proporcionar cimientos firmes a una tecnología que “mágicamente” nos permite acceder a cualquier hora y punto del planeta a recursos tan valiosos como los *Servicios e Información Web*.

Las aplicaciones desarrolladas para la Web tienen características especiales que obligan a emplear mecanismos de ingeniería diferentes. En este capítulo presentaremos los diferentes elementos que forman parte del proceso de desarrollo de aplicaciones basadas en Web, hablaremos acerca de la **Ingeniería Web**, las aplicaciones Web (características y categorías), el proceso de planificación y gestión Web, los diferentes métodos de análisis y diseño orientado a la Web, las tecnologías de implementación basada en Web, los métodos de prueba y aseguramiento de la calidad de sistemas Web.

3.1 Definición

En 1998, Roger Pressman moderó una mesa redonda virtual con representantes de la Ingeniería de Software tradicional y del Desarrollo de Software basado exclusivamente en Internet. El debate principalmente se centró en discutir si valía la pena aplicar un proceso de ingeniería a las aplicaciones basadas en Internet, o qué características tenían éstas que justificaran el no utilizarlo. La conclusión general fue que aplicar un proceso de ingeniería nunca es una mala idea, pero que éste debería adaptarse a los requerimientos de cambio continuo, y a la rapidez con la que se solicita su implementación durante el proceso de desarrollo Web. De iniciativas como ésta y de otras como la organización de congresos y talleres especializados en el desarrollo para la Web, surge el nacimiento de una nueva disciplina denominada **Ingeniería Web (IWEB)**.

Murugesan et al., promotores iniciales del establecimiento de la Ingeniería Web como nueva disciplina, dan la siguiente definición: “Web Engineering is the establishment and use of sound scientific, engineering and management principles and disciplined and systematic approaches to the successful development, deployment and maintenance of high quality Web-based systems and applications”. Y que directamente podemos “traducir” como *el proceso utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad*.

3.2 Características de las aplicaciones basadas en Web

Las aplicaciones basadas en Web o WebApps son muy diferentes del resto de aplicaciones de software que se conocen, puede decirse que no sólo incluyen lo que es el desarrollo de software sino que además llevan una mezcla de arte, tecnología e incluso

mercadotecnia. A continuación se detallan algunos atributos que son comunes en la mayoría de las WebApps:

- ❑ Las aplicaciones Web evolucionan constantemente. En la mayoría de los casos no es posible especificar concretamente lo que un sitio va a contener al inicio de su proceso de desarrollo debido a que su estructura y funcionalidades avanzan a medida que pasa el tiempo, especialmente después que el sistema es puesto en funcionamiento. Adicionalmente la información presentada en el sitio puede cambiar.
- ❑ El contenido de las aplicaciones Web es diferente al contenido del software tradicional. El contenido puede incluir texto, gráficos, imágenes, audio, video. Además la forma de presentación y organización del contenido influye en el rendimiento y tiempo de respuesta del sistema.
- ❑ Las aplicaciones Web pueden ser utilizadas por una gran cantidad de usuarios. Existen sitios de comercio electrónico como www.amazon.com y www.ebay.com que tienen millones de usuarios anónimos con diversos requerimientos, expectativas, y destrezas.
- ❑ Hoy en día, la mayoría de los sistemas Web son manejados por el contenido (manejados por bases de datos). Esto quiere decir que el desarrollo del sitio contempla mecanismos para crear, publicar, mantener y administrar el contenido del sitio una vez creado.
- ❑ En general, la mayoría de los sistemas Web demandan un buen aspecto y una gran calidez, lo que obliga a tener mucho más énfasis en la creatividad visual y presentación de la interfaz del usuario.
- ❑ Los reportes de falla o insatisfacción de los usuarios de aplicaciones basadas en Web pueden ser peores que los sistemas de uso convencional debido a la diversidad de usuarios a la que están dirigidos.
- ❑ Las aplicaciones basadas en Web son desarrolladas por pequeños equipos de trabajo de diversas habilidades y conocimientos a diferencia del desarrollo de software tradicional que no requiere de tanta diversidad en las habilidades y el conocimiento.
- ❑ Los cambios tecnológicos son muy rápidos- los constantes avances en tecnologías Web y estándares traen nuevos desafíos- nuevos lenguajes, estándares y herramientas de desarrollo, diseño, evaluación, bases de datos, etc.
- ❑ En el desarrollo Web se emplean diversas tecnologías y estándares que se integran en una variedad de componentes, incluyendo software tradicional y no tradicional lenguajes script

interpretados, archivos HTML, imágenes, componentes multimedia, lenguajes de programación, etc.

- ❑ El medio de entrega de aplicaciones Web es completamente diferente al que se utiliza para el software tradicional. Las aplicaciones Web necesitan copiarse en una variedad de dispositivos y formatos, con soporte para hardware, software, y redes de diferentes velocidades de acceso.
- ❑ Los niveles de seguridad y privacidad de los sistemas Web exigen mucha mayor demanda que los empleados en el software tradicional.

3.3 Categorías de las WebApps

El alcance y complejidad de las aplicaciones Web varía ampliamente desde pequeñas aplicaciones (unas cuantas semanas) hasta grandes sistemas empresariales distribuidos en una intranet o Internet. Las aplicaciones Web nos ofrecen una gran variedad de funcionalidades, características y requerimientos. La Categorización de las aplicaciones Web de acuerdo a su funcionalidad y contenido nos permite entender los requerimientos para desarrollar e implantar sistemas basados en Web, a continuación se presenta esta categorización:

- ❑ **Informativas:** Se proporciona un contenido de solo lectura con navegación y enlaces simples, por ejemplo los website de los diarios locales e internacionales (www.laprensa.com.ni).
- ❑ **Descarga:** Se proporcionan servicios de descarga de archivos desde un servidor adecuado para esta función, por ejemplo los sitios “Mirror” o Espejos que permiten la descarga de paquetes de Linux.
- ❑ **Personalizable:** Permite que el usuario personalice su contenido de acuerdo a sus necesidades específicas, por ejemplo, los sitios de correo electrónico permiten estas tareas.
- ❑ **Interacción:** Brindan servicios de comunicación entre comunidades de usuarios. Por ejemplo las salas de Chat y los juegos en línea.
- ❑ **Orientada a transacciones:** La WebApps se encarga de procesar las solicitudes que un usuario realiza.
- ❑ **Orientada a servicios:** La aplicación proporciona un servicio al usuario.

- ❑ **Portal:** La aplicación canaliza al usuario llevándolo a otros contenidos o servicios Web fuera del dominio de la aplicación del portal.
- ❑ **Acceso a bases de datos:** El usuario consulta en una base de datos y extrae información.
- ❑ **Almacenes de datos:** El usuario puede hacer consultas en una colección de bases de datos y extraer información.

3.4 El Proceso de Ingeniería Web

Características como inmediatez, evolución y crecimiento continuos, nos llevan a un proceso incremental y evolutivo que permite al usuario involucrarse activamente, facilitando el desarrollo de productos que se ajustan mucho a lo que éste busca y necesita.

Según Pressman, las actividades que formarían parte del marco de trabajo de cualquier aplicación Web independientemente del tamaño y complejidad de la misma incluyen las tareas abajo mencionadas.

- ❑ **Formulación:** Identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega.
- ❑ **Planificación:** Genera la estimación del coste general del proyecto, la evaluación de riesgos y el calendario del desarrollo y fechas de entrega.
- ❑ **Análisis:** Especifica los requerimientos e identifica el contenido.
- ❑ **Modelización:** Se compone de dos secuencias paralelas de tareas. Una consiste en el diseño y contenido de la aplicación. La otra, en el diseño de la arquitectura, navegación e interfaz de usuario. Es importante destacar la importancia del diseño de la interfaz porque independientemente del contenido y servicios prestados, una buena interfaz mejora la percepción del usuario.
- ❑ **Generación de páginas:** Se integra contenido, arquitectura, navegación e interfaz para crear estática o dinámicamente el aspecto más visible de la aplicación, las páginas.
- ❑ **Pruebas:** Busca errores a todos los niveles: contenido, funcionalidad, navegación, rendimiento, etc. El hecho que las aplicaciones estén en red y operen en plataformas distintas hace que el proceso de prueba sea especialmente difícil.
- ❑ **Metodologías Web:** Comprenden un conjunto de procedimientos, normas y herramientas que se utilizan en algunas fases del proceso de desarrollo de aplicaciones Web.

- ❑ **Evaluación del cliente:** La última palabra siempre la tiene el cliente.

3.5 Formulación y Planificación

Para desarrollar un proyecto Web se sugiere comenzar por dar respuesta a un grupo de interrogantes que permitirán aclarar y definir de manera básica las expectativas existentes en la institución en torno al sistema de información e interacción que se va a generar. Dichas preguntas son las siguientes:

- ❑ ¿Para qué necesita la webapp la institución?
- ❑ ¿Para qué necesita la webapp la comunidad?
- ❑ ¿Qué es lo que buscan las personas en mi institución?
- ❑ ¿Qué información de la institución es útil para la comunidad?
- ❑ ¿Qué imagen de la institución quiero proyectar en mis usuarios?
- ❑ ¿Qué servicios interactivos entregaré a través de la webapp?
- ❑ ¿Quiénes pueden ayudarme a realizar el proyecto?

Las respuestas a estas preguntas permitirán dar forma a los siguientes elementos de la formulación:

- ❑ **Objetivos:** Definir las metas del proyecto; éstas deben ser generales y específicas, con el fin de contar con el mayor detalle posible de lo que se desea conseguir.
- ❑ **Audiencia:** Hacia qué grupo de personas estará enfocado el sitio.
- ❑ **Tecnología:** Qué servicios interactivos se le incorporarán al sitio.

Si los objetivos, audiencia y tecnología se definen con claridad tendremos un proyecto enfocado a utilizar los recursos existentes en el desarrollo de lo que efectivamente se desea conseguir al mismo tiempo se podrá atender a los usuarios con la tecnología adecuada.

3.5.1 Planificación General del Proyecto

Persigue como objetivo definir la forma de enfrentar el desarrollo de la webapp en la institución, y para ello se sugiere avanzar a través de los siguientes pasos:

- ❑ Formación, Coordinación y Acción del Equipo de Trabajo.
- ❑ Levantamiento de necesidades de la Institución.
- ❑ Presupuesto del Proyecto Web.

A continuación se entrega una explicación detallada de cada una de estas actividades.

3.5.1.1 Equipo de trabajo

Para el correcto desarrollo del proyecto Web en la institución será imprescindible contar con un equipo de profesionales multidisciplinario que les permita ofrecer soluciones adecuadas a los desafíos que se irán presentando a lo largo de las etapas del desarrollo Web.

Ellos serán los encargados de definir las tareas específicas a realizar y deberán estar frente a las acciones concretas que se comprometan para avanzar desde la planificación hasta la puesta en marcha de la webapp.

Es necesario realizar una integración adecuada de dicho grupo recomendándose los siguientes pasos:

- ☐ Creación del Comité Web.
- ☐ Asegurar la relación con Autoridades Superiores.
- ☐ Definir competencias internas: perfiles requeridos.
- ☐ Definir características de la «Contraparte» interna.

A continuación se entrega una explicación detallada de cada una de estas actividades.

3.5.1.1.1 Creación del Comité Web

Se debe crear un equipo de trabajo multidisciplinario que integre las diferentes visiones de la institución y que pueda interpretar las necesidades existentes.

Los integrantes del Comité Web pueden ser:

- ☐ **Director institucional:** Aporta la visión estratégica y lineamientos para el desarrollo, además aprueba los avances que se vayan realizando.
- ☐ **Director del proyecto:** Es el administrador general del proyecto. Sus tareas principales son: transferir la visión estratégica organizacional en un modelo conceptual sólido y consensuado para ser implementado en Internet. Adicionalmente, debe ser capaz de gestionar todas las instancias involucradas asegurando la coherencia del equipo con la organización en su conjunto. Finalmente, es el encargado de obtener los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios, y conocer el funcionamiento del sistema, de manera que pueda realizar un control de gestión efectivo.
- ☐ **Gestores de contenido:** Son los profesionales que manejan la información que se incorpora al proyecto, ayudando a definir qué contenidos deben ser usados para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Además son los responsables de revisar y actualizar de manera sistemática la información.

- ❑ **Validadores de contenidos:** Este cargo lo desempeñan los directivos institucionales que trabajan en estrecha colaboración con los gestores de contenidos asegurando la calidad de la información a desplegar en la Web.
- ❑ **Validadores técnicos:** Este cargo lo desempeñan los profesionales informáticos, asegurando la capacidad de los sistemas para ejecutar lo solicitado.

3.5.1.1.2 Competencias Internas: Perfiles Requeridos

Para el desarrollo adecuado de un proyecto Web es indispensable contar con recursos humanos capacitados que permitan avanzar con éxito en la generación de las funcionalidades requeridas. Dentro de los roles a considerar en el desarrollo del proyecto tenemos:

- ❑ **Web Master:** Profesional encargado de la infraestructura técnica del proyecto y de crear puentes entre la tecnología y su uso por parte de especialistas no técnicos.
- ❑ **Encargados de implementar el proyecto:** Es el rol de programadores, diseñadores y comunicadores, responsables del diseño e implementación.
- ❑ **Gestores de contenido:** Son los profesionales que manejan la información que se incorpora al sitio.

3.5.1.2 Levantamiento de necesidades del servicio

El levantamiento de necesidades de la institución está profundamente relacionado con la definición de los Objetivos que deberá cumplir el sitio Web que se desea desarrollar.

Una propuesta concreta es que una institución no debe intentar resolver de una sola vez y en un único proyecto todas las necesidades de comunicación. En cambio, es preferible abordarlas en planes escalables que permitan ir avanzando en una dirección concreta, con plazos adecuados y etapas cuyo desarrollo pueda ser evaluado y aprobado en el tiempo.

Para facilitar la tarea de levantamiento de necesidades del Servicio, un buen método consiste en separar el tema en dos áreas y atender las características de cada una. Dichas áreas son:

3.5.1.2.1 Definición de Objetivos

Todo proyecto debe contar con objetivos definidos contra los cuales pueda medirse la efectividad de las acciones que se desarrollen.

En esta fase es importante realizar uno o más de los siguientes pasos, que generarán la información básica para la toma de decisiones respecto de los objetivos:

- ☐ Estudiar la misión y visión estratégica de la institución.
- ☐ Estudiar los planes institucionales en ejecución.
- ☐ Investigar los mecanismos de comunicación interna y los flujos de trabajo actuales de la institución.

3.5.1.2.2 Definición de Servicios Interactivos

Esta etapa permite definir con cierta anticipación el tipo de tecnologías que se empleará. La intención en este caso, es que la definición temprana de lo que se espera conseguir permitirá tomar decisiones concretas en las fases siguientes y de esa manera asegurar que el proyecto se dirija a cumplir las metas que se hayan diseñado.

Para que las funcionalidades puedan ser interpretadas adecuadamente por las tecnologías, es necesario exponer de manera concreta cómo será la experiencia que tendrán los usuarios que interactuarán con el Sitio Web, solo de esa manera será posible que se pueda comprender adecuadamente el alcance que se tendrá y la forma en que se cumplirán los objetivos que se estén indicando para el proyecto.

En esta fase se sugiere realizar las siguientes actividades:

- ☐ Identificar servicios y trámites que se ofrecen al público.
- ☐ Identificar unidades gestoras de información.
- ☐ Analizar procesos y elaborar diagramas de flujo.
- ☐ Identificar contenidos y procesos que puedan ser publicados.

3.6 Análisis

Aparte de los principios y conceptos que se aplican en el proceso de análisis de requisitos del software en la ingeniería Web se realizan cuatro tipos de análisis:

- ☐ Análisis del Contenido.
- ☐ Análisis de la Interacción.
- ☐ Análisis Funcional.

3.6.1 Análisis del Contenido

Identifica el espectro completo del contenido que se va a proporcionar el cual puede incluir datos de texto, gráficos, imágenes y sonidos, utiliza el modelo de datos para realizar este proceso de identificación.

Dentro de este tipo de análisis podemos encontrar el concepto de Arquitectura de la Información el cual se explica a continuación:

3.6.1.1 Arquitectura de Información

Representa el conjunto de métodos y herramientas que permiten organizar los contenidos que serán buscados, encontrados y utilizados por los usuarios de manera simple y directa.

La Arquitectura de Información cumple sus objetivos cuando un usuario entra por primera vez al sitio y reconoce a quién pertenece; además lo entiende de forma rápida y con poco esfuerzo encuentra la información que busca. Otro objetivo lo encontramos en lo fácil que se convierte la actividad de agregar contenido, puesto que no tiene que crear nuevas estructuras, también se proporcionan facilidades para incorporar nuevas iniciativas sin tener que partir de cero.

Los elementos que se muestran a continuación constituyen la metodología de la Arquitectura de Información cada una de ellas debe ser investigada, desarrollada y documentada adecuadamente:

- ☐ Definición de Objetivos del Sitio.
- ☐ Definición de Audiencia.
- ☐ Definición de Contenidos del Sitio.

3.6.1.1.1 Definición de Objetivos del Sitio

A través de esta etapa se busca definir cuáles serán los objetivos centrales que deberá tener el Sitio y establecer la forma de cumplirlos. Una forma concreta de llegar a los objetivos es revisar la visión y la misión de la organización. Cada uno de los objetivos generados puede desprender tareas concretas que permitan avanzar en el cumplimiento de ellos.

3.6.1.1.2 Definición de la Audiencia

Una vez que se ha terminado adecuadamente la etapa anterior se debe determinar las principales audiencias (públicos) hacia las cuales se orientará el sitio.

Está claro que el Sitio Web no podrá atender al mismo público que atiende la institución dado que el acceso a Internet se produce mayoritariamente en segmentos de ingresos altos a medianos.

A continuación se hacen algunas definiciones de audiencia que deberán estar presentes:

- ☐ **Por capacidad física:** la audiencia del sitio incluirá personas con discapacidades físicas siendo una de las metas del sitio permitir su acceso de acuerdo a las normas de Accesibilidad y Usabilidad que se han recomendado como estándares internacionales.

- ❑ **Por capacidad técnica:** la audiencia que llegue al sitio se dividirá de acuerdo a la experiencia técnica; el Sitio debe incluir variabilidad en la forma de acceso, siendo algunos de ellos los enlaces simples y los buscadores.
- ❑ **Por conocimiento de la institución:** los usuarios del sitio se dividirán entre quienes conocen la institución y quienes no la conocen.
- ❑ **Por necesidades de información:** los usuarios del sitio también se dividirán entre quienes llegan a buscar contenidos determinados y quienes sólo llegan a ver si existe algo que les pueda servir a su trabajo.

Una de las formas más concretas de establecer la audiencia que tiene el sitio es comenzar por investigar en la propia institución quiénes atienden sus diferentes unidades, es una fórmula que permite determinar con bastante exactitud qué está ocurriendo con la audiencia.

Una vez que se ha hecho ese trabajo, es interesante hablar con usuarios que llegan a la institución y hacerles preguntas muy simples y directas:

- ❑ ¿A qué vino a la institución?
- ❑ ¿Tiene acceso a Internet? ¿Propio o a través de cyber cafés?
- ❑ ¿Qué tipo de información en la Internet le habría evitado este viaje?
- ❑ ¿Qué le gustaría ver en el sitio Internet de esta institución?

De las respuestas que se obtengan se podrá hacer un resumen de tres elementos:

- ❑ Tipos de usuario que se podrían atender a través de Internet.
- ❑ Expectativas de los usuarios respecto al sitio.
- ❑ Necesidad de información de la institución.

3.6.1.1.3 Definición de Contenidos del Sitio

Una vez que se han identificado los objetivos del sitio y la audiencia se procede a realizar definiciones concretas que permitan decidir el contenido a desarrollar.

Para identificar contenidos se deben utilizar como insumo los materiales obtenidos en la etapa de identificación de Objetivos y Audiencias puesto que ambos consideran las necesidades de los usuarios del sitio.

Como norma general el contenido de un sitio debe incluir las siguientes secciones:

- ❑ **Acerca de la Institución:** entregar la información completa referida a Autoridades, Organigrama, Normativa legal asociada, Oficinas, Horas de Atención, Teléfonos, etc.

- ❑ **Productos / Servicios:** destacar las actividades principales que el usuario puede hacer en la institución; puede incluir una guía de trámites que facilite las acciones de las personas que acudirán a la institución y que considere servicios interactivos para hacerlos desde el Sitio Web.
- ❑ **Novedades de la Institución:** Últimas actividades, noticias, etc. Esta sección puede tener mayor o menor importancia en dependencia del tipo de usuario que lo frecuente.

3.6.2 Análisis de la interacción

Describe detalladamente la forma de interacción que existirá entre el usuario y la Web, para esto se auxilia de casos de uso.

Junto con la búsqueda de las áreas de contenido que deberá tener el sitio se debe trabajar en la definición de la interactividad refiriéndose a lo que se espera que el sitio haga. Dentro de los servicios interactivos más frecuentes se cuentan las siguientes:

- ❑ Formulario de Contacto para envío de mensajes electrónicos.
- ❑ Sistema de envío de una noticia por mail a un amigo.
- ❑ Formato de impresión de los contenidos.
- ❑ Mapa del Sitio.

Otras funcionalidades aunque de mayor complejidad que todo sitio debe contener son:

- ❑ Buscador interno del Sitio Web.
- ❑ Área de acceso privado para usuarios registrados.
- ❑ Sistema de envío de boletines de noticias del sitio a usuarios registrados.

Será importante que el sitio cuente con todos los servicios interactivos descritos como mínimos, para ofrecer una mejor experiencia al usuario que lo visita.

3.6.3 Análisis funcional

Comprende una descripción detallada de todas las operaciones y funciones que se llevan a cabo en el sitio web o en la aplicación web. Por ejemplo, en el caso de un sitio web que presenta módulos personalizables según el perfil de usuario que lo visita, es necesario hacer una distinción entre cada uno de los posibles comportamientos o funcionalidades que tendrá el módulo en dependencia del usuario. En la siguiente tabla se muestra para el módulo de *Contraseña y cuenta* la forma de operación según el perfil del usuario.

Nombre del módulo	Funcionalidad según perfil Administrador	Funcionalidad según perfil docente	Funcionalidad según perfil estudiante
Contraseña y Cuenta	El usuario puede editar su email, seudónimo y contraseña. Para editar su email debe de proporcionar su email anterior; para editar su contraseña debe de proporcionar su contraseña anterior y repetir la nueva contraseña.	El usuario puede editar su email y contraseña. Para editar su email debe de proporcionar su email anterior; para editar su contraseña debe de proporcionar su contraseña anterior y repetir la nueva contraseña.	El usuario puede editar su email y contraseña. Para editar su email debe de proporcionar su email anterior; para editar su contraseña debe de proporcionar su contraseña anterior y repetir la nueva contraseña.

Tabla No.3.1. Ejemplo de Análisis Funcional.

3.7 Diseño de aplicaciones Web

El proceso de diseño de una WebApps comprende las siguientes subdivisiones:

- ☐ Diseño Arquitectónico.
- ☐ Diseño de navegación.
- ☐ Diseño de Interfaz.

3.7.1 Diseño Arquitectónico

Se centra en la definición de la estructura global hipermedia de la Web y en la aplicación de configuraciones de diseño y elaboración de plantillas constructivas que permitan reutilizar su estructura. En esta etapa se identifican los componentes (páginas, applets y otras funciones de procesos) de la arquitectura del sitio.

3.7.1.1 Definición y Creación de la Estructura

Se refiere a la forma que tendrá el sitio que se está desarrollando esto implica trabajar en la definición de la estructura del sitio que se ofrecerá a los usuarios a través de sus contenidos.

En este sentido es importante hacer una diferencia entre estructura y diseño.

Estructura: Se refiere a la forma que tendrá el Sitio Web en términos generales tal como secciones y funcionalidades. No considera ni incluye elementos gráficos (logotipos, viñetas, etc.).

La estructura determina la «experiencia» que tendrá un usuario cuando acceda al sitio. De esta manera podremos determinar dónde estarán ubicados los servicios interactivos (buscador, sistemas de encuestas, áreas de contenidos).

Gracias a la realización de esta etapa es posible discutir en términos muy prácticos cuál será la oferta de elementos de información e interacción que tendrá el usuario. Al no incluir elementos de diseño se permite que la discusión sobre la estructura se desarrolle en aspectos concretos, sin que intervengan aún consideraciones estéticas que habitualmente atrasan la aprobación de esta etapa del desarrollo.

3.7.1.2 Mapas «permanentes» del Sitio

Se refiere al proceso de crear un «**árbol de contenido**» que muestre de manera práctica cuántas secciones tendrá el sitio y cuántos niveles habrá dentro de cada una.

Se debe evitar a toda costa que el «árbol de contenidos» represente la estructura de la organización, dado que ésta es conocida y comprendida internamente, pero constituye una barrera de entrada para usuarios externos. Si ellos llegan a buscar en una estructura de contenidos basada en la forma en que funciona la organización, primero deberán comprender cómo funciona la entidad para luego encontrar lo que les interesa. Se sugiere el uso de dos tipos de «árboles» posibles, *Árbol Organizacional* y *Funcional*.

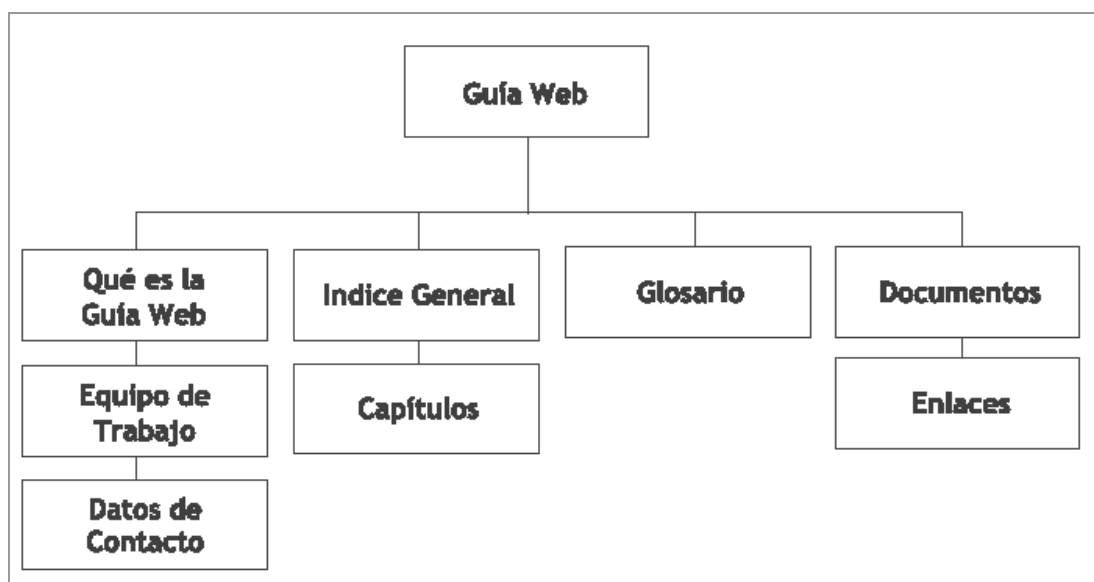


Figura No. 3.1. El Árbol Organizacional agrupa el contenido de acorde a la lógica de actividades de la organización.

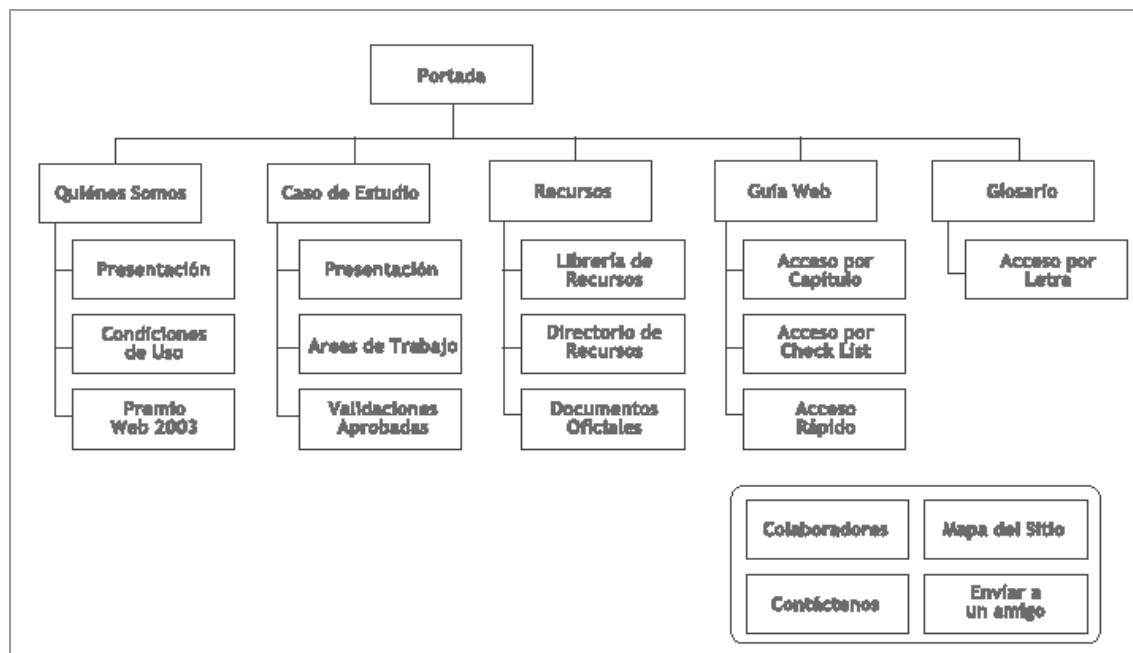


Figura No. 3.2. El Árbol Funcional agrupa los contenidos de acuerdo a las tareas que se puedan realizar dentro del sitio.

Dado lo anterior las recomendaciones para la generación de este «árbol» son las siguientes:

- ❑ **Secciones:** Entre menos mejor debido a que se concentran las acciones del usuario en pocas áreas; hay que considerar que cada una de las áreas a integrar en el árbol requerirá de mantenimiento posterior en contenido, gráficos y funcionalidad agregando costos al mantenimiento del sitio. Se recomienda que la cantidad de secciones principales este en el rango de 5 a 7.
- ❑ **Niveles:** Se debe intentar que el usuario esté a menos de tres clicks del contenido que anda buscando. El sitio no debería tener más de tres niveles de acceso; esto significa una Portada, Sección y Contenido de la sección.
- ❑ **Contenidos relacionados:** Se debe considerar funcionalidad común en todo el sitio. Entre ellas se incluyen elementos como Buscador, Preguntas Frecuentes y Formularios de Contacto. Se recomienda que este tipo de elementos quede fuera del «árbol» y «floten» sobre éste, con el fin de indicar que desde todas las páginas habrá enlaces a ellos.

3.7.2 Diseño de Navegación

En esta fase el diseñador debe definir cuales serán las rutas de navegación que permitirán al usuario acceder al contenido y a los servicios que ofrezca la WebApps. Para que el diseñador pueda llevar acabo esto debe identificar la semántica de la navegación para los diferentes usuarios del sitio y luego definir la mecánica adecuada para lograr esta navegación.

3.7.2.1 Definición de los Sistemas de Navegación

Una vez que se cuenta con los «árboles de contenido» desarrollados en la fase anterior la tarea siguiente consiste en generar los sistemas de acceso a dichos contenidos del Sitio Web. A través de los accesos los usuarios podrán avanzar por sus diferentes áreas sin perderse.

En la generación de dichos sistemas se debe atender a dos elementos que serán muy importantes:

- ❑ **Textual:** Se refiere a que la navegación se hará a través de elementos concretos, tales como menús, guías, botones y otros que son claramente distinguibles dentro de la interfaz.
- ❑ **Contextual:** Se refiere a la forma de presentación de la información utilizando para ello elementos basados en texto, gráficos o de entorno.

3.7.2.2 Características de los Sistemas de Navegación

El sistema de navegación debe tener en cuenta las siguientes características:

- ❑ **Consistente:** El sistema debe ser similar en todo el sitio, en lo referido a su ubicación y disposición en las páginas.
- ❑ **Uniforme:** El sistema debe utilizar términos similares en las páginas del sitio de tal manera que el usuario confíe en que sus opciones van siempre dirigidas al mismo lugar.

Se debe tener en cuenta que los buscadores de Internet tienen la capacidad de indexar e incluir en sus bases de datos cualquier página del sitio, aún las más internas. Por ello, es de suma importancia que todas las páginas del sitio cuenten con el sistema de navegación. De esta manera, si un usuario accede al sitio por una página interior que estaba indexada en un buscador siempre contará con las herramientas adecuadas para ir a la portada o realizar cualquier otra acción que le interese.

3.7.2.3 Elementos de los Sistemas de Navegación

Entre los elementos más relevantes que conforman el sistema de navegación encontramos:

- ❑ **Menú General:** Debe estar siempre presente en todo el sitio y es quien permite el acceso a cada una de las áreas del sitio.
- ❑ **Pié de Página:** Usualmente ubicado en la parte inferior de cada página indica el nombre de la institución, teléfonos, dirección física y de correo electrónico.

- ❑ **Barra Corporativa:** Ofrece diversas opciones de información respecto al sitio y se muestra en todas las páginas.
- ❑ **Ruta de Acceso:** Listado que aparece en la parte superior de cada página y que muestra el trazado que hay entre la Portada del sitio y la página actual que se esté revisando; cada una de ellas debe tener un enlace para acceder al área de la cual depende la página.
- ❑ **Fecha de publicación:** Vigencia de publicación del contenido desplegado.
- ❑ **Botón Home o Inicio:** Permite ir a la portada.
- ❑ **Botón Mapa del sitio:** Permite ver el mapa del Sitio Web.
- ❑ **Botón Contacto:** Permite enviar un mensaje al encargado del sitio.
- ❑ **Buscador:** Presente en cada página si es que la funcionalidad existe en el sitio.
- ❑ **Botón Ayuda:** Permite recibir ayuda sobre qué hacer en cada pantalla del sitio.
- ❑ **Botón Imprimir:** Permite imprimir el contenido de la página.

3.7.3 Diseño de la Interfaz o Hipermedia

En esta etapa se realiza el diseño de la interfaz de usuario aplicando los principios, conceptos y métodos de diseño que se utilizan con las aplicaciones convencionales considerando que este tipo de aplicaciones son muy dinámicas y por lo tanto su diseño debe de ajustarse a cierto grado de cambio y diferentes tipos de usuarios.

3.7.3.1 Diseño Gráfico

Se refiere a la solución gráfica que se creará para el sitio incluyendo colores, logotipos, viñetas, y otros elementos de diseño que permiten identificar visualmente al sitio.

3.7.3.2 Definición del Diseño Visual

Una vez que se ha terminado el trabajo en la estructura ya se cuenta con los insumos suficientes para avanzar en el diseño visual de las pantallas del sitio. Para ello la recomendación es trabajar en tres etapas sucesivas e incrementales, que se describen a continuación:

3.7.3.2.1 Diseño de la estructura de las páginas

Esta etapa considera la generación de dibujos sólo lineales que describen los componentes de cada una de las pantallas del sitio con el objetivo de verificar la ubicación de cada uno de ellos.

Lo ideal es que se dibujen diagramas con todas las pantallas que tendrá el sitio, ya que de esta manera será posible que diseñadores y desarrolladores tengan un documento concreto de trabajo a través del cual resuelvan todas las dudas de los elementos que componen esta página. Si bien este trabajo es largo y puede resultar tedioso, su ventaja es que ningún elemento en las páginas queda puesto al azar sino que responde a necesidades puntuales que se han detectado y que se resuelven por esta vía.

Se recomienda que estos dibujos no tengan ningún elemento gráfico o visual concreto y que incluyan líneas y bloques que representen objetos de contenido (como logos, viñetas o fotos).



Figura No.3.3. Diseño de Estructura de las páginas.

Un elemento que se debe considerar junto con estos dibujos de estructura es que las pantallas que representan transacciones deben incluir un diagrama de flujo sencillo, mediante el cual se ejemplifique cuáles son las interacciones posibles y sus resultados.

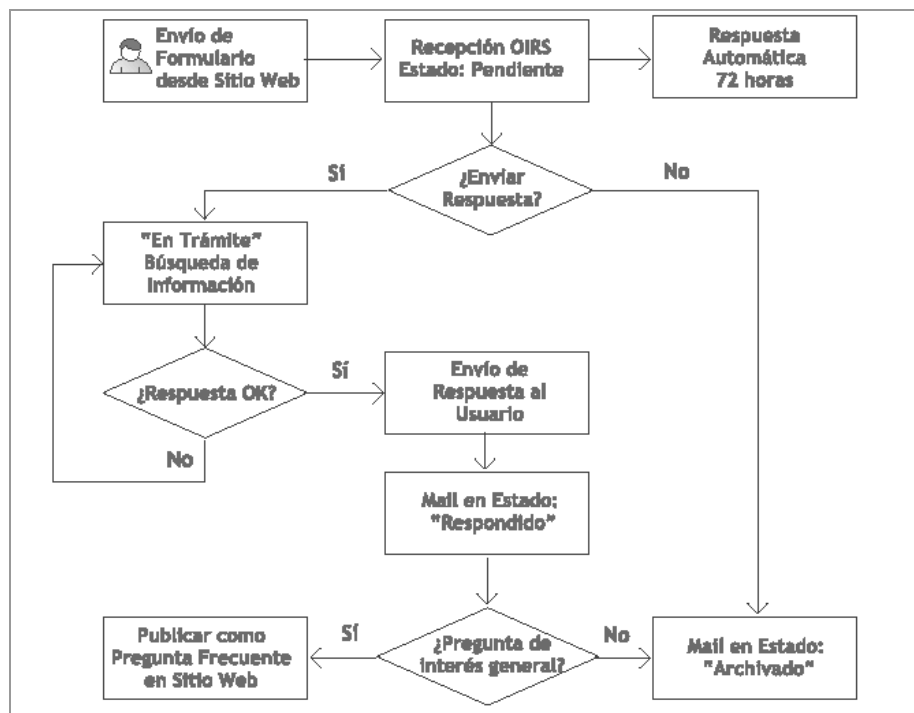


Figura No.3.4. Ejemplo de Diagrama de Flujo de Transacciones

Gracias a estos diagramas en combinación con las páginas, tanto diseñadores como desarrolladores podrán tener claro cuál es el trabajo que deben realizar en cada una de las áreas del sitio que se estén generando.

3.7.3.2.2 Bocetos de Diseño

Esta etapa incluye la elaboración de dibujos digitales de acorde a la forma que tendrán las páginas principales del sitio que se está desarrollando considerando la Portada, Sección y Página de despliegue de contenidos.

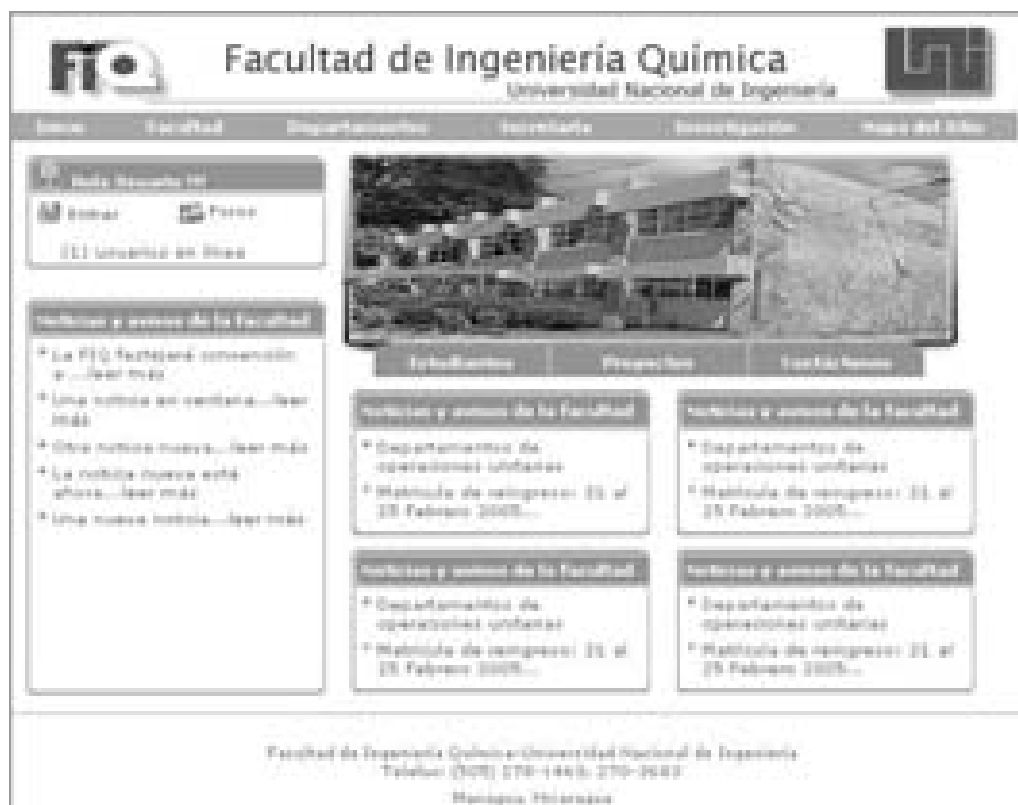


Figura No. 3. 5. Boceto de diseño

3.7.3.2.3 Maqueta Web

Es la etapa final y consiste en generar el sitio en HTML utilizando imágenes y contenidos reales.

Para un sitio estático esta etapa corresponderá a la construcción del sitio, mientras, que los sitios dinámicos deberán permitir al diseñador crear plantillas de trabajo que servirán de insumo al desarrollador de software.

Es importante considerar que todas las tareas y actividades incluidas en esta etapa pueden ser abordadas por un diseñador que tenga experiencia en diseño Web. Esto debe ser parte de los requerimientos solicitados a las empresas proveedoras de este tipo de servicios.



Figura No. 3.6. Maqueta Web.

3.8 Generación de páginas

Para la construcción de una aplicación Web son deseables ciertas características: *rapidez, independencia de la plataforma y funcionalidad de acorde a objetivos*. Existen diversas tecnologías que se emplean en la generación de páginas de una aplicación Web:

3.8.1 Protocolo de transferencia de Hipertexto (HTTP)

Es el que define el formato de las peticiones de un navegador a un servidor y las respuestas de este último. El recurso que se pide se define a través de un Identificador de Recurso Uniforme o URI. Se pueden pedir diferentes tipos de documentos: texto, imágenes, video, etc.

Uno de los principales objetivos de este protocolo es ser robusto ante posibles fallos, motivo por el cual no está orientado a conexión. Funciona sobre el protocolo TCP, pero puede correr sobre cualquier otro protocolo orientado a conexión. Se puede usar en combinación con SSL (Security Socket Layer o Capa de Sockets Seguros) para hacer transacciones seguras.

3.8.2 HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto)

Es un lenguaje de marcas que facilita la transferencia de información, pero no su representación, también es el encargado de decirle a un navegador como se debe de

representar la información. Los elementos más significativos de HTML a la hora de construir aplicaciones son:

- ☐ **Enlaces:** Permiten relacionar unas páginas con otras.
- ☐ **Formularios:** Posibilitan la introducción de información por parte del usuario.
- ☐ **Frames:** Organizan el aspecto de una página, aunque no se recomienda su uso.

3.8.3 Manejo de sesiones

Es una de las acciones más comunes dentro de una aplicación Web y sirve para controlar los movimientos del usuario, característica muy común en sitios de comercio electrónico como tiendas virtuales.

3.8.4 Cookies

Es la forma más común de hacer el manejo de las sesiones. Utiliza cadena de caracteres que el servidor envía al navegador y que este guarda durante cierto tiempo (minutos, meses, etc.) para identificarse ante el servidor. Funcionan como clave en un diccionario del servidor donde se guarda el estado del cliente.

3.8.5 CGIs

Son el mecanismo original para procesar las entradas proporcionadas por el usuario a través de un formulario incrustado en una página Web. Se integran muy bien con formularios HTML y con el protocolo TCP. Se pueden programar en lenguajes como C o Perl. Dada la peligrosidad de ejecución de un programa en el servidor los CGIs deben de estar en un directorio determinado y ser programados con sumo cuidado. Los CGIs pueden devolver como resultado cualquier tipo de documento: texto, imágenes, etc.

Los dos inconvenientes más grandes de los CGIs son:

- ☐ No proporcionan manejo de sesiones.
- ☐ Cada ejecución del CGI requiere la creación de un nuevo proceso en el servidor lo que puede afectar su rendimiento.

3.8.6 Script del Servidor

Las páginas con script son la otra alternativa para los problemas planteados por los CGIs. Una página de este estilo posee una serie de scripts que serán interpretados por el servidor, y que producirán una salida HTML. La página es básicamente HTML pero contiene etiquetas especiales para que sean interpretadas por una aplicación en el servidor: Macromedia Cold Fusion, Microsoft Active Server Pages (ASP), PreProcesador de Hipertexto (PHP) y Java Server Pages.

El principal beneficio de esta tecnología no es la velocidad de ejecución, sino la facilidad para desarrollar las páginas y para instalarlas en el servidor. Las páginas generadas no contienen ninguna lógica de funcionamiento porque reside en el servidor.

3.8.7 Clientes dinámicos

La lógica de la aplicación también puede residir en la parte del cliente, y el navegador pasa a ser algo más que una interfaz. Esto es, se le puede ceder al navegador el control de ciertas tareas que no requieran datos del servidor, como puede ser la corrección de una fecha (que no acepte el 30 de febrero). Su utilidad es:

- ☐ Poder acceder a los recursos del cliente.
- ☐ Poder manipular todos los objetos que haya en una página.

3.8.8 DOM

Es el modelo del documento como un conjunto de objetos en forma de árbol directamente manipulables por una aplicación. Ofrecen una interfaz entre el navegador y una página Web, permitiendo manipular fácilmente el contenido, estructura y estilo de un documento e incorporar los cambios en pantalla. La colaboración que se da entre estos objetos representa la estructura del documento.

3.8.9 DHTML

Es una extensión hecha por Microsoft y Netscape que tiene objetos ausentes en DOM level 1: Eventos, Hojas de Estilo y Filtros.

3.8.10 JavaScript

Es un lenguaje de scripts basado en objetos (no orientado a objetos) y similar a java. Puede acceder a los objetos del DOM además permite la definición de atributos y métodos de forma dinámica producidos a través de eventos provocados por la interacción del usuario.

Tiene la limitación de poder acceder solo a información de la página, además de ciertos problemas de compatibilidad.

3.8.11 Java

Es un lenguaje de programación orientado a objetos. Permite el acceso a los objetos del DOM además de definir interfaces de usuario. Tiene la ventaja de ser multiplataforma por lo que se ha considerado grandemente su utilidad para el desarrollo de aplicaciones Web.

3.8.12 Applets

Es la forma más común de usar Java en el cliente a través de un objeto incrustado en una página Web que posibilita la interacción con el usuario. Son generalmente fáciles de descargar y ejecutar, y solo se descargan la primera vez que se ejecutan.

3.8.13 JavaBeans

Los javaBeans definen un nivel de componentes para Java que soporta el modelo estándar de arquitectura de componentes: propiedades, eventos, métodos y persistencia. La ventaja de estos componentes es que pueden interactuar con otros de los cuales se desconoce su existencia.

3.8.14 ActiveX/COM

Es la solución de Microsoft para los componentes reutilizables. COM representa la definición de cómo construir componentes en cualquier lenguaje y activex es la implementación de parte de esta definición, y es equiparable a los applets en java. También tiene acceso al DOM, se pueden usar para crear interfaces de usuario y para implementar parte de la lógica de la aplicación. Cuando se descargan pasan a formar parte del sistema operativo y pueden ser utilizados por otros programas.

3.8.15 XML

Es un lenguaje de marcas extensible que separa el contenido de los documentos de la presentación de los mismos. Consiste en una colección jerárquica de elementos que contiene la información del documento. XML le permite al usuario definir sus propios elementos a través de una Definición de Tipo de Documento (DTD), lo que posibilita la estandarización del intercambio de información si las diversas organizaciones se pusieran de acuerdo en el uso de DTD específicos.

3.8.16 Otros

A demás de todo esto hay que tener en cuenta otro tipo de tecnologías que son necesarias para crear nuestras aplicaciones Web como:

- ☐ Aplicaciones para edición de gráficos: Adobe PhotoShop, ImageReady, FireWorks, PSP, etc.
- ☐ Creación de objetos multimedia: Flash, Director.
- ☐ Editores: DreamWeaver, Composer, Frontpage, Visual Studio Net, Java Developer Kit.

3.9 Pruebas

El enfoque de las pruebas de las WebApps adopta los principios básicos de todas las pruebas de revisión y aplica estrategias y tácticas que han sido recomendadas para los sistemas orientados a objetos. Este enfoque se resume en los siguientes pasos:

- ☐ Revisión del modelo del contenido para encontrar errores.
- ☐ Revisión del modelo de diseño de la Web para encontrar errores de navegación.
- ☐ Aplicación de pruebas de unidad a los componentes y páginas Web.
- ☐ Realización de pruebas de integración a la arquitectura completa.
- ☐ Ejecución de pruebas de funcionalidad global y de contenido.
- ☐ Implementación de la WebApps en una variedad de diferentes configuraciones de entornos y plataformas de navegación.
- ☐ Comprobación de los niveles de aceptación e interacción de la WebApps con un conjunto de usuarios de diferentes niveles.

3.10 Metodologías Web

Las organizaciones, industrias, comercio y personas en general están ofreciendo gran cantidad de información a través de la Web a muchos usuarios. Sin embargo, la dimensión del espacio de navegación y la complejidad de la información puede llevar a la desorientación y desánimo del usuario debido a la desorganización en los contenidos, es por eso que este tipo de aplicaciones resulta muy difícil de mantener y reutilizar.

La razón principal de estos problemas es que el desarrollo de las aplicaciones Web se realiza sin el soporte de metodologías apropiadas. Por otra parte, las metodologías tradicionales utilizadas en ingeniería del software no se adaptan completamente a este tipo de aplicaciones porque no consideran aspectos tales como la apariencia entre otros, a continuación se mencionan algunos de ellos:

- ❑ En los proyectos web suelen participar profesionales de diferentes disciplinas.
- ❑ El diseño de este tipo de aplicaciones implica capturar y organizar la estructura de dominios complejos de una forma clara y accesible a los usuarios.
- ❑ Tienen mayor relevancia los aspectos relacionados con el arte que con las ciencias.
- ❑ La tolerancia a los fallos de las aplicaciones Web es muy bajo lo que obliga a realizar prototipos y pruebas de mayor intensidad que las del software tradicional.
- ❑ La fase de mantenimiento juega un papel más importante en el ciclo de vida de una aplicación web que en los sistemas no web.

De todo lo expuesto en el punto anterior resulta obvio que se hace necesario el desarrollo de una metodología que ofrezca un enfoque sistemático y disciplinado para el desarrollo, documentación y mantenimiento de aplicaciones Web. En los últimos años se han propuesto varios modelos y metodologías para dar soporte a este desarrollo de manera que:

- ❑ Permita la creación y mantenimiento de un sitio web mediante fases coherentes que le den mayor manejabilidad.
- ❑ Proporcione una manera de medir el progreso del desarrollo de la aplicación.
- ❑ Resulte de ayuda a los diseñadores para enfocar de una manera estructurada aspectos como enlaces, estructura, navegación, etc.
- ❑ Permita fluir la comunicación entre los miembros heterogéneos de un proyecto web como programadores, analistas, diseñadores gráficos y usuarios.
- ❑ Ayude a los ingenieros a organizar el complejo desarrollo de una aplicación web dado que se requiere una gran variedad de actividades que implican involucrar aspectos tanto de conocimiento como de visualización.

Las metodologías WEB se enfocan en diferentes fases del desarrollo, algunas contemplan el ciclo de vida completo y otras no puesto que le prestan mayor interés a la fase de diseño, también describen diferentes técnicas y herramientas de soporte para el proceso de desarrollo. Las metodologías existentes para el desarrollo de este tipo de aplicaciones están agrupadas en: *Entidad-relación y Orientación a objetos* y se numeran a continuación:

3.10.1 Metodologías basadas en el Modelo Entidad/Relación

3.10.1.1 HDM: Hypertext Design Model

Este método es uno de los primeros en aparecer y permite definir la estructura e interacción en aplicaciones Web. Incorpora nuevas primitivas al modelo entidad/relación. Una aplicación se especifica en HDM mediante la definición de su estructura (hiperbase), su navegación (esquema de acceso) y su presentación (esquema de presentación). Permite describir la estructura global de la aplicación tanto a nivel navegacional como de presentación. Esta metodología resulta aconsejada para aplicaciones en las que la regularidad, organización, modularidad y consistencia son factores importantes como por ejemplo, aplicaciones de documentación técnica, educación, sistemas de auditoría y grandes aplicaciones para entidades corporativas.

3.10.1.2 RMM: Relationship Management Methodology

Se trata de una metodología para el diseño estructurado y la construcción de sistemas web, encaminada a facilitar el diseño de sitios Web y la integración del mismo con las bases de datos y los grandes sistemas de información. Permite obtener la separación de datos, estructura e interfaz de usuario. Se centra en la fase de diseño, no aborda las fases más tempranas y tardías del ciclo de vida como la dirección del proyecto, estudios de viabilidad, análisis de requisitos, planificación, evaluación y mantenimiento. Esta metodología resulta adecuada para aplicaciones con gran estructura y variabilidad de la información. Algunas de las fases propuestas por esta metodología son: Diseño E-R, Diseño de la navegación, Diseño del protocolo de conversión, Diseño de la interface de usuario, Comportamiento en tiempo de ejecución, Construcción y Evaluación.

3.10.1.3 RNA: Relationship-Navigational Analysis

Esta metodología define una secuencia de pasos para aplicar en el desarrollo de aplicaciones Web centrándose especialmente en la fase de análisis. Está constituida por cinco fases. En la primera de ellas se trata de identificar la audiencia de la aplicación. En la segunda se relacionan documentos, formularios, maquetas, etc. La tercera fase identifica los esquemas, procesos y operaciones. En la cuarta fase se añaden las estructuras de navegación y en la quinta el desarrollador decide cuales de las relaciones obtenidas en la tercera fase se van a implementar. RNA propone únicamente unas guías para llevar a cabo las acciones de cada una de las fases; no se proponen conceptos de modelado ni notación alguna. Las fases de la

metodología se nombran de la siguiente manera: Análisis de audiencia, Análisis de elementos, Análisis de relaciones, Análisis de navegacional y Análisis de implementación de relaciones.

3.10.1.4 Lowe-Hall's Engineering Approach

Esta metodología cubre todo el ciclo de desarrollo. En la primera fase se identifica el tipo de información y su estructura, tipos de usuarios a los que va dirigido (responsabilidades, papel que desempeñan), aplicación actual en uso (si la hubiera), objetivos del proyecto, limitaciones de la tecnología usada y costo del desarrollo del proyecto. En la segunda se determina la información esencial, estructura, comportamiento y funcionalidad de la aplicación. Esta metodología propone tres modelos: El primero se basa en lenguajes de programación, el segundo en pantallas y el último en la información, dependiendo de las características y funcionalidad de la aplicación se utilizará uno u otro. La fase de selección del modelo de proceso considera el desarrollo de fases o estrategias y como éstas integran el proceso de desarrollo global. Para el diseño de estructuras esta metodología utiliza RMM. Las fases que incluyen se conocen como: Análisis del dominio, Selección del modelo de producto, Selección del modelo de proceso, Plan del proyecto, Mantenimiento, y Documentación.

3.10.1.5 VHDM: View-based Hypermedia Design Methodology

Esta es una metodología orientada al diseño de aplicaciones web basada en vistas de usuario. La metodología consiste en cinco fases: análisis de requisitos, modelado de datos, diseño de vistas, diseño de la navegación y elaboración. Las vistas se generan a partir del diagrama entidad-relación y son utilizadas en las dos últimas fases. Esta metodología resulta especialmente efectiva en la integración de bases de datos de empresas con sistemas web distribuidos en Internet. Las fases se conocen como: Análisis de requisitos, Modelado de datos, Diseño de vistas, Diseño de la navegación y Elaboración.

3.10.2 Metodologías basadas en técnicas de orientación a objetos

3.10.2.1 OOHDM: Object-Oriented Hypermedia Design Method

Esta metodología se basa en técnicas de modelado de objetos y en la metodología HDM. Establece que el desarrollo de un hiperdocumento es un proceso de cuatro fases en el que se combinan diferentes estilos de desarrollo como el incremental, iterativo y prototipado. Las tres primeras fases son de diseño, en las que se obtiene un conjunto de modelos orientados a objeto que describen el documento que será construido en la última fase. En la primera fase se lleva a cabo el análisis del dominio utilizando algún método de análisis orientado a objetos. En una segunda fase se define la estructura de navegación a través del hiperdocumento mediante la realización de modelos navegacionales que representen diferentes vistas del esquema conceptual de la fase anterior. En la siguiente fase se realiza un modelo, también orientado a objetos, que define la estructura y el comportamiento de la interface del sistema web con el usuario, ésta debe ser independiente de la implementación final del sistema.

La última fase se refiere a la implementación e implica la concretización de los modelos navegacionales y de interface (textual, visual, sonoros, etc.). Las fases se conocen como: Diseño Conceptual o Análisis de Dominio, Diseño Navegacional, Diseño de la Interface Abstracta, implementación.

3.10.2.2 WSDM: Web Site Design Method

Es una metodología basada en el conjunto de visitantes potenciales del sitio Web a desarrollar. Es un método centrado en el usuario en vez de los datos siendo el primero el enfoque del modelo. La información a la que acceden los usuarios se modela en dependencia de la clase a la que pertenecen con el objetivo de elevar su grado de satisfacción e incrementar el nivel de usabilidad del sitio. Por otro lado se establece una clara distinción entre el diseño conceptual (libre de detalles de implementación) y el diseño de representación final que incluye el lenguaje de implementación, agrupamiento de páginas, uso de menús, enlaces estáticos y dinámicos, entre otros. Las fases de esta metodología se conocen como: Modelado de usuarios, Diseño conceptual: Modelado de objetos, Diseño Navegacional, Diseño de la Implementación, Implementación.

3.10.2.3 HFPM: Hypermedia Flexible Process Modeling

Es una de las metodologías que cubre todas las fases y actividades esenciales de un proyecto Web, ayudando a establecer objetivos y métricas así como favorecer la comunicación humana. La metodología propone once fases: En la primera se llevan a cabo tareas como estudio inicial, casos de uso, modelado no funcional y glosario. En la segunda fase se realiza el análisis y la especificación del plan de proyecto. La tercera fase realiza el estudio y especificación del dominio del problema. La cuarta fase comprende el análisis de las tareas requeridas por el usuario, identificación de las clases, esquema de navegación, análisis de los modelos de interface de usuario, especificación de objetos, eventos y transformaciones. En la quinta fase se utilizan patrones de diseño para la navegación, arquitectura e interface de usuario. La sexta fase consiste en la captura y edición de datos multimedia. La séptima fase incluye el modelado físico y la integración. La octava fase define los componentes a ser utilizados, prototipos e integración de componentes y validación. La novena fase define los criterios cognoscitivos a ser utilizados. La décima fase garantiza la calidad, coordinación y dirección del proyecto. La onceava fase se enfoca en la documentación. Las fases se conocen como: Modelado de requisitos, Plan de proyecto, Modelado conceptual, Modelado navegacional, Modelado de la interface abstracta, Empleo de patrones de diseño, Captura/edición de datos multimedia, Modelado físico e integración, Validación/verificación, Empleo de criterios cognitivos, Aseguramiento de la calidad, Dirección y coordinación del proyecto, Documentación.

3.10.2.4 OO/PATERN APPROACH

La utilización de patrones favorece la reutilización de la navegación, interacción y estructura de la interface y ayuda al diseñador a crear la estructura de navegación más confortable y sin sobrecarga de conocimiento. Hay varias propuestas de patrones de diseño para dar soporte a metodologías de diseño de aplicaciones web:

- Los patrones de diseño navegacional sugieren al diseñador cómo organizar la navegación de manera que resulte clara y entendible para el usuario.
- Los patrones de interface son guías para el diseño de GUI centrándose en como presentar información que no puede ser mostrada de manera integral en la pantalla. Recomiendan mostrar únicamente un subconjunto de la información permitiendo al usuario obtener el resto a través de objetos como botones.
- Los patrones separadores de información-interacción permiten al diseñador diferenciar controles y contenidos en la interface. La solución consiste en agrupar separadamente los canales de comunicación de entrada y salida. Otro patrón sugiere agrupar los diferentes tipos de controles en diferentes partes de la pantalla.
- Los patrones de anticipación del comportamiento proporcionan al usuario la manera de entender el resultado obtenido tras la activación de los objetos de la interface informándole del estado de la interacción. El objetivo es evitar que, ante la falta de información del estado del sistema, el usuario se impaciente y seleccione la misma opción varias veces con resultados impredecibles.
- Los patrones de noticias contemplan la necesidad de comunicar al usuario nueva información del sitio web si la hubiera. Las fases se conocen como: Análisis de casos de uso, Diseño conceptual, Diseño de colaboración, Definición de clases, Diseño navegacional basado en patrones, Implementación. .

3.10.2.5 UML Hipermedia/Multimedia Extensions

Esta metodología propone todos los pasos a seguir para la elaboración de un sitio web que se centraliza en el diseño. El autor hace referencia a esta nueva metodología como una extensión del UML para aplicaciones Web. Dicha extensión define un conjunto de estereotipos, valores etiquetados y restricciones. El diseño empieza con el modelo del análisis y la arquitectura como principales entradas. Las actividades del diseño giran entorno a las clases y los diagramas de interacción. Para diseñar una aplicación Web, las dos actividades principales son: Separar los objetos del cliente y del servidor y definir el interfaz del usuario de la página Web. Para la elaboración del diseño con diagramas de secuencia, se utilizan tres modelos establecidos (Thin, Thick, y Web Delivery). Las fases se conocen como: Definición de la arquitectura, Requerimientos y Casos de uso, Análisis, Diseño, e Implementación

3.10.2.6 OO-HMethod

Es una aproximación de modelado conceptual para aplicaciones Web. La principal contribución de esta propuesta es su habilidad para integrarse perfectamente con otros métodos de modelado conceptual que ofrecen componentes de software que tienen funcionalidad integrada a nivel de 'lógica de aplicación'.

OO-HMethod propone:

- ☐ Especificar la vista de navegación del sistema de información.
- ☐ Especificar la vista de presentación del sistema de información.

3.11 Control y Garantía de la Calidad

Una de las tareas colaterales que forman parte del proceso web es el Control y Garantía de la Calidad (CGC). Todas las actividades CGC de la ingeniería software tradicional como son: establecimiento y supervisión de estándares, revisiones técnicas formales, análisis, seguimiento y registro de informes, etc., son igualmente aplicables a la Ingeniería Web. Sin embargo, en la Web toman especial importancia en la calidad aspectos como: Usabilidad, Funcionabilidad, Fiabilidad, Seguridad, Eficiencia y Mantenibilidad.

3.12 Control de la Configuración

Establecer mecanismos adecuados de control de la configuración para la Ingeniería Web es uno de los mayores desafíos a los que esta nueva disciplina se enfrenta. La Web tiene características únicas que demandan estrategias y herramientas nuevas. Hay cuatro aspectos importantes a tener en cuenta en el desarrollo de tácticas de control de la configuración para la Web:

- ☐ **Contenido:** El contenido se genera de forma dinámica haciendo esta tarea más compleja porque tiene que establecer mecanismos de control y organizar razonablemente los objetos de configuración.
- ☐ **Personal:** Cualquier persona realiza cambios. Hay mucho personal no especializado que no reconoce la importancia que tiene el control del cambio.
- ☐ **Escalabilidad:** Es común encontrar aplicaciones que de un día para otro crecen considerablemente. Sin embargo, las técnicas de control no escalan de forma adecuada.
- ☐ **Política:** ¿Quién posee la información? ¿Quién asume la responsabilidad y coste de mantenerla?

En este capítulo se muestra un consolidado de la documentación correspondiente al sistema del Centro de Documentación de la FIQ, en caso que requiera estudiar a detalle las especificaciones puede dar lectura al Anexo de Casos de Uso, en cambio si desea conocer la funcionalidad general del sistema y aprender a usarlo puede consultar el Anexo de Manuales de Usuario del Sistema.

El sistema desarrollado para el Centro de Documentación está basado en las normas planteadas por la metodología RUP dando soporte a los conceptos y definiciones mencionadas en capítulos anteriores. El contenido a presentarse es el siguiente: Metas de la organización, Reglas del Negocio, Visión del negocio, especificación de los requerimientos del software, arquitectura del software y plan de aceptación del producto.

4.1 Contexto en el que se desarrolla el Negocio

La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería cuenta con un Centro de Documentación que es visitado por profesores, estudiantes de química, egresados de química y personas ajenas a la carrera, todos ellos asisten al centro con el fin de consultar bibliografía científica y profesional. En la actualidad el Centro cuenta principalmente con obras especializadas en la rama de química y estudios generales tal como Matemática, Física, Estadísticas, Introducción a la Computación, entre otras.

Además de libros encontramos otros tipos de documentación como monografías, Protocolos Monográficos, trabajos de curso, tesis y publicaciones de docentes, y Revistas científicas. Todo este material no se encuentra catalogado ni clasificado.

El Centro de Documentación presta los siguientes servicios a la comunidad estudiantil:

- ☐ Préstamos en sala y a domicilio.
- ☐ Entrega de solvencias bibliotecarias.

Para poder realizar un préstamo la persona que lo solicita debe presentar una identificación tal como: carnet o cédula además debe llenar una solicitud y entregársela al encargado del centro, ésta identificación es la misma que se utiliza en el proceso de solicitud de solvencias. La solvencia es un documento que indica que la persona que lo solicitó no tiene préstamos ni pérdidas de copias vigentes.

La función principal del Centro de Documentación está en preservar su fondo bibliográfico el cual va de acorde a las necesidades de los programas académicos y de investigación de la FIQ. En la actualidad este fondo asciende a 2,000 volúmenes distribuidos en los diferentes tipos de bibliografía que se administran.

El Centro de Documentación cuenta con un encargado y un asistente. El asistente atiende en un horario de 8:00 am a 11:00 am, de lunes a viernes mientras que el encargado tiene un horario de atención de 11:00 am a 7:00 pm y también de lunes a viernes. En el centro ambas personas llevan un registro manual de los préstamos, devoluciones y renovaciones que se realizan. En este local encontramos una computadora e impresora que se utiliza para el registro de la bibliografía en hojas de cálculo, además se realiza la edición de informes estadísticos que consolidan los datos encontrados en las hojas de registros de préstamos, estos a su vez son enviados a las autoridades de la FIQ quienes dan seguimiento al trabajo realizado.

4.2 Factores externos

El sistema interactúa con ciertos elementos ajenos a él, entre ellos encontramos:

Clientes

Los clientes del Centro de Documentación o Prestadores son: Estudiantes y egresados de la carrera de Ingeniería Química, Docentes de la FIQ, Trabajadores de la FIQ, estudiantes de otras facultades de la UNI y estudiantes externos de la Universidad.

Competencia

En la Universidad Nacional de Ingeniería se encuentran centros con servicios comunes tal como: Biblioteca Esman Marin del Recinto Simón Bolívar.

4.3 Factores internos

El Centro de Documentación cuenta con ciertos elementos propios que afectan e intervienen en el funcionamiento del sistema, entre ellos encontramos:

Procesos del negocio

Los procesos del negocio realizados por el Centro de Documentación son:

- ☐ Consultas bibliográficas y elaboración de solicitudes de préstamo.
- ☐ Préstamos en sala y a domicilio.
- ☐ Renovaciones de préstamos a domicilio.
- ☐ Recepción de devoluciones de copias prestadas.
- ☐ Control de pérdidas.
- ☐ Generación de solvencias bibliotecarias.
- ☐ Emisión de informes estadísticos de servicio.
- ☐ Realización de inventario de copias de obras.

Organización Interna (Estructura Administrativa del Centro de Documentación)

Los recursos humanos del Centro de Documentación están categorizados de la siguiente manera:

- ❑ **Asistente o Ayudante:** Sus tareas consisten en la realización de préstamos y renovaciones. La persona puede ser un estudiante, egresado, o persona que tenga habilidades de lectura o escritura.
- ❑ **Responsable bibliotecario:** Sus tareas consisten en la elaboración de informes y solvencias, realización de préstamos, renovaciones, inventario y control de pérdidas. La persona que desempeña este cargo debe tener estudios en bibliotecología.
- ❑ **Decano FIQ:** Es el encargado de garantizar el buen funcionamiento de su personal, entre ellos los del Centro de Documentación. Esta persona es la máxima autoridad de la Facultad de Ingeniería Química.

La relación jerárquica de los cargos es la planteada en la siguiente figura.

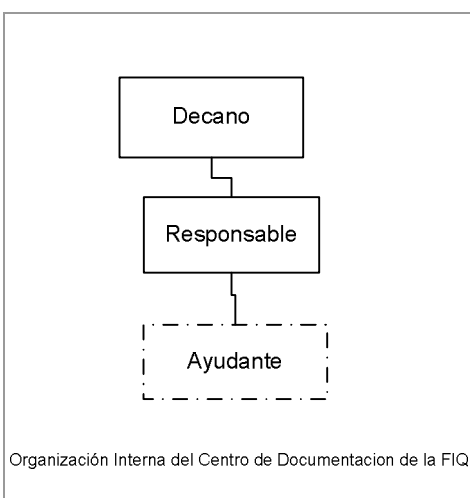


Figura No.4.1. Organigrama del Centro de Documentación

En la actualidad el responsable tiene conocimientos de bibliotecología y de operador de computadoras, mientras que el asistente bibliotecario solamente cuenta con conocimientos de operador. Se puede decir que ambas son personas dinámicas y de bastante capacidad de aprendizaje.

De acuerdo a entrevistas realizadas y pruebas de implantación existe una gran capacidad para continuar con el proceso de cambio ya que los usuarios cuentan con conocimientos de computación y bibliotecología sin embargo se requiere de una pequeña inversión en recursos de hardware y software.

4.4 Metas del Negocio

- ☐ Garantizar documentación científica y técnica especializada en Ingeniería Química.
- ☐ Brindar los servicios de Consulta en sala a usuarios internos y externos, Servicio de préstamo a domicilio a estudiantes de la FIQ y préstamos especiales a docentes, egresados u otros.
- ☐ Detectar, analizar y responder a los requerimientos de información de los estudiantes y docentes de la FIQ.

4.5 Reglas del Negocio

4.5.1 Clasificación de Obras y copias

El proceso de Clasificación de Obras y copias es una tarea del Responsable del Centro de Documentación. La clasificación de una obra se realiza cada vez que se adquiere una copia de una *obra* que no está clasificada, mientras que la *copia* se clasifica cada vez que se adquiere una copia nueva. Ambos procesos están ligados y se describen a continuación:

- ☐ **Primero:** Para Clasificar una obra se lee brevemente el contenido de la copia para ver de que trata ésta.
- ☐ **Segundo:** Se hace uso del catalogo de Clasificación decimal para determinar la categoría de materia general donde se ubica el contenido de la copia. Luego se avanza en la categoría elegida y se revisan las subcategorías que ésta posee para ver si existe alguna que se asemeje al tema que trata la obra, si se haya alguna, se vuelve a repetir la secuencia anterior hasta que no exista una categoría que defina el contenido, siendo el código de la obra el correspondiente a la ultima subcategoría seleccionada siempre considerando el orden de la jerarquía.
- ☐ **Tercero:** Teniendo el código de clasificación de la subcategoría a la que pertenece la obra se prosigue a buscar la clave del autor, para esto se hace uso del primer apellido del primer autor de la obra y de las tablas de cutter. El procedimiento es el siguiente:
 1. Se toma el primer apellido del primer autor de la obra.
 2. Se establece un patrón de búsqueda, inicialmente toma el valor de las dos primeras letras del primer apellido, se busca en las tablas de cutter si se encuentra se lee el código correspondiente sino, hay que reinicializar el patrón en los tres primeros caracteres del primer apellido incrementándose la cantidad de caracteres a buscarse en uno, este procedimiento debe repetirse hasta encontrar un código válido en las tablas de cutter que se corresponda al patrón buscado.
 3. Al código obtenido se le antepone la primera letra del apellido del Autor dando como resultado la *Clave del autor*.

- ☐ **Cuarto:** Teniendo ya el código de la categoría de clasificación seleccionada y la clave del

autor se procede a formar la clasificación de la obra que se escribe de la siguiente manera: Código de Clasificación de categoría de obra + Clave del autor.

❑ **Quinto:** Para clasificar una copia de la obra clasificada se hace lo siguiente:

1. Se toma de la copia el año de edición.
2. Se cuentan las copias existentes de esa obra para el mismo año de edición. El nuevo número de copia es igual a la cantidad de copias existentes mas uno.
3. Se determina el código de manifestación bibliográfica dependiendo de la presentación de la obra que puede ser original, fotocopia, entre otras.
4. La clasificación de la copia se forma de la siguiente manera: Código de clasificación de la obra a la que pertenezca la copia + año de edición + código según la manifestación seleccionada + la letra c (indicando que es una copia) + el número de la Nueva copia ingresada.

4.5.2 Préstamos

Para realizar el préstamo de una copia en el Centro de Documentación se necesita que:

❑ El prestador debe completar la solicitud de préstamo con la siguiente información:

1. Título de la obra.
2. Autor de la Obra.
3. Clasificación de la Obra.
4. Nombres y apellidos del prestador.
5. Si el prestador es estudiante, número de carnet, sino número de cédula de identidad.
6. Carrera a la que pertenezca el prestador.
7. Facultad a la que pertenezca el prestador.
8. Universidad a la que pertenezca el prestador.
9. Fecha de préstamo.

❑ El prestador debe entregar la identificación señalada en la solicitud de préstamo.

❑ El prestador no debe tener perdidas vigentes.

❑ El prestador no debe tener una copia prestada de la obra.

❑ El prestador no debe tener en préstamos vigentes el número máximo de copias permisibles a un usuario.

4.5.3 Renovación de préstamos

Para realizar la renovación del préstamo de una copia se tienen establecidas las siguientes normas:

❑ El prestador debe entregar la hoja de registro de la copia

❑ El prestador no debe tener perdidas.

❑ La fecha de devolución debe ser mayor a la fecha actual.

❑ El prestador no debe tener en préstamos vigentes el número máximo de copias permisibles a un usuario.

- ☐ La cantidad de renovaciones del préstamo debe ser menor al máximo de renovaciones permitidas.

4.5.4 Devolución de copias

Para realizar las devoluciones de copias se tienen establecidas las siguientes normas:

- ☐ Deben existir los documentos de préstamos (Hoja de solicitud), identificación del prestador y Hoja de registro de la copia prestada.
- ☐ Entrega de la copia física prestada.

4.5.5 Traspaso a pérdidas

Se traspasaran a pérdidas aquellos préstamos cuya fecha de devolución sea menor 15 o mas a la fecha actual (fecha actual - 15 días $\geq$ fecha devolución).

4.5.6 Solvencia de Biblioteca

Se generará la Solvencia de Biblioteca únicamente para el prestador que no tiene préstamos ni pérdidas vigentes.

4.6 Necesidades del Negocio

Necesidad	Solución Actual	Soluciones Propuestas
Se necesita que exista una forma de buscar rápidamente las obras que se ofrecen en el Centro de Documentación.	La única alternativa de búsqueda que existe es revisar listas impresas de las obras del Centro de Documentación o preguntarle al encargado bibliotecario si tiene X obra.	Se propone un sistema informático que brinde una serie de opciones de búsquedas bibliográficas para acceder a una base de datos con información catalogada y clasificada de todas las obras del Centro de Documentación
Se necesita tener catalogado y clasificado todo el material bibliográfico existente en el Centro de Documentación	Se maneja en hoja de Excel listas clasificadas por materia de todas las obras que posee el Centro de Documentación, en estas lista se incluyen algunos datos de catalogación. No hay Clasificación.	Se propone un sistema informático que permita ingresar la información bibliográfica con el objetivo de catalogarla, además que brinde las facilidades para clasificarla de acuerdo con las normas de clasificación que maneja el Centro de Documentación.
Se requiere llevar un control organizado de los préstamos, renovaciones, devoluciones y perdidas de copias de obras.	Se hace uso de una hoja impresa en la que se registran los préstamos y las devoluciones de copias.	Se plantea un Sistema que permita administrar los prestadores, sus préstamos, renovaciones, devoluciones y pérdidas de forma exacta y organizada.
Se necesitan elaborar	Para generar los reportes	Se propone un Sistema informático que

Necesidad	Solución Actual	Soluciones Propuestas
diariamente, semanal, mensual, semestral o anualmente reportes estadísticos que reflejen los servicios prestados. Además, se requiere elaborar solvencias bibliotecarias, u otros informes.	estadísticos se transcribe a Excel la información existente en las hojas de control de préstamos, y se consolida la información. Para elaborar la solvencia se revisa en los archivos del centro si hay hojas de registro de préstamos vigentes con ese prestador o si hay pérdidas en la hoja de morosos con este prestador, si no está se elabora la solvencia.	permita generar de forma rápida y exacta reportes de catálogos, solvencias y reportes estadísticos de préstamos y pérdidas a partir del establecimiento de valores para una gama de parámetros

Tabla No. 4.1 Necesidades del negocio.

4.7 Visión del Negocio

La visión de la FIQ con el Centro de Documentación es:

- ☐ Tener un Sistema de Consultas Bibliotecarias en sala que sea capaz de generar solicitudes de préstamo automáticamente, con los datos del prestador y la obra a prestar.
- ☐ Tener un Sistema de Consulta Bibliotecario y generación de solicitudes de préstamo desde el sitio Web de la FIQ.
- ☐ Emplear un sistema automatizado para la catalogación y clasificación de las obras registradas en el Centro de documentación.
- ☐ Realizar y controlar préstamos y pérdidas a través de un sistema automatizado.
- ☐ Contar con un sistema que permita generar reportes estadísticos y de control para las autoridades de la FIQ.

4.8 Requerimientos de funcionalidad del software

Se requiere un sistema que cumpla con las siguientes funciones:

- ☐ Registro y mantenimiento de información bibliográfica.
- ☐ Control de Prestadores, préstamos, y pérdidas.
- ☐ Generación de Reportes, todos ellos se detallan a continuación.

4.8.1 Registro y mantenimiento de Catálogos

El sistema debe ser capaz de almacenar y dar mantenimiento a los catálogos que le permitirán administrar la información bibliográfica del centro. Entre estos tenemos:

- ☐ Autores.
- ☐ Editoriales.

- ☐ Idiomas
- ☐ Monedas
- ☐ Universidades
- ☐ Tipos de Préstamos
- ☐ Clasificación
- ☐ Tipos de Prestador
- ☐ Estantes
- ☐ Carreras
- ☐ Facultades
- ☐ Grados Profesionales
- ☐ Estados físicos

4.8.2 Registro de Información Bibliográfica a detalle y en lote

El sistema debe ser capaz de permitir agregar obras de distinto tipo tal como: libros, monografías, tesis, trabajos de curso, protocolos y revistas. La forma de registrar ésta información debe ser a través de una pantalla de captura de datos donde el usuario ingrese la información correspondiente y automática a través de la importación de datos desde hojas en Excel.

4.8.3 Catalogación y Clasificación Bibliográfica

El sistema debe permitir realizar la catalogación del material bibliográfico al establecer los autores, editoriales, idioma, año de edición, descriptores y número de edición de las obras. Otra funcionalidad requerida es la clasificación de las obras de acuerdo a la categoría a la que pertenezcan debe incluir el código del autor según lo establecido por las normas del Sistema de Clasificación Decimal.

4.8.4 Registro y Mantenimiento de copias

El sistema debe permitir el ingreso de las copias físicas incluyendo información del estado físico y ubicación en estantes. Además, debe generar el código de clasificación de las copias.

4.8.5 Definición de parámetros generales

El sistema debe permitir al usuario definir parámetros generales tales como: cantidad máxima de copias prestadas, cantidad de días máximo de un préstamo, entre otros. Estos parámetros deben ser independientes del tipo de préstamo que se realiza.

4.8.6 Definición de políticas de préstamo

El sistema debe permitir al usuario establecer políticas de préstamo tales como: cantidad máxima de préstamos permitidos, cantidad de días máximo para un préstamo según su tipo, entre otras.

4.8.7 Facilidad de consultas de préstamos, pérdidas y prestadores

El sistema debe permitir realizar consultas de préstamos, pérdidas y prestadores por diferentes criterios de filtrado.

4.8.8 Búsqueda de obras y generación de solicitudes de préstamo

El sistema debe permitir la búsqueda de obras bibliográficas de forma rápida y exacta con la alternativa de filtrar los resultados por diferentes criterios y generar solicitudes de préstamo. Estas solicitudes deben incluir la siguiente información:

- ☐ Título de la Obra.
- ☐ Clasificación de la Obra.
- ☐ Autor.
- ☐ Nombres y apellidos del prestador.
- ☐ Carnet y/o Cédula.
- ☐ Universidad.
- ☐ Facultad.
- ☐ Carrera.
- ☐ Sexo.
- ☐ Turno.
- ☐ Número de solicitud.
- ☐ Fecha de solicitud.

4.8.9 Traslado de solicitudes de préstamo generadas vía Web al sistema local

El sistema debe permitir trasladar las solicitudes generadas vía Web al sistema local para poder ser procesadas.

4.8.10 Registro y mantenimiento de prestadores

El sistema debe proporcionar las facilidades para agregar y dar mantenimiento de prestadores del Centro de Documentación de modo que se cuente con información completa y actualizada de cada uno.

4.8.11 Gestión y control de préstamos y renovaciones

El sistema debe permitir la gestión, control de préstamos y renovaciones de copias. Además debe mostrar la información del préstamo y las pérdidas vigentes que tiene el prestador, si la acción realizada corresponde a un nuevo préstamo o renovación.

4.8.12 Control de Devoluciones

El sistema debe facilitar el registro de devoluciones de copias (esto incluye también el estado físico en que se entrega la copia) que estén en préstamo o pérdidas.

4.8.13 Control de pérdidas

El sistema debe proveer algún mecanismo para convertir en pérdida todos los préstamos que ya estén vencidos.

4.8.14 Generación de reportes estadísticos parametrizables

El sistema debe contar con una serie de reportes donde se detalle o resuma la información de los préstamos y pérdidas, la generación de dicha información deberá ser parametrizable por todas las condiciones que rigen los préstamos y pérdidas tales como: fechas de préstamo, fechas de devolución, datos de prestadores, datos de obras y usuarios del sistema. Se debe facilitar la exportación a medios no físicos como archivos en Excel, PDF o de Word.

4.8.15 Generación de reportes de catálogos

El sistema debe permitir la generación reportes de los catálogos y obras que se administran en el Centro de Documentación. Se debe facilitar la exportación a medios no físicos como archivos en Excel, PDF o de Word.

4.8.16 Generación de solvencias bibliotecarias

El sistema debe contar con la opción para imprimir las solvencias bibliotecarias de los prestadores, para imprimir dicha solvencia el prestador no debe tener préstamos ni pérdidas vigentes. Se debe facilitar la exportación a medios no físicos como archivos en Excel, PDF o de Word.

4.8.17 Generación de reportes de listas de copias para inventario

El sistema debe permitir la generación de reportes de copias que faciliten la realización de inventarios físicos, es decir que contengan la información de las copias, estado físico, ubicación además de un campo que permita marcar la copia inventariada. Se debe facilitar la exportación a medios no físicos como archivos en Excel, PDF o Word.

4.8.18 Administración de usuarios

El sistema debe contar con un módulo que permita el mantenimiento de los usuarios que harán uso del sistema, a este módulo no deben tener acceso todos los usuarios.

4.9 Requerimientos de Usabilidad del Software

El sistema debe ser diseñado con el propósito de facilitar la rápida adaptación de los usuarios a su manejo y utilización. Los requerimientos de usabilidad son:

4.9.1 Menú de opciones representativas

El sistema debe contar con opciones de menú que vayan acorde a la jerga empleada en el contexto del Centro de Documentación. Esto facilitará en gran medida la adaptación de los usuarios a su uso ya que encontrarán elementos que le resultan familiares.

4.9.2 Iconos e imágenes acordes al contexto

Las imágenes e iconos que representen opciones deben de ser acordes al medio donde se utilizan y la acción que realizan, es decir que el usuario pueda intuir la funcionalidad de las imágenes con solo la visualización. Por ejemplo si la opción es *devolución de un préstamo* el icono a ser utilizado podría ser un libro que regresa a un estante.

4.9.3 Opciones de filtro y ordenamiento rápido de resultados

El sistema debe permitir a los usuarios encontrar rápidamente la información que busca mediante acciones de ordenamiento, filtros dinámicos sencillos y combinados, entre otros. El mecanismo a utilizar depende de la forma de presentación del dato.

4.9.4 Mensajes claros

Para mensajes de advertencias e indicaciones el sistema debe utilizar un lenguaje claro y adecuado de forma que el usuario entienda explícitamente cual es fenómeno que está sucediendo.

4.9.5 Manejo de opciones desde el teclado

El sistema debe proporcionar las facilidades para acceder a cada opción a través del teclado, suponiendo en todo caso que el equipo informático no cuenta con mouse. Las opciones del teclado deben ser claras y explícitas de modo que un nuevo usuario pueda fácilmente adaptarse a su uso, sin tener que recurrir a largas horas de entrenamiento.

4.9.6 Documentación de uso y procedimientos

Se debe proporcionar un documento donde se detalle claramente la forma de uso del sistema, así como las opciones para realizar los diferentes procesos que se realizan en el Centro de Documentación.

4.10 Requerimientos de Fiabilidad del Software

Los requerimientos de fiabilidad solicitados por el usuario al equipo del proyecto son:

4.10.1 Pruebas sobre procesos críticos del sistema

Antes de poner en producción el sistema se requiere la realización de pruebas exhaustivas de los procesos críticos que se realizan, entre estos tenemos:

- ❑ **Importación de datos desde fuentes externas como archivos de Excel y bases de dato de mysql.** Se debe verificar y garantizar que la información que se introduzca se haga de forma completa y sin alteraciones, ya sea truncamientos, cambios de valor, formato de fecha, etc.
- ❑ **Generación de préstamos, renovaciones y devoluciones.** Se debe garantizar que la información de la copia prestada, el prestador y las condiciones del préstamo no se alteren una vez que se haya registrado el préstamo, renovación o devolución.
- ❑ **Generación de pérdidas.** Se debe garantizar que la transformación de préstamos en perdidas se haga de acuerdo a las políticas establecidas por el Centro de Documentación, las perdidas se generarán de acuerdo al préstamo que la originó, sin dar lugar a alteraciones.
- ❑ **Generación de consultas y reportes.** La información que se obtenga por medio de reportes y consultas debe ser fiable y estar de acorde a los formatos de datos del sistema. No se debe alterar su presentación.
- ❑ **Generación de solicitudes de préstamo.** Se debe certificar que los datos del prestador, estado (préstamos y pérdidas que posea) y datos de la obra a prestar estén completos y correctos.
- ❑ **Estado de disponibilidad de copias.** Se debe garantizar que una copia física este realmente disponible tanto en el sistema como en el Centro de Documentación.

4.10.2 Manejo confiable del sistema de calendarización

Se debe garantizar un solo formato para las fechas que maneja el sistema. Es de vital importancia que la fecha actual del sistema se corresponda verdaderamente con la fecha real actual.

4.10.3 Planificación de respaldos de la base de datos

Como medida vital para garantizar la fiabilidad del sistema y recuperación frente a posibles fallos se debe contar con planes de mantenimiento y procesos de respaldo de la información.

4.11 Requerimientos de Soporte

Es de vital importancia que el sistema cuente con elementos de soporte adecuados, actualizados, claros y fácilmente entendibles por los usuarios del sistema. A continuación se detallan los requerimientos de soporte:

4.11.1 Estándares de codificación

Se solicita hacer uso de estándares reconocidos durante el proceso de codificación de manera que se pueda deducir fácilmente la lógica del sistema, también se requiere el uso de buenas prácticas de programación tales como: comentarios, sangrías en el código, entre otros con el objetivo de facilitar su entendimiento y mantenimiento.

4.11.2 Casos de uso y diccionario de datos

Se debe contar con manuales donde se especifiquen los casos de uso del sistema, glosario de términos y diccionario de datos. Esta documentación debe estar actualizada con respecto a la fecha de entrega del sistema.

4.11.3 Manuales de respaldos y restauración

Se debe garantizar la existencia de manuales que indiquen el procedimiento a seguir para hacer los respaldos y restauración de la información del sistema ante posibles fallos.

4.11.4 Manuales de instalación y configuración

Se debe contar con manuales que indiquen el ambiente de instalación requerido y el proceso de instalación y configuración del sistema. Se espera encontrar información relacionada a las compatibilidades e incompatibilidades de software (sistemas operativos, service packs, herramientas de acceso a datos, lenguajes, etc.), hardware (memoria, procesador, disco duro, impresoras, etc.) y comunicaciones (protocolos, canales, etc.).

4.11.5 Manuales de usuario

Es de suma importancia que el sistema cuente con manuales de usuario donde se especifique el uso y manejo de todas las opciones. Estos manuales deben dividirse en dos, manual de usuario y manual del administrador. En el primero se detallan los procesos a los que puede acceder un usuario normal, en el segundo todos los procesos a los que únicamente tiene acceso el administrador del sistema.

4.11.6 Entrenamiento y capacitación

Es necesario que junto a la entrega del sistema se realicen sesiones de entrenamiento y capacitación a los usuarios normales y administrador de las opciones del sistema. Las sesiones deben planificarse en horas fuera del horario normal de trabajo del centro.

4.12 Limitaciones de diseño

Existen algunos requerimientos funcionales y licenciamientos de componentes de software que consideramos como limitaciones del sistema, sin embargo, tales restricciones no impiden que el sistema sea utilizado para satisfacer las necesidades planteadas. Entre estas limitaciones tenemos:

4.12.1 Control de Mora

El sistema no contempla lo que es el control de mora por retraso de entrega de copias prestadas. Este proceso lo tiene que realizar manualmente el personal del Centro de Documentación.

4.12.2 Control de Inventarios

El sistema no cuenta con un módulo que permita administrar y controlar los inventarios que se realizan en el Centro de Documentación.

4.12.3 Perfiles de usuario

El sistema maneja dos tipos de usuarios: el normal y administrador. No se contempla un modulo de administración de permisos por usuario. Simplemente el usuario normal no tiene acceso al modulo de administración mientras que el administrador tiene acceso a todos los módulos del sistema.

4.12.4 Manejo de obras

El sistema solamente admite el manejo de obras y de copias en formato escrito, es decir, no contempla la administración de otro tipo de material de uso bibliotecario como CD (Discos compactos), Cassetes, DVD (Disco de Video Digital) además de periódicos y mapas.

4.12.5 Licencias de componentes

La FIQ no cuenta con licencias de todos los componentes de software utilizados por el sistema lo que obliga hacer uso de estos sin estar legalizados. Debe realizarse un plan de inversión que le permita su completa legalización. Algunos de estos componentes son:

No.	Grupo de Componente	Descripción del Componente
1	ComponetOne	TrueDBGrid 8.0
		TrueDBList 8.0
		TrueDBSizer 8.0
2	Apex	TrueDBInput 6.0
3	DataDynamics	Active Bar 2.0
		Active Reports 2.0
4	Ingenuware	ImpulseStudio 3.0

Tabla 4.2. Lista de Componentes que requieren licencia

4.13 Arquitectura del Software

En esta sección se describe el diseño arquitectónico del sistema del Centro de Documentación a través de diagramas de casos de usos, diagramas de entidades del negocio y diagrama de despliegue y componentes del software.

4.13.1 Vista de casos de uso

Los diagramas de casos de uso o escenarios muestran la funcionalidad completa del sistema del Centro de Documentación. Los elementos de representación empleados en los diagramas se explican a continuación:

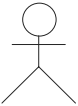
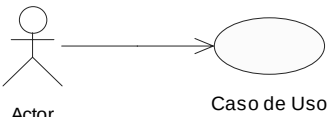
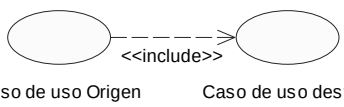
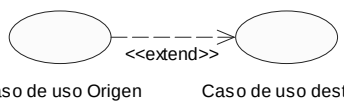
Nombre	Símbolo	Significado
Actor	 Actor	Representa una persona que utiliza el sistema
Caso de uso	 Caso de Uso	Es una función (servicio o transacción) atómica ofrecida por el sistema al entorno (actores).
Comunicación	 Actor Caso de Uso	Representa la comunicación entre un actor y un caso de uso.
Inclusión	 Caso de uso Origen Caso de uso destino	Indica que una instancia del Caso de Uso origen incluye también el comportamiento descrito por el Caso de Uso destino.
Extensión	 Caso de uso Origen Caso de uso destino	Indica que el Caso de Uso origen extiende el comportamiento del Caso de Uso destino

Tabla No. 4.3 Simbología empleada para diagramar casos de uso

Los diagramas de casos de uso son:

1. Catálogos básicos del sistema: Este diagrama contiene los casos de uso del mantenimiento de los catálogos básicos del sistema, tales como:

- ☐ Mantenimiento del catalogo maestro.
- ☐ Mantenimiento de Tipos de obras.
- ☐ Mantenimiento de obras.
- ☐ Mantenimiento de estantes.
- ☐ Mantenimiento de Causas de baja.

- ☐ Mantenimiento de Universidades.
- ☐ Mantenimiento de Facultades.
- ☐ Mantenimiento de Carreras.
- ☐ Mantenimiento de Tipos de préstamos.
- ☐ Mantenimiento de Tipos de prestador.
- ☐ Mantenimiento de Monedas.
- ☐ Mantenimiento de Grados a optar.
- ☐ Mantenimiento de idiomas.
- ☐ Mantenimiento de editoriales.
- ☐ Mantenimiento de descriptores.
- ☐ Mantenimiento de Autores
- ☐ Mantenimiento de Clasificación.

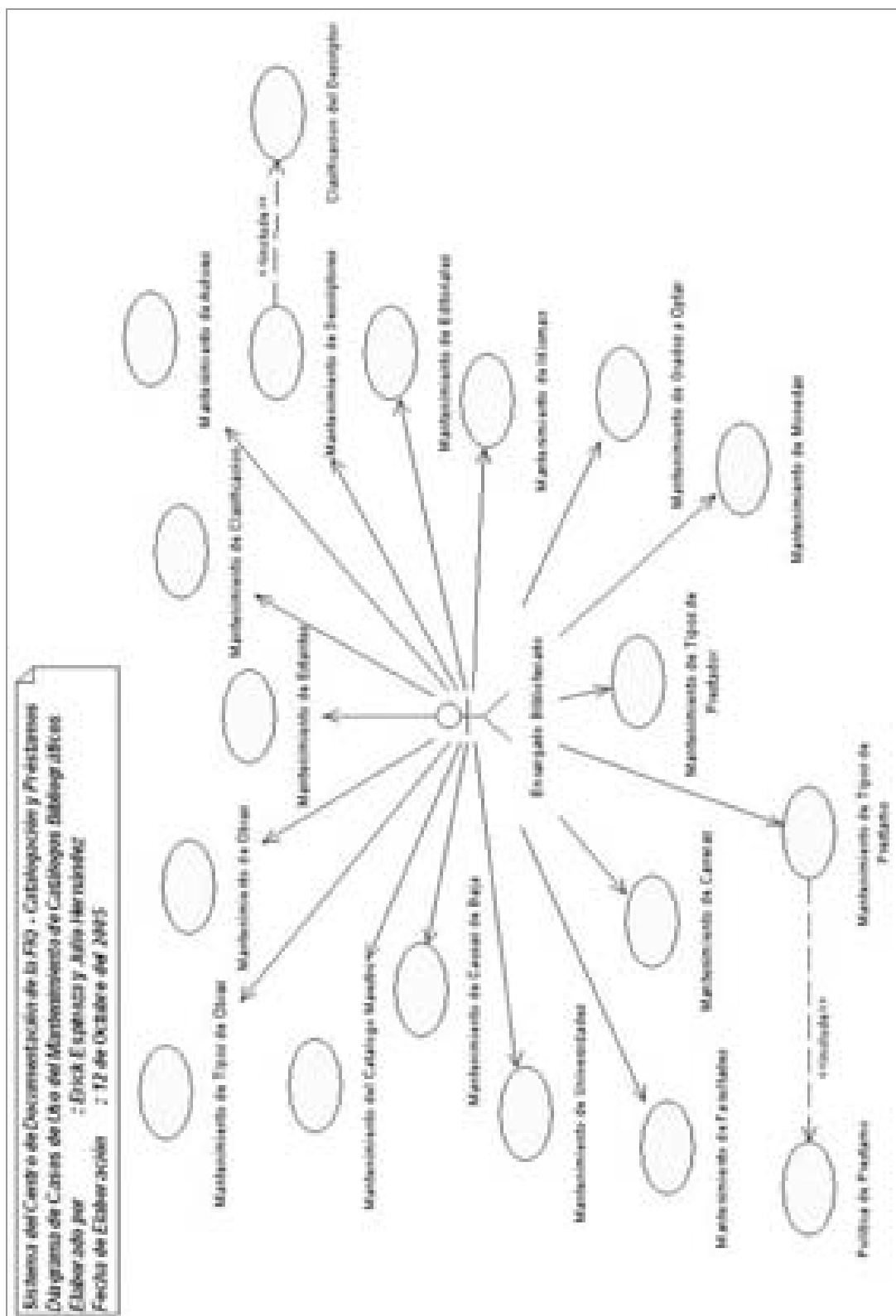


Figura No. 4.2 Diagrama de Casos de Usos del Mantenimiento de Catálogos Bibliográficos

2. **Obras:** Este diagrama muestra los casos de uso del *Mantenimiento de Obras* del Sistema, los cuales son:
- Buscar Autor.

- ❑ Buscar Clasificación.
- ❑ Agregar Autor.
- ❑ Agregar Editorial.
- ❑ Modificar Editorial.
- ❑ Mantenimiento de copias.
- ❑ Mantenimiento de descriptores de la Obra.

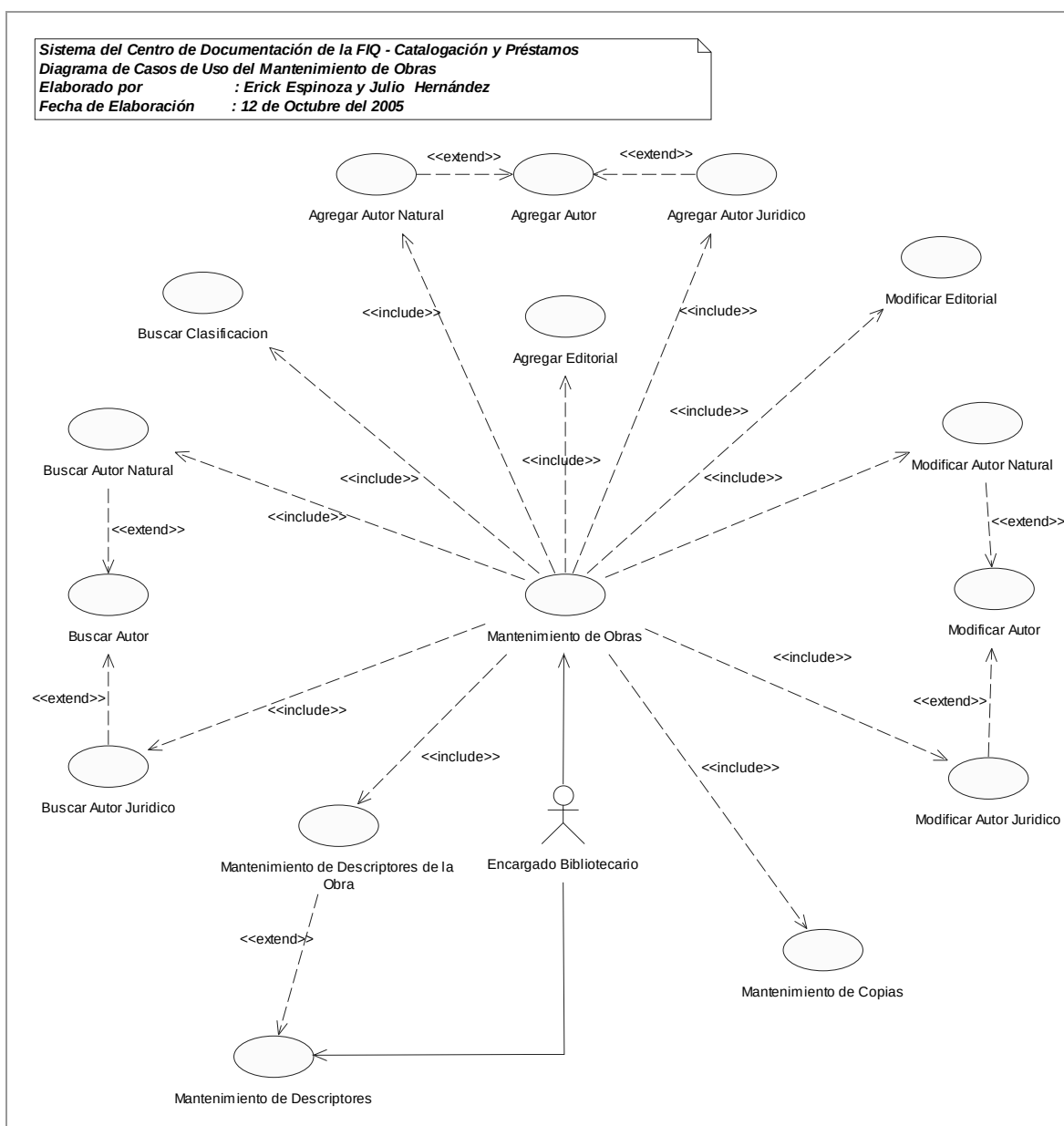


Figura No.4.3 Diagrama de Casos de Uso del Mantenimiento de Obras

3. Préstamos: Este diagrama presenta los casos de uso que intervienen y se incluyen en el caso de uso de *Préstamos por usuario*, y son :

- ❑ Mantenimiento de Prestadores
- ❑ Devoluciones de Préstamos

- ☐ Devoluciones de Pérdidas
- ☐ Buscar Artículos
- ☐ Buscar Solicitudes
- ☐ Modificar Prestador
- ☐ Agregar Prestador
- ☐ Buscar Prestador
- ☐ Renovaciones de Préstamos
- ☐ Ver detalle de Préstamo

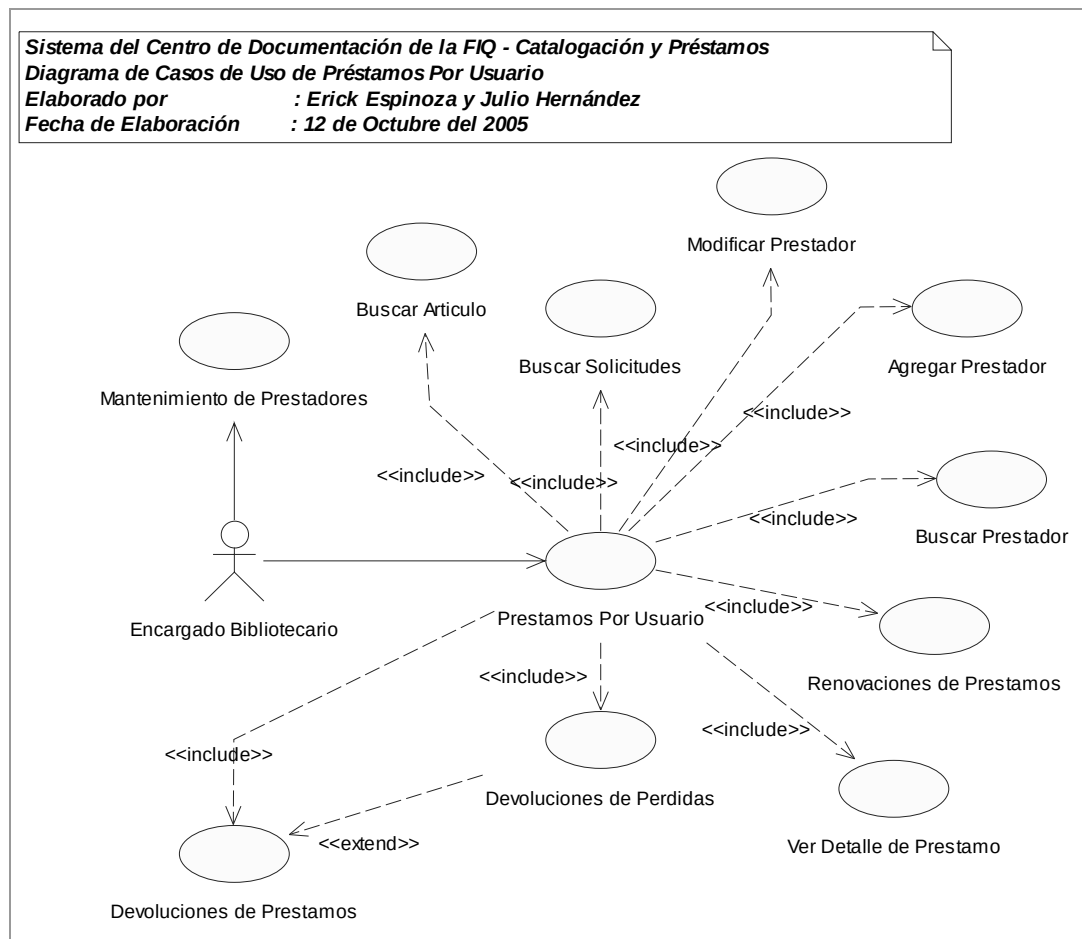


Figura 4.4 Diagrama de Casos de Usos de Préstamos Por Usuario.

4. Procesos: En este diagrama se presentan los casos de uso de los procesos automáticos del sistema, y son:

- ☐ Actualizar Inventario
- ☐ Trasladar Solicitudes
- ☐ Procesar Pérdidas

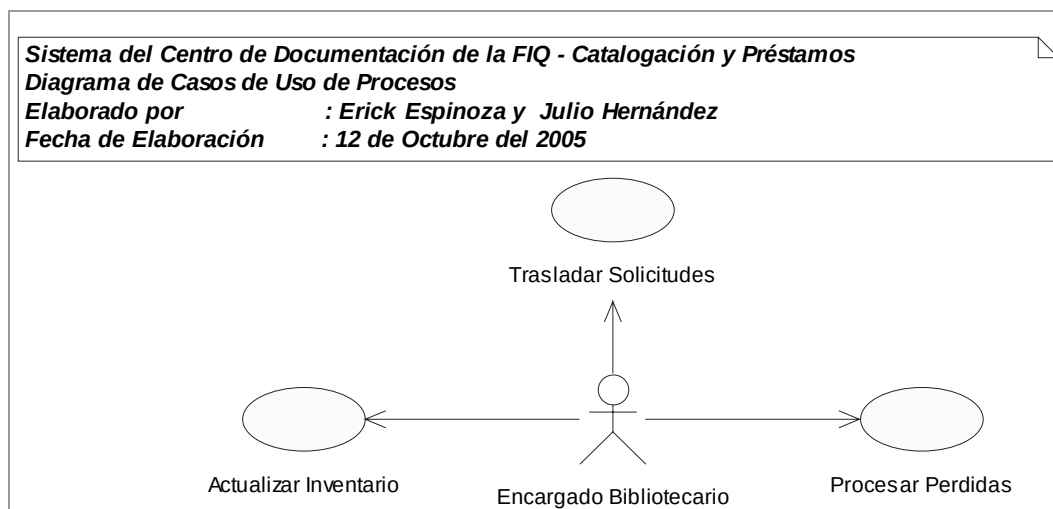


Figura No. 4.5 Diagrama de Casos de Usos de Procesos

5. Administración: En este diagrama se muestran los casos de uso de administración del sistema y los cuales son:

- ☐ Mantenimiento de Usuarios
- ☐ Manteniendo de Centros de Documentación
- ☐ Mantenimiento de Parámetros
- ☐ Mantenimiento de Estados

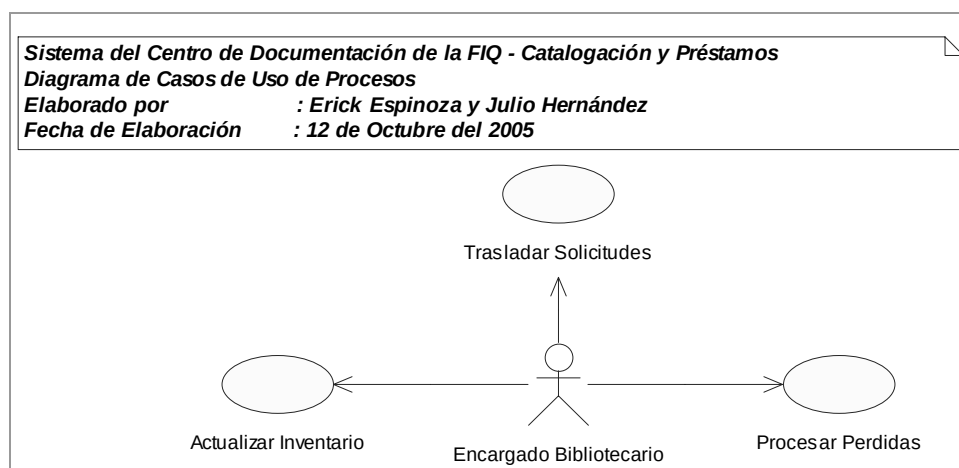


Figura No. 4.6 Diagrama de Casos de Uso de Administración

6. Importación: En este diagrama se presentan los casos de uso que permiten la importación de datos desde fuentes externas del sistema y son:

- ☐ Importar Autores.
- ☐ Importar Editoriales.
- ☐ Importar Obras.
- ☐ Importar Prestadores.

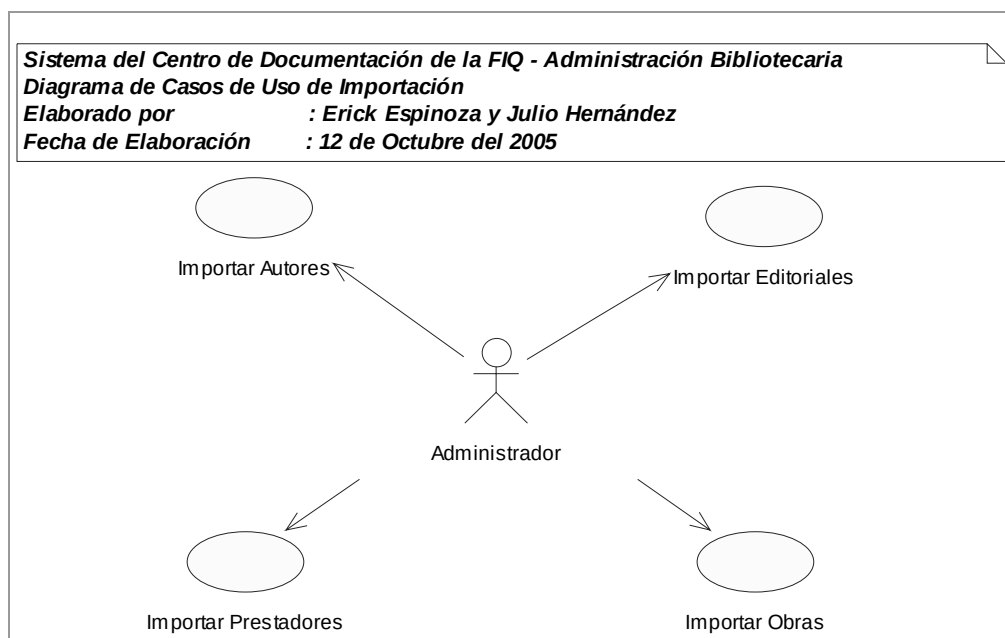


Figura No. 4.7 Diagrama de Casos de Usos de Importación de Datos.

7. Consultas Bibliográficas: En este diagrama se muestran los casos de uso que intervienen en la realización de consultas y generación de solicitudes de préstamo y son:

- ☐ Consultar Obras
- ☐ Ver Detalle de Obra
- ☐ Solicitar Obra

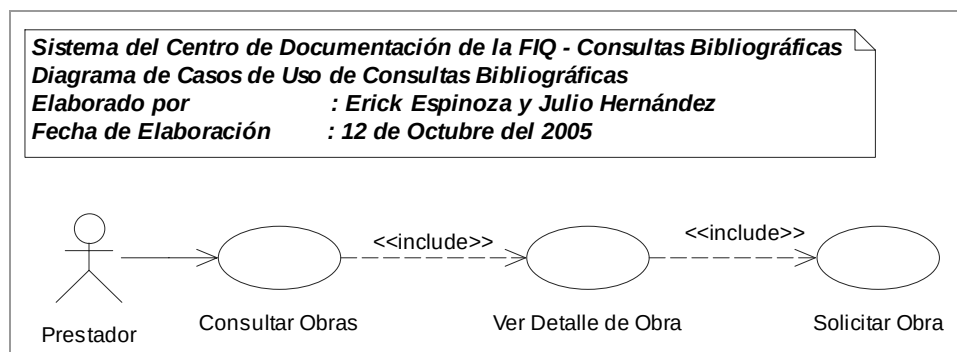


Figura No. 4.8 Diagrama de Casos de Usos de Consultas Bibliográficas.

8. Reportes: En este diagrama se muestran los casos de uso que intervienen en la generación de los reportes del sistema y son:

- ☐ Buscar Artículo
- ☐ Buscar Prestador
- ☐ Buscar Clasificación
- ☐ Reportes de Préstamos
- ☐ Reportes de Catálogos
- ☐ Reportes de Prestadores

- ❑ Reportes de Inventario
- ❑ Reportes de Pérdidas

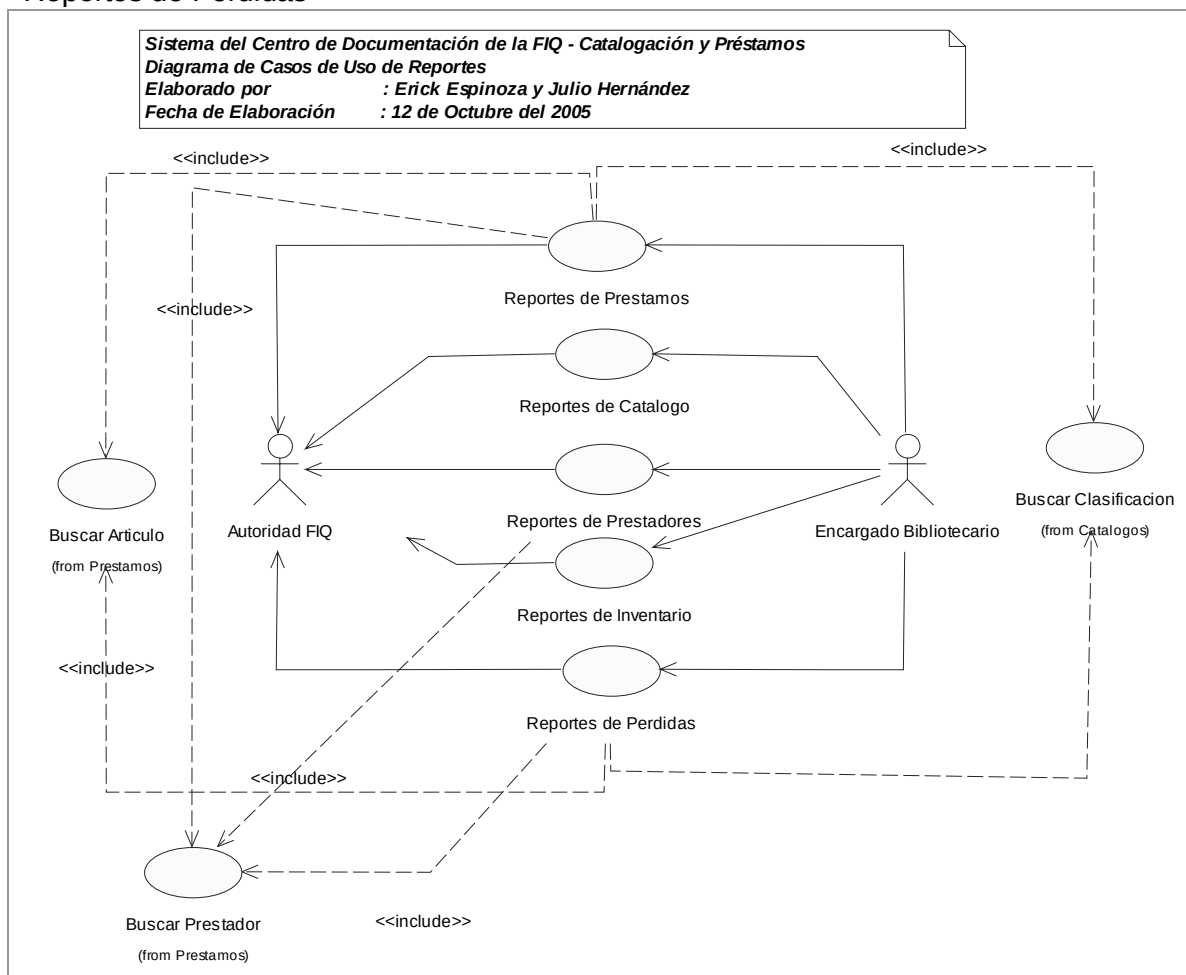
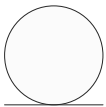


Figura No. 4.9 Diagrama de Casos de Usos de Reportes

4.13.2 Vista lógica

Esta sección contiene los diagramas de entidades del negocio, en los cuales se refleja de forma abstracta la realización de los Casos de uso del Sistema, en caso que desee conocer a detalle la información de cada entidad mostrada le recomendamos leer el Anexo de Entidades del Negocio del sistema del Centro de Documentación. Los elementos de representación empleados para realizar tales diagramas se explican en la siguiente tabla.

Nombre	Símbolo	Significado
Entidad	 Entidad	Representa un almacén de información del Sistema. Su principal responsabilidad es proporcionar capacidades de almacenamiento y gestión de la información del negocio a través de atributos y métodos propios.

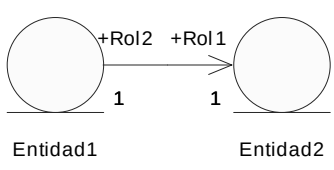
Nombre	Símbolo	Significado
Asociación	 Entidad1 Entidad2	Expresa conexión de dos entidades a través de Roles. En este caso la Entidad1 se comunica con la Entidad2. Ambas están asociadas a través de los Roles: +Rol Las asociaciones pueden incluir multiplicidad de comunicación que puede ser: • 1: Uno y solo uno. • 0..1: Cero o uno. • M..N: Desde M hasta N. • *: Cero o muchos. • 0..*: Cero o muchos 1..*: Uno o muchos(al menos uno)
Rol	+Rol2 y +Rol1	Representa un atributo abstracto que permite la comunicación entre dos entidades

Tabla No. 4.4 Simbología empleada para diagramar el modelo del Negocio

A continuación se presentan los diagramas de Entidades del Negocio del sistema del Centro de Documentación.

1. Catalogación y Clasificación: Este diagrama contiene las entidades responsables de proporcionar los métodos y atributos necesarios para realizar el proceso de Catalogación y Clasificación Bibliográfica, entre las que se identifican:

- ☐ SDQcCMTipoBibliografico
- ☐ SDQcUniversidad
- ☐ SDQcEditorial
- ☐ SDQcIdioma
- ☐ SDQcMTBDescriptores
- ☐ SDQcMTipoBibliografico
- ☐ SDQcMClasificacion
- ☐ SDQcAutor
- ☐ SDQcDTipoBibliografico
- ☐ SDQcMoneda
- ☐ SDQcCausaBaja
- ☐ SDQcEstante
- ☐ SDQcTipoBibliografico
- ☐ SDQcManifestacion
- ☐ SDQcCentroDocumentacion
- ☐ SDQcEstado
- ☐ SDQcMGrado
- ☐ SDQcDescriptoresClasificacion

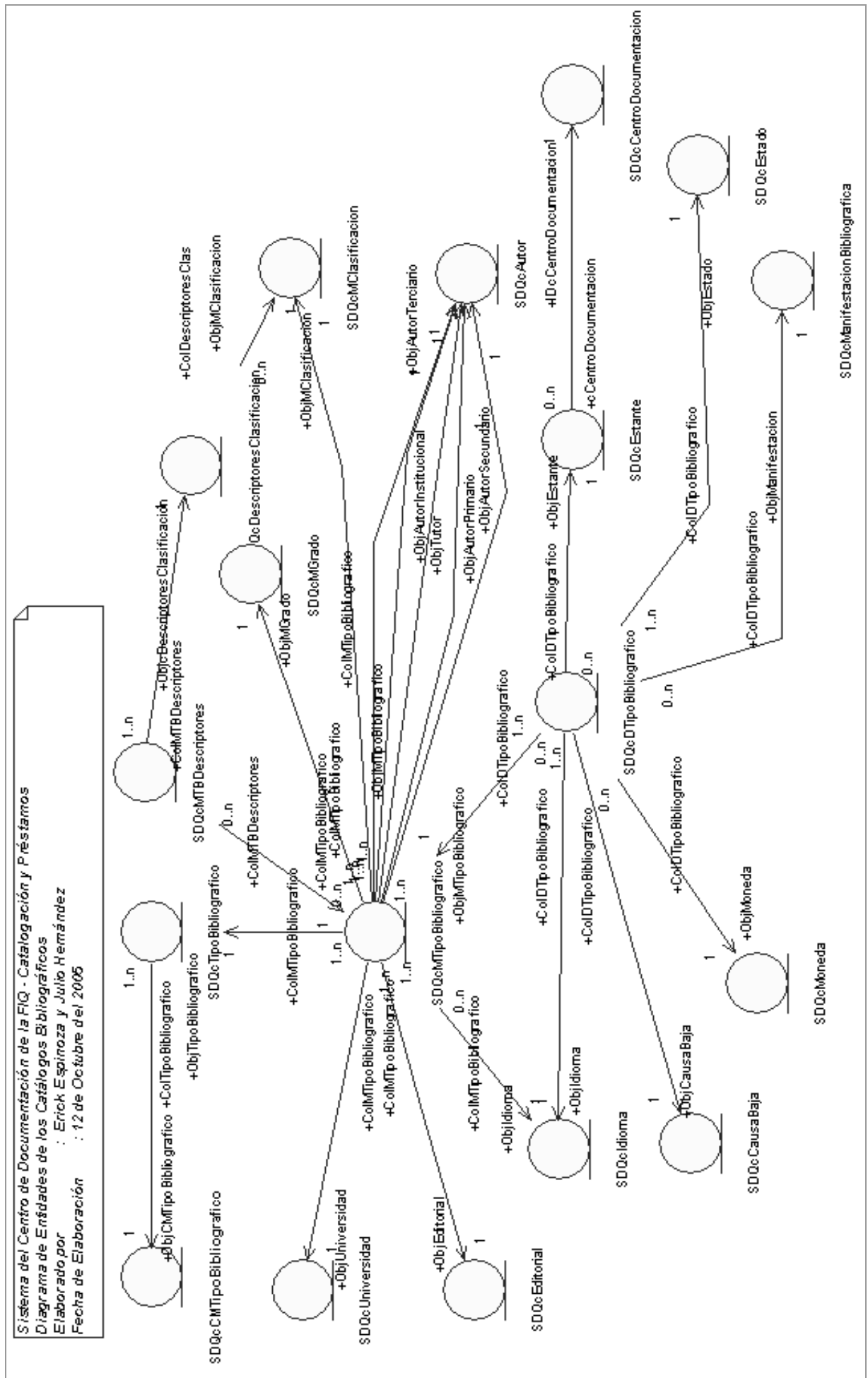


Figura No. 4.10 Diagrama de entidades de Catalogación y Clasificación.

2. **Prestador:** Este diagrama incluye las entidades del negocio que intervienen en el mantenimiento de Prestadores del Sistema, entre las que se identifican las siguientes:

- ☐ SDQcCarrera
- ☐ SDQcFacultad
- ☐ SDQcUniversidad
- ☐ SDQcTipoPrestador
- ☐ SDQcPrestador

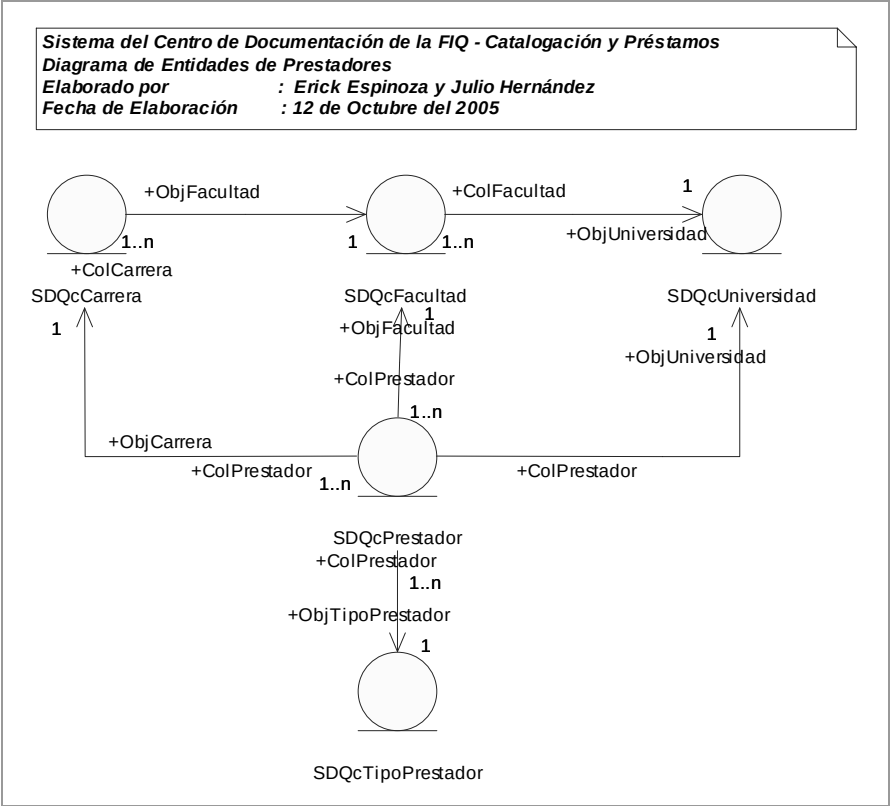


Figura No. 4.11 Diagrama de entidades del Prestador.

3. **Préstamos:** En este diagrama se presentan las entidades responsables de la gestión de Préstamos, Renovaciones y Devoluciones de copias, entre las que se identifican las siguientes:

- ☐ SDQcTipoPrestamo
- ☐ SDQcDTipoPrestamo
- ☐ SDQcPrestador
- ☐ SDQcMPrestamo
- ☐ SDQcUsuario
- ☐ SDQcMPrestamo
- ☐ SDQcDPrestamo
- ☐ SDQcEstado
- ☐ SDQcDTipoBibliografico

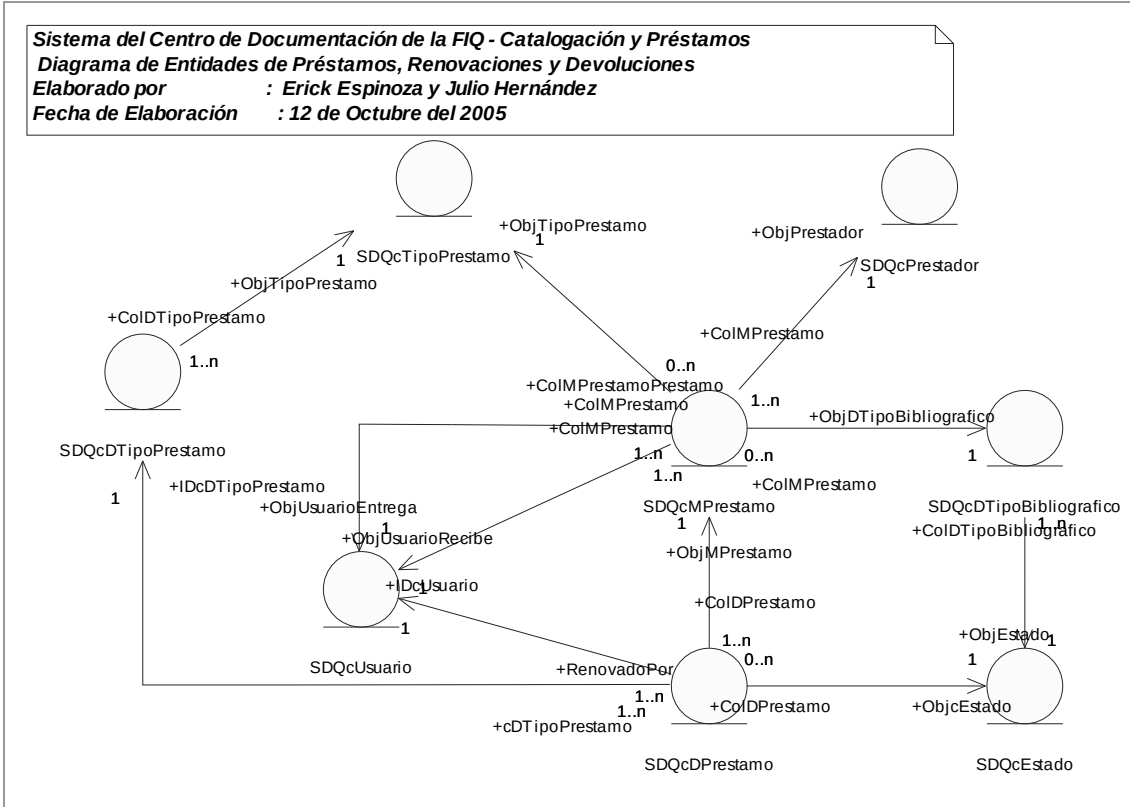


Figura No. 4.12 Diagrama de entidades de Préstamos

4. **Pérdidas:** En este diagrama se presentan las entidades responsables del control de pérdidas de copias y son:
- ☐ SDQcPrestador
 - ☐ SDQcMPrestamo
 - ☐ SDQcEstado
 - ☐ SDQcPerdida
 - ☐ SDQcDTipoBibliografico

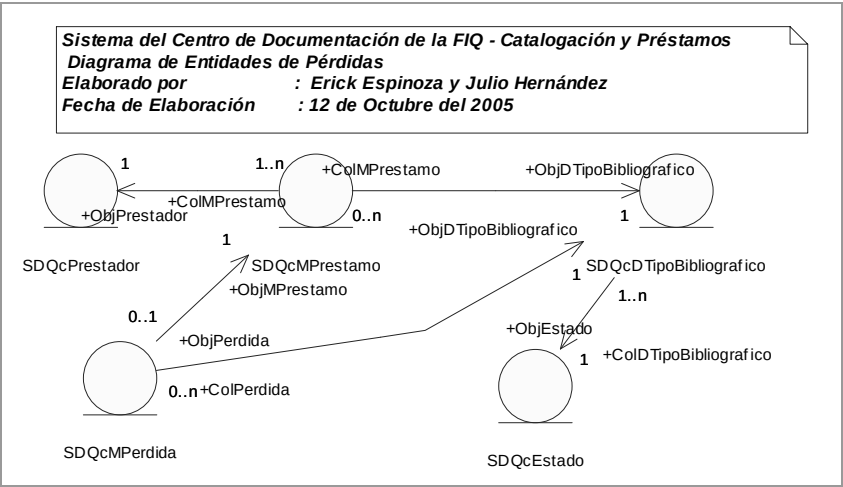


Figura No. 4.13 Diagrama de entidades de Pérdidas

5. **Modelo del Análisis:** Corresponde a la presentación de todas las entidades del negocio expuestas en los diagramas anteriores.

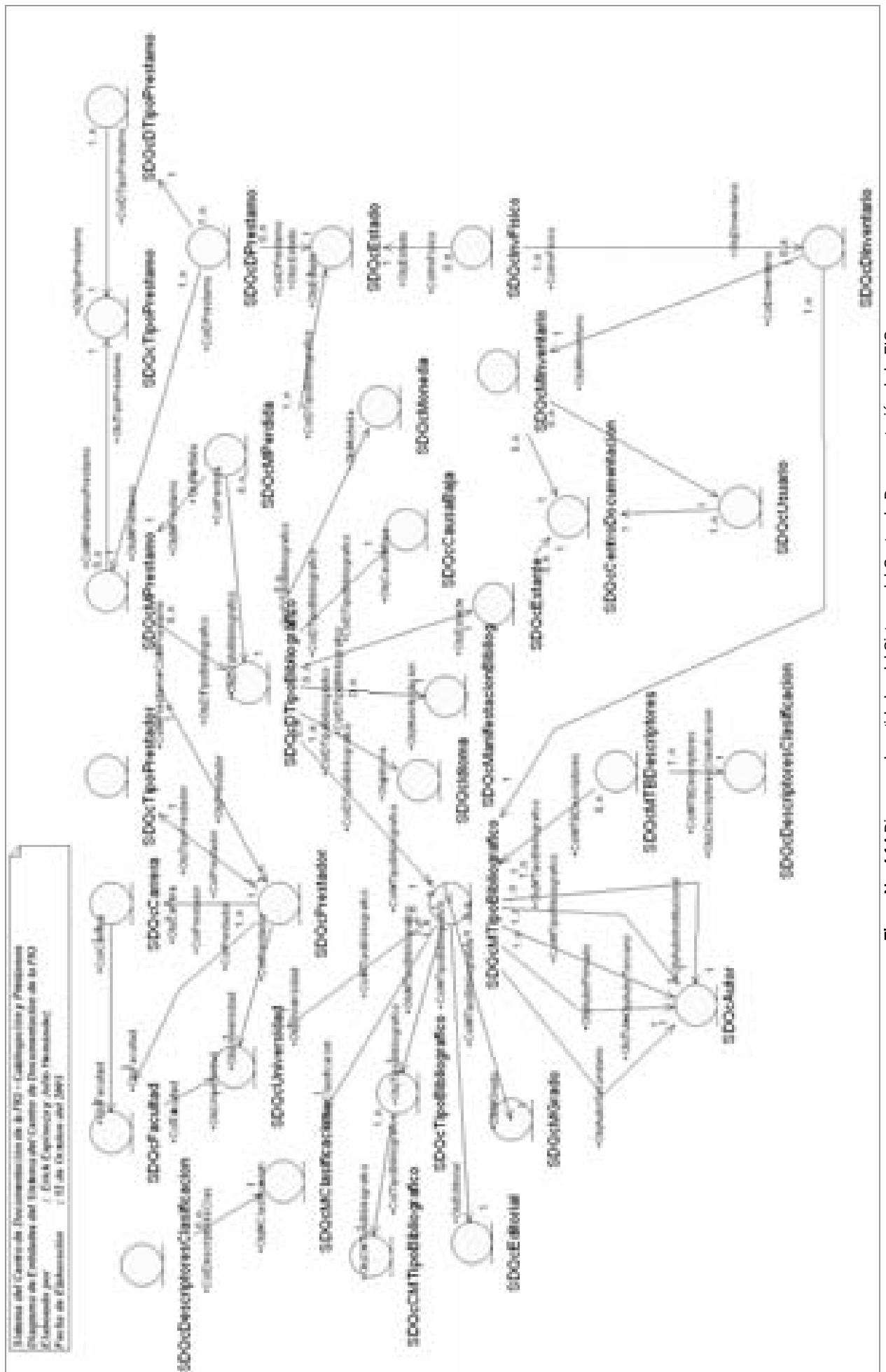
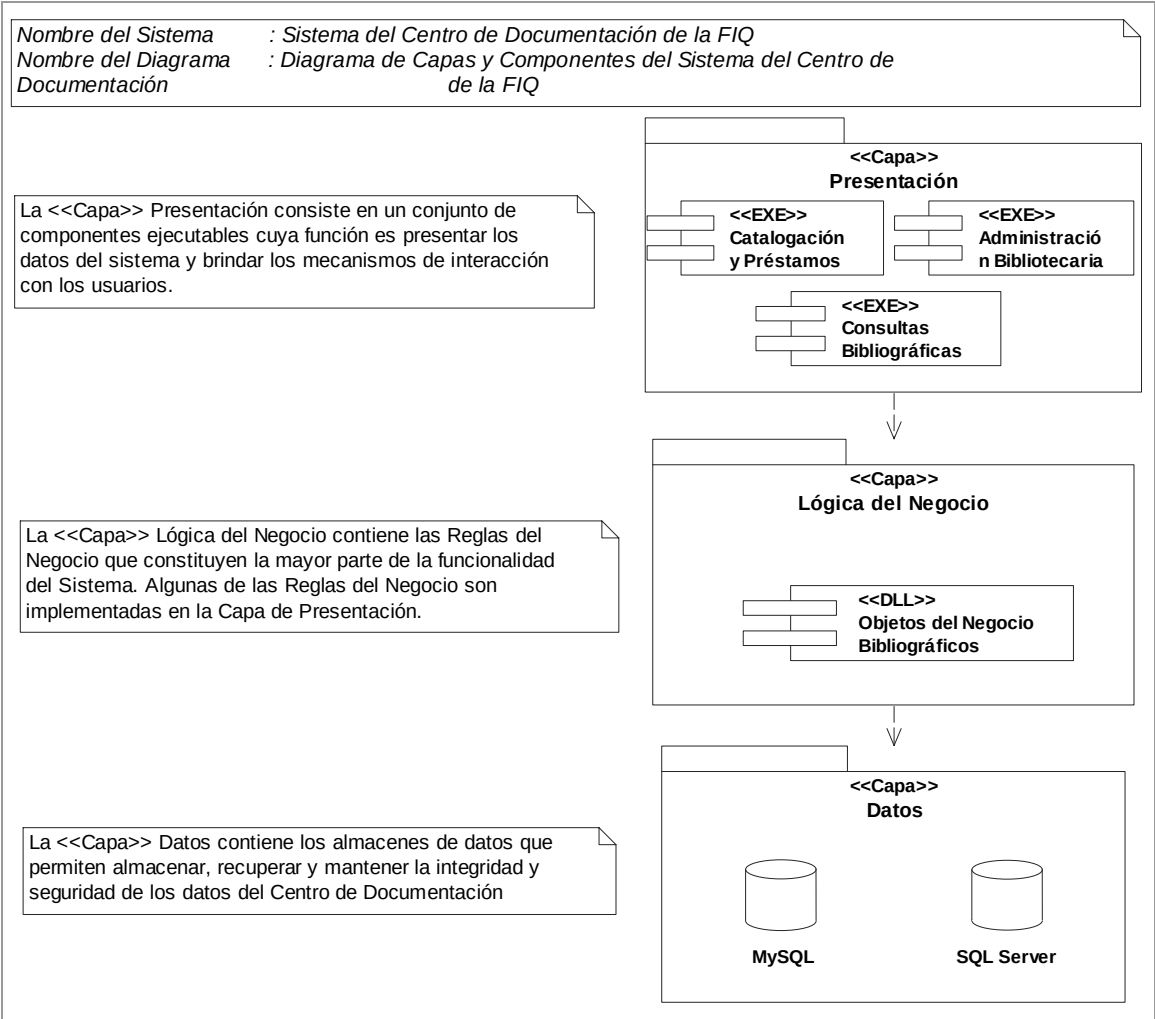


Figura No. 4.14 Diagrama de entidades del Sistema del Centro de Documentación de la FIQ

4.1.1 Vista de despliegue

En esta sección se presentan los siguientes diagramas:

- ❑ **Diagrama de Componentes del sistema:** Presenta las capas lógicas y su descomposición en Componentes Ejecutables, Biblioteca de Clases y Almacenes de Datos del sistema.



<<Capa>>	Componente	Descripción
		garantizar el almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos del Sistema del Centro de Documentación.

Tabla No. 4.5 Capas y componentes de software del Sistema del Centro de Documentación

- ❑ **Diagrama del entorno físico del sistema:** Presenta la distribución física de los equipos de hardware y redes que darán soporte al sistema en el Centro de Documentación

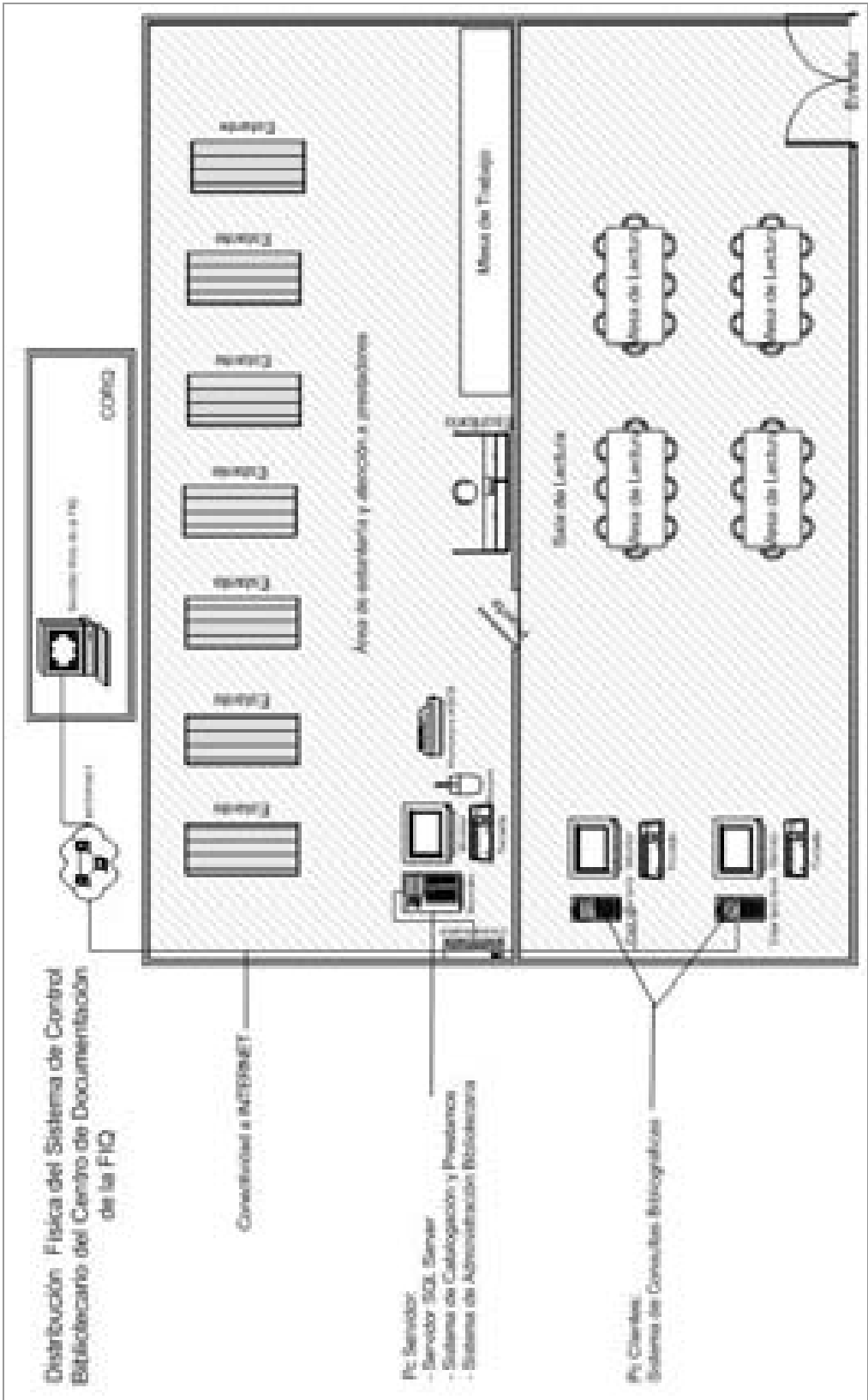


Figura 4.16 Distribución física del Sistema de Documentación de la FIQ.

- ❑ **Diagrama de Despliegue:** Muestra la distribución de los componentes del sistema entre los equipos de hardware del entorno físico del Centro de Documentación.

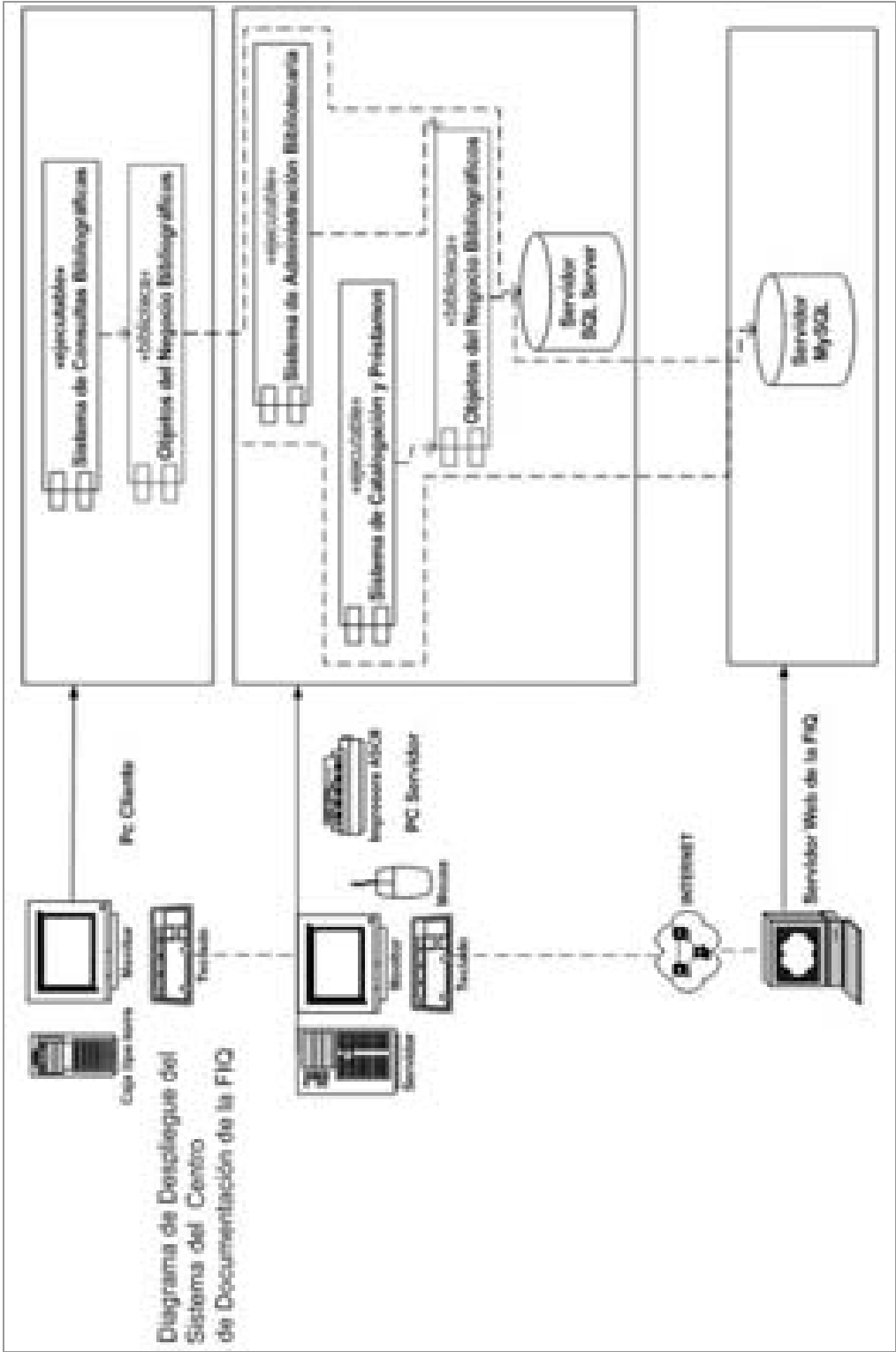


Figura No. 4.17 Diagrama de Despliegue del Sistema del Centro de Documentación de la FIQ

4.2 Requerimientos para la implantación y mantenimiento del sistema

4.2.1 Requerimientos de hardware

A continuación se presentan los requerimientos de hardware necesarios para la implantación del sistema del Centro de Documentación de la FIQ:

Equipo	Requerimientos mínimos
PC Servidor	1 Disco Duro 40 GB 5400rpm o superior
	1 Memoria 512 MB DDR SDRAM o superior
	1 Monitor de 14 pulgadas VGA
	1 Teclado
	1 Ratón
	1 Impresora matricial, láser o de burbuja.
	1 Procesador Intel® o compatible Pentium 1.6 GHZ o superior
	1 Batería
	1 Tarjeta madre con chipset de 533Mhz o superior y con puertos USB

	1 Unidad de CD R/W de 48x
	1 Unidad de diskette
	1 Tarjeta de red Ethernet
	1 Estabilizador de Corriente
PC Cliente 1	1 Disco Duro 10 GB 5400rpm
	1 Memoria 256 MB DDR SDRAM o superior
	1 Monitor de 14 pulgadas VGA
	1 Teclado
	1 Procesador Intel® o compatible Pentium 1.6 GHz o superior
	1 Tarjeta de red Ethernet
	1 Estabilizador de Corriente
	1 Batería
PC Cliente 2	1 Disco Duro 10 GB 5400rpm
	1 Memoria 256 MB DDR SDRAM o superior
	1 Monitor de 14 pulgadas VGA
	1 Teclado
	1 Procesador Intel® o compatible Pentium 1.6 GHz o superior
	1 Tarjeta de red Ethernet
	1 Estabilizador de Corriente
	1 Batería
Red Local	1 Concentrador o Hub de 8 puertos para Ethernet
	4 Cables de red con sus terminales
Conexión a Internet	1 punto de red con salida a Internet
Materiales auxiliares	50 Unidades de CD de 700 MB

Tabla No. 4.6 Requerimientos de Hardware para implantar el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

Para efectuar mantenimiento al sistema se requiere del siguiente hardware:

Equipo	Requerimientos Mínimos
PC Desarrollo	1 Disco Duro 40 GB 5400rpm
	1 Memoria 512 MB DDR SDRAM o superior
	1 Monitor de 14 pulgadas VGA
	1 Teclado
	1 Ratón
	1 Impresora matricial, láser o de burbuja.
	1 Procesador Intel® o compatible Pentium 1.6 GHz o superior
	1 Batería
	1 Tarjeta madre con chipset de 533Mhz o superior y con puertos USB
	1 Estabilizador de Corriente
	1 Unidad de CD R/W de 48x
	1 Unidad de diskette
	1 Tarjeta de red Ethernet

Tabla No. 4.7 Requerimientos de Hardware para dar mantenimiento al Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

4.2.2 Requerimientos de software

Entre los requerimientos de software para la implantación del sistema de control bibliotecario tenemos:

Equipo	Software requerido
PC Servidor	Sistema Operativo Microsoft Windows 2000 Server
	Microsoft Office XP Professional
	Adobe Acrobat Reader 5.0 o superior
	WinRar 3.0 o WinZip 9.0 u otro software para compresión de archivos.

	Nero Burning 7.0 o superior u otro software para hacer copias en CD.
	Microsoft SQL Server 2000 edition Enterprise
	Software Antivirus, como Norton Antivirus o Antivirus McCaffe
PC Cliente 1	Sistema Operativo Microsoft Windows 2000 Professional Service Pack 4
PC Cliente 2	Sistema Operativo Microsoft Windows 2000 Professional Service Pack 4

Tabla No. 4.8 Requerimientos de Software para implantar el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

Para realizar mantenimiento del sistema es requerido el siguiente software:

Equipo	Software Requerido
PC Desarrollo	Sistema Operativo Microsoft Windows 2000 Professional Service Pack 4
	Microsoft Office XP Professional
	Adobe Acrobat Reader 5.0 o superior
	WinRar 3.0 o WinZip 9.0 u otro software para compresión de archivos.
	Nero Burning 7.0 o superior u otro software para hacer copias en CD.
	Microsoft SQL Server 2000 edition Developer
	Software Antivirus, como Norton Antivirus o Antivirus McCaffe
	Microsoft Visual Basic 6.0 Service Pack 6
	TrueDBGrid 8.0 de ComponetOne
	TrueDBList 8.0 de de ComponetOne
	TrueDBInput 8.0 de ComponetOne
	TrueDBSizer 8.0 de ComponetOne
	Active Bar 2.0 de DataDynamics
	Active Reports 2.0 de de DataDynamics
	ImpulseStudio 3.0 de Ingenuware
	Microsoft Data Access Object 2.8

Tabla No. 4.9 Requerimientos de Software para dar mantenimiento al Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

4.2.3 Requerimientos de personal

El personal requerido para poner en producción el sistema es el siguiente:

Personal	Habilidades y conocimientos
Responsable del Centro de Documentación	Operador de Computadora
	Conocimientos avanzados en Catalogación y Clasificación Bibliográfica
Asistente	Operador de Computadora
	Conocimientos mínimos en Catalogación y Clasificación Bibliográfica

Tabla No. 4.10 Requerimientos de personal para poner en producción el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

El personal requerido para instalar el sistema es el siguiente:

Personal	Habilidades y conocimientos
Técnico en Redes y Sistemas Operativos	Conocimientos en Sistemas Operativos para servidores en ambiente Windows
	Conocimientos en montajes de red locales pequeñas.
Ayudante	Operador de Computadora
	Conocimientos mínimos en Catalogación y Clasificación Bibliográfica

Tabla No. 4.11 Requerimientos de personal para instalar el Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

Para realizar mantenimiento del sistema se requiere del siguiente personal:

Personal	Habilidades y conocimientos
Desarrollador	Conocimientos en Sistemas Operativos para servidores en ambiente Windows

	Experiencia en el desarrollo de aplicaciones con Microsoft Visual Basic 6.0 y programación de OCX.
	Dominio del reporteador Active Reports 1.0 o superior
	Conocimientos en desarrollo de aplicaciones de bases de datos en tres capas basados en Metodología RUP con UML
	Experiencia en administración y desarrollo bajo Microsoft SQL Server 2000
	Manejo de bases de datos MySQL en el desarrollo de aplicaciones Web

Tabla No. 4.12 Requerimientos de personal para dar mantenimiento al Sistema del Centro de Documentación de la FIQ.

En este capítulo se muestran las generalidades de implementación del sitio WEB de la FIQ y del sistema de Administración. En los apéndices se incluye documentación adicional que puede ser de utilidad tal como: Casos de Uso y Manual de Usuario del sistema de administración de la FIQ.

El sitio y el sistema de administración se desarrollaron empleando RUP y “*UML con extensión para WEB*”, esto con la finalidad de aplicar los planteamientos de las metodologías de Ingeniería WEB a un caso de estudio de aplicación. El contenido a presentarse es el siguiente: Objetivos del Sitio, Audiencia, Definición de Contenido, Estructura y Sistema de Navegación además se presenta la documentación del sistema de Administración WEB.

5.1 Objetivos del Sitio de la FIQ

- ☐ Dar presencia en Internet a la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua.
- ☐ Proporcionar información actualizada de las unidades administrativas, académicas y científicas de la FIQ.
- ☐ Proporcionar un medio de gestión académica que además permita la publicidad de los productos y servicios profesionales que brinda la FIQ a nivel nacional.

5.2 Audiencia del sitio

Los usuarios de este sitio se agrupan en: **personas internas** que pueden ser estudiantes, docentes, autoridades, administrativos, empleados, todos con roles dentro de la comunidad universitaria de la UNI de Nicaragua; y **personas externas** refiriéndose a la contraparte de la clasificación anterior, entre ellos tenemos: estudiantes de bachillerato, profesionales de la industria, estudiantes de otros países y otras personas interesadas. A continuación se presenta una clasificación detallada de la audiencia a la que estará dirigida el sitio:

- ☐ **Por capacidad física:** El sitio Web no incluirá elementos multimedia (video, sonido, etc.) quedando dirigido al sector de la población sin problemas visuales.
- ☐ **Por capacidad técnica:** El sitio estará enfocado al sector de la población que no posee mucha experiencia en la navegación por Internet y al que tiene conocimientos avanzados.
- ☐ **Por conocimiento de la Institución:** El sitio estará dirigido a personas que tienen poco o mucho conocimiento acerca de la institución.
- ☐ **Por necesidades de información:** El sitio presentará información que satisfaga a usuarios de diferentes necesidades, por ejemplo si es un estudiante podrá encontrar datos del

flujograma y perfil de la carrera en cambio un docente conseguirá mantenerse actualizado de las últimas novedades, noticias e información académica de la Facultad.

- ❑ **Por ubicación geográfica:** El sitio estará dirigido a usuarios que se encuentran dentro del perímetro que define la ubicación geográfica de la UNI así como aquellos que se encuentran fuera de él.

5.3 Contenido del Sitio

El contenido del sitio Web de la FIQ está clasificado en:

- ❑ **Información administrativa:** Contiene información acerca de la historia, misión, visión, autoridades, organización administrativa e infraestructura de la FIQ.
- ❑ **Información académica:** Contiene información de los departamentos docentes y Secretaría Académica de la FIQ, estas a su vez contienen otro tipo de información tal como perfil y plan académico de la carrera de Ingeniería Química de la UNI.
- ❑ **Productos y Servicios:** Contiene información de productos y servicios profesionales que brinda la FIQ a la sociedad nicaragüense.
- ❑ **Noticias y Novedades:** Contiene información acerca de los acontecimientos, eventos, sucesos, actividades, avisos y comunicaciones de la FIQ, siendo todos temas de interés de los usuarios que visitan el sitio.

5.4 Estructura del Sitio

Las secciones principales del sitio web de la FIQ son:

- ❑ **Facultad:** Contiene información administrativa de la FIQ dividida en las siguientes secciones:
 1. **Presentación:** Pone a la vista una introducción acerca de la FIQ describiendo brevemente lo que es la Facultad, su origen, carrera que sirve y servicios que presta a la sociedad.
 2. **Misión y visión:** Muestra una narrativa acerca del trabajo que realiza la FIQ y su enfoque dentro del ambiente universitario y de la sociedad.
 3. **Historia:** Relata brevemente el nacimiento de la FIQ y su evolución desde sus inicios hasta la actualidad.

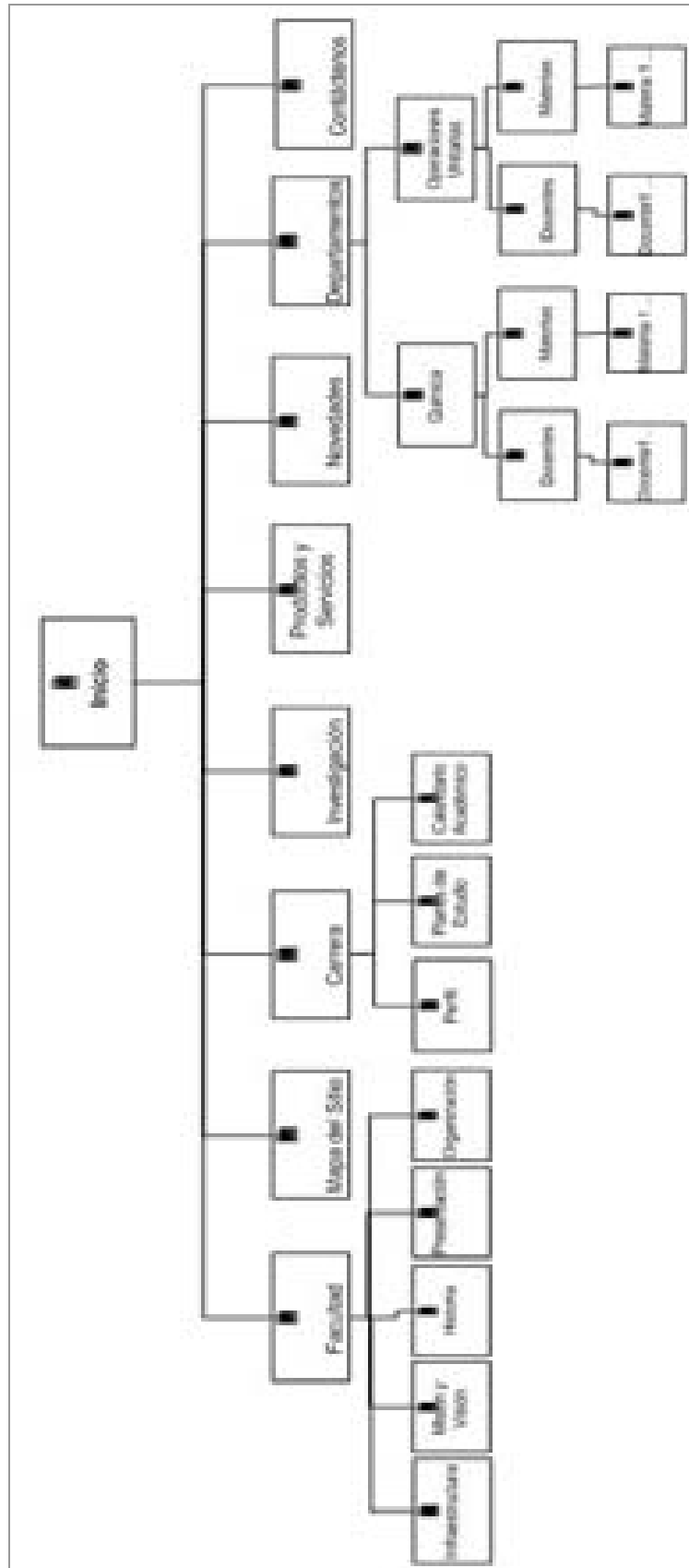
4. **Organización:** Muestra la estructura administrativa de la FIQ.
5. **Infraestructura:** Contiene una descripción de las instalaciones físicas de la FIQ tales como edificios administrativos, laboratorios, aulas de clases, departamentos docentes y centro de documentación.
- ❑ **Departamentos:** Contiene información de los departamentos docentes de la FIQ estos son: Departamento de Química y Operaciones Unitarias. Cada departamento ocupa un espacio dentro del sitio, éste a su vez contiene dos secciones: *Docentes y Materias*. La sección *Docentes* muestra un listado de profesores mientras que la sección *Materias* un listado de asignaturas.
 - ❑ **Carrera:** Contiene información de la carrera de Ingeniería Química dividida en las siguientes secciones:
 - 1. **Perfil de la Carrera:** Presenta el perfil de la carrera de Ingeniería Química.
 - 2. **Plan de Estudios:** Contiene los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Química.
 - 3. **Calendario Académico:** Presenta la agenda de actividades planificadas por la carrera de Ingeniería Química, en ella encontramos fecha de matrícula, exámenes, congresos, ferias, entre otras.
 - ❑ **Investigación:** Contiene información de los trabajos de investigación que se han realizado y que están en proceso de realización dentro de la FIQ.
 - ❑ **Productos y Servicios:** Publica información de los productos alimenticios fabricados y servicios profesionales que brinda la FIQ a la población.
 - ❑ **Novedades:** En esta sección se anuncian las últimas noticias y novedades de la facultad.

El sitio incluye secciones establecidas por las normas de construcción de un sitio web y son las siguientes:

- ❑ **Sección principal o página Inicio:** Corresponde a la presentación inicial del sitio. Cada vez que el usuario haga uso de un navegador y especifique el URL del sitio le aparecerá la página de inicio.
- ❑ **Mapa del sitio:** Muestra en forma de árbol la estructura de las secciones del sitio. Esta funcionalidad le permitirá comprender la forma en que está organizado su contenido y le facilitará su navegabilidad.

- ❑ **Sección de Contactos:** Presenta información de contacto de las autoridades universitarias, jefes de departamento y administrativos de la FIQ tal como dirección de correo electrónico, teléfonos, entre otros.

Las secciones descritas anteriormente se organizan en una estructura jerárquica de 5 niveles y su representación gráfica es la siguiente:



El primer nivel corresponde a la página Inicio, el segundo contiene las páginas de las secciones Facultad, Departamentos, Carrera, Investigación, Contactos, Novedades, Productos y servicios y los siguientes contienen el detalle de contenido de cada sección del segundo nivel.

5.5 Elementos del sistema de navegación

Los elementos que conforman el sistema de navegación del sitio son los siguientes:

- ❑ **Menú Principal:** Se muestra en la cabecera de cada página del sitio. El menú le permitirá acceder a las secciones principales del sitio tal como: inicio y las páginas de segundo y tercer nivel.
- ❑ **Pie de página:** Se muestra en la parte inferior de cada página y contiene el nombre de la facultad, teléfonos principales, dirección física y correo electrónico principal.
- ❑ **Camino de Navegación:** Se ubica debajo del menú principal y muestra la ruta de ubicación actual del usuario. El camino se construye basándose en el modelo de jerarquía de estructura del sitio.
- ❑ **Fecha de publicación:** Se muestra en todas las páginas del sitio e incluye la última fecha de actualización del contenido.
- ❑ **Enlaces:** Son utilizados para acceder a las páginas de las secciones de tercero, cuarto y quinto nivel.
- ❑ **Acceso a Usuarios:** Esta opción se muestra cuando el usuario no ha iniciado sesión en el sitio y se diseñó con el propósito de dirigirlo a una página donde pueda suministrar su seudónimo y contraseña.

5.6 Sistema de Administración Web de Química

El Sistema de Administración Web es una aplicación para el sitio de la FIQ siendo sus funciones principales las siguientes:

- ❑ **Logeo de usuarios registrados:** La aplicación web permite que usuarios internos de la FIQ como estudiantes y docentes puedan identificarse en el sitio a través del ingreso de un seudónimo y contraseña.
- ❑ **Manejo de perfiles de usuarios:** La aplicación web administra los siguientes perfiles de usuarios:
 1. **Administrador:** Solo puede existir un único usuario con este perfil y es el encargado de la administración web del sitio de la FIQ.

2. **Docente:** A este perfil pertenecen los docentes de la FIQ. Cada usuario de este perfil tiene derecho a un espacio de cinco secciones dentro del sitio: Bienvenida, Horarios, Clases, Curriculum y Publicaciones.
 3. **Estudiante:** A este perfil pertenecen todos los estudiantes activos de la FIQ.
- ☐ **Personalización de opciones de acuerdo a perfiles de usuarios:** Todos los usuarios que tienen una sesión activa dentro del sitio pueden acceder al sistema de administración WEB de la FIQ, sin embargo el menú de opciones es diferente para cada perfil de usuario.
 - ☐ **Mantenimiento de usuarios:** La aplicación web permite que el usuario con perfil administrador pueda dar mantenimiento a los usuarios del sitio.
 - ☐ **Mantenimiento de materias:** La aplicación web permite que el usuario con perfil administrador pueda dar mantenimiento a las materias de los departamentos docentes de la FIQ.
 - ☐ **Publicación dinámica de información de docentes:** La aplicación web les permite a los docentes modificar el contenido de su espacio dentro del sitio sin necesidad de recurrir al administrador del sitio Web.
 - ☐ **Publicación dinámica de archivos descargables:** Los docentes pueden subir archivos y ponerlos a disposición de estudiantes, docentes e invitado. El sistema verifica los privilegios del usuario activo y del archivo publicado y según esto permite o deniega el acceso de la documentación publicada.
 - ☐ **Consultas bibliotecarias y generación de solicitudes de préstamo en línea:** A través del sistema de administración WEB los estudiantes y docentes pueden realizar consultas bibliotecarias del centro de documentación y generar solicitudes de préstamos en línea.
 - ☐ **Publicación y Mantenimiento de Noticias:** La aplicación Web le permite al administrador publicar noticias en la página principal del sitio de la FIQ. Las noticias pueden incluir: *Título, contenido y archivos descargables*. El administrador puede realizar acciones como modificar y eliminar noticias según las necesidades de los usuarios.

5.6.1 Estructura de la aplicación web

La estructura de la aplicación web cambia según el perfil del usuario que ingresa al sitio, a continuación se muestran cada una de ellas:

5.6.1.1 Estructura de la aplicación Web según el perfil administrador

Si el usuario que ingresa al sitio es el *Administrador* la aplicación web tendrá la siguiente estructura:

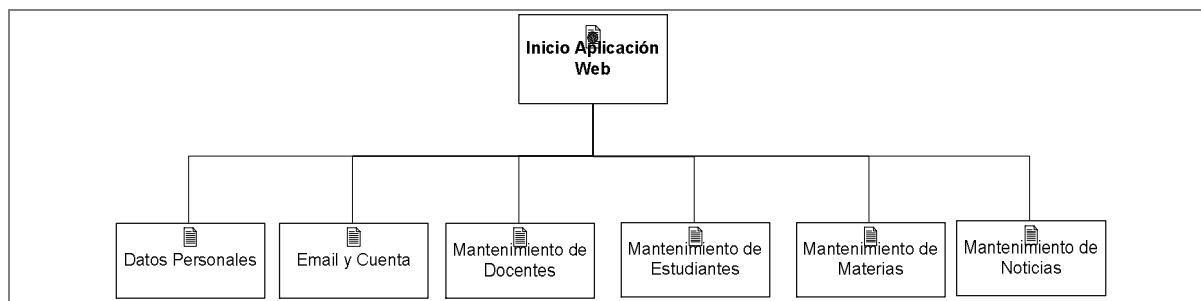


Figura No.5.2. Estructura del sistema de Administración Web para el perfil administrador.

Las páginas que aparecen en este gráfico se describen en la siguiente tabla:

Sección	Descripción
Inicio Aplicación Web	Sección inicial de la aplicación web para el perfil administrador.
Email y Cuenta	En esta sección se edita el email y cuenta del administrador
Mantenimiento de docentes	En esta sección el administrador puede agregar o buscar docentes para modificar su información o eliminarlos.
Mantenimiento de estudiantes	En esta sección el administrador puede agregar o buscar estudiantes para modificar su información o eliminarlos.
Mantenimiento de materias	En esta sección el administrador puede agregar o buscar materias para modificar su información o eliminarlas.
Mantenimiento de noticias	En esta sección el administrador puede publicar, modificar o eliminar noticias según las necesidades de la Facultad.

Tabla No.5.1. Descripción de las secciones del Sistema de Administración Web para el perfil Administrador.

5.6.1.2 Estructura de la aplicación Web según el perfil docente

La aplicación presenta la siguiente estructura para los usuarios con perfil docente:

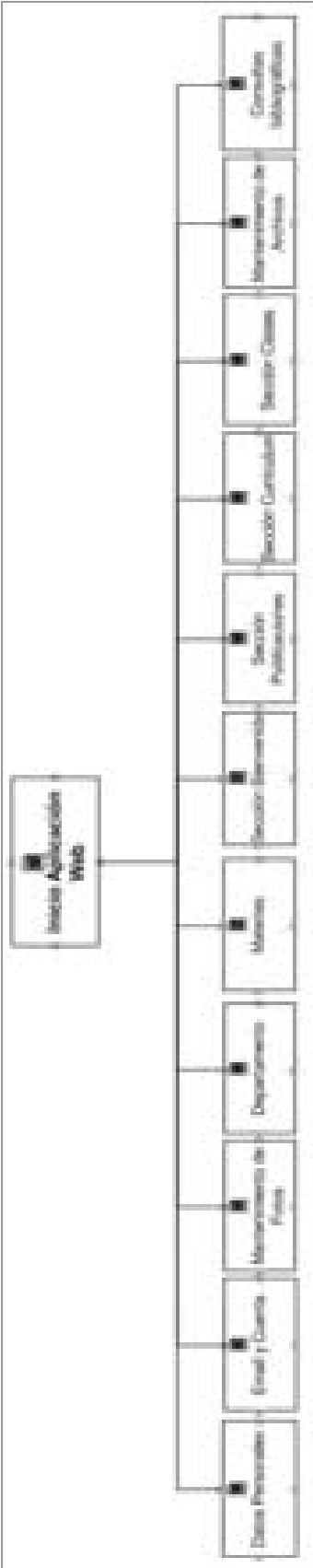


Figura No.5.3. Estructura del sistema de Administración Web para el perfil docente

Las páginas que aparecen en este gráfico se presentan en la siguiente tabla:

Sección	Descripción
Inicio Aplicación Web	Página inicial de la aplicación web para el perfil docente
Datos Personales	En esta página se edita la información personal del docente
Email y Cuenta	En esta página se edita el email y cuenta del docente
Mantenimiento de Fotos	Esta página le permite al docente manejar una galería de fotos facilitándole la actualización de su foto de presentación.
Departamento	En esta página se edita el departamento del docente
Materias	En esta página se editan las materias que imparte el docente
Sección Bienvenida	En esta página el docente puede dar mantenimiento al contenido que se presenta en la sección bienvenida de su espacio en el sitio web.
Sección Publicaciones	En esta página el docente puede dar mantenimiento al contenido que se presenta en la sección publicaciones de su espacio en el sitio web.
Sección Curriculum	En esta página el docente puede dar mantenimiento al contenido que se presenta en la sección Curriculum de su espacio en el sitio web.
Sección Clases	En esta página el docente puede dar mantenimiento al contenido que se presenta en la sección Clases de su espacio en el sitio web.
Mantenimiento de archivos	En esta página sección le permite al docente subir o eliminar archivos que puede publicar en cualquiera de las secciones de su espacio en el sitio web
Consultas bibliográficas	En esta página el docente puede consultar información bibliográfica y realizar solicitudes de préstamo

Tabla No.5.2. Descripción de las secciones del Sistema de Administración Web para el perfil Docente.

5.6.1.3 Estructura de la aplicación Web según el perfil estudiante

Si el usuario que ingresa al sitio es un estudiante la aplicación web presentará la siguiente estructura:

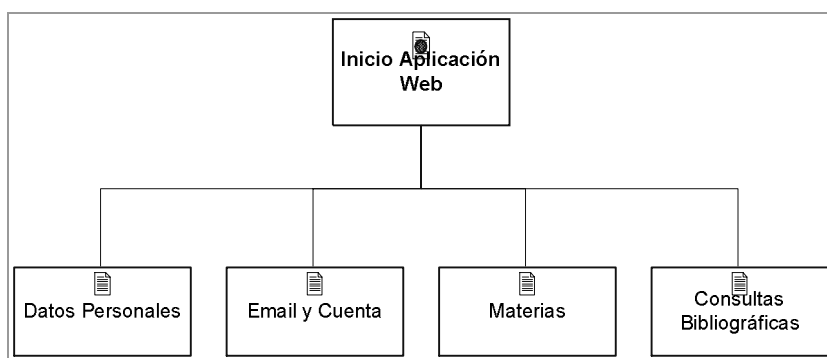


Figura No.5.4. Estructura del Sistema de Administración Web para el perfil Estudiante.

Las secciones o páginas que aparecen en este grafico son las siguientes:

Sección	Descripción
Inicio Aplicación Web	Esta sección corresponde a la página inicial de la aplicación web para el perfil estudiante
Datos Personales	En esta sección se visualiza la información personal del estudiante
Email y Cuenta	En esta sección se edita el email y cuenta del estudiante
Materias	En esta sección se visualizan las materias que recibe actualmente el estudiante
Consultas bibliográficas	En esta sección el estudiante puede consultar información bibliográfica y realizar solicitudes de préstamo

Tabla No.5.3. Descripción de las secciones del sistema de Administración Web para el perfil Estudiante.

5.6.2 Diseño de la navegación en la aplicación web

La navegación en la aplicación web cambia según el perfil del usuario y la estructura del sitio que corresponde al perfil seleccionado.

El diseño de navegación está elaborado según las normas planteadas por la metodología “UML con extensión para WEB”, con el propósito de facilitar su comprensión hemos decidido mostrar el significado de cada uno de los símbolos empleados en los diagramas.

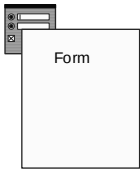
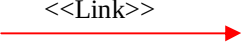
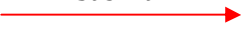
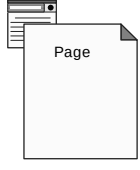
Nombre	Símbolo	Significado
Form		Es una colección de campos de entrada de datos
Estereotipo de asociación <<Link>>		Asociación o vínculo entre una página cliente «Client Page» y otra página cliente «Client Page»
Estereotipo de asociación <<Submit>>		Indica que se envían datos de un formulario al servidor.
Client Page		Representa una página cliente.

Tabla No.5.4. Nomenclatura de objetos del modelado de los sistemas de navegación.

Los siguientes diagramas muestran las páginas del lado del cliente y los formularios de envío de datos al servidor. Las páginas del lado del servidor no se diseñaron porque el objetivo es mostrar la navegación desde la perspectiva del cliente.

Para facilitar la comprensión de los diagramas de navegación según el perfil del usuario le presentamos una descripción general de las páginas y formularios de captación que componen el sistema de administración Web. En caso que quiera conocer su diseño de interfaz y operatividad le recomendamos leer el anexo de *Casos de Uso y Manual de Usuario del Sistema de Administración Web*.

5.6.2.1 Páginas y Formularios del Sistema Administración Web

Nombre Genérico	Nombres en el Sistema	Perfil			Objeto		Funcionalidad General
		A	D	E	CP	F	
Panel de Control	☐ Panel de Control Administrador ☐ Panel de Control Docente ☐ Panel de Control Estudiante	X	X	X	X		Brinda las opciones de administración de cada perfil.
Confirmación	Confirmación	X	X	X	X		Muestra un mensaje de resultado de la acción realizada por el usuario. En algunos casos brinda recomendaciones sobre posibles acciones que puede realizar a futuro.
Datos Personales	☐ Datos Personales del Administrador ☐ Datos Personales del Docente ☐ Datos Personales del Estudiante	X	X	X		X	Tiene diferente funcionalidad según el perfil que lo utilice. Si es el <i>administrador</i> permite: Editar datos personales del administrador, Agregar docente, Modificar docente, Agregar estudiante, Modificar estudiante. Si es el <i>docente</i> permite Editar datos personales del docente y si es el <i>estudiante</i> permite Ver datos personales del estudiante.
Email y Cuenta	Email y Cuenta	X	X	X		X	Permite editar el email y cuenta de cada usuario de los diferentes perfiles.
Datos de Materias	Datos de Materias	X				X	Permite Agregar y Editar una materia.
Búsqueda Docentes	Búsqueda Docentes	X				X	Permite buscar docentes.

Búsqueda Estudiantes	Búsqueda Estudiantes	X				X	Permite buscar estudiantes.
Búsqueda Materias	Búsqueda Materias	X				X	Permite buscar materias.
Mantenimiento de Archivos	Mantenimiento de Archivos	X	X			X	Permite subir y eliminar archivos de docentes en el servidor.
Materias	☐ Materias del Docente ☐ Materias del Estudiante	X	X			X	Permite agregar y eliminar materias que imparten los docentes y cursan los estudiantes.
Departamento Docente	Departamento Docente	X	X			X	Permite elegir el departamento al que pertenece el docente.
Mantenimiento de Fotos	Mantenimiento de Fotos	X	X			X	Permite subir, eliminar y seleccionar fotos de presentación.
Mantenimiento de Noticias	Mantenimiento de Noticias	X				X	Permite agregar, modificar y eliminar noticias.
Bienvenida	Bienvenida	X	X			X	Permite definir el contenido de la sección Bienvenida del sitio del docente.
Publicaciones	Publicaciones	X	X			X	Permite definir el contenido de la sección Publicaciones del sitio del docente.
Horarios	Horarios	X	X			X	Permite definir el contenido de la sección Horarios del sitio del docente.
Clases	Clases	X	X			X	Permite definir el contenido de la sección Clases del sitio del docente.
Curriculum	Curriculum	X	X			X	Permite definir el contenido de la sección Curriculum del sitio del docente.
Ver Materias	Ver Materias			X		X	Permite ver las materias registradas por estudiante.

Tabla No.5.5. Descripción General de las Páginas y Formularios del Sistema de Administración Web de la FIQ

Perfil: A: Administrador, D: Docente, E: Estudiante

Objeto: CP: Client Page, F: Form

5.6.2.2 Navegación según el perfil administrador

a. Edición de Datos Personales y Email y Cuenta

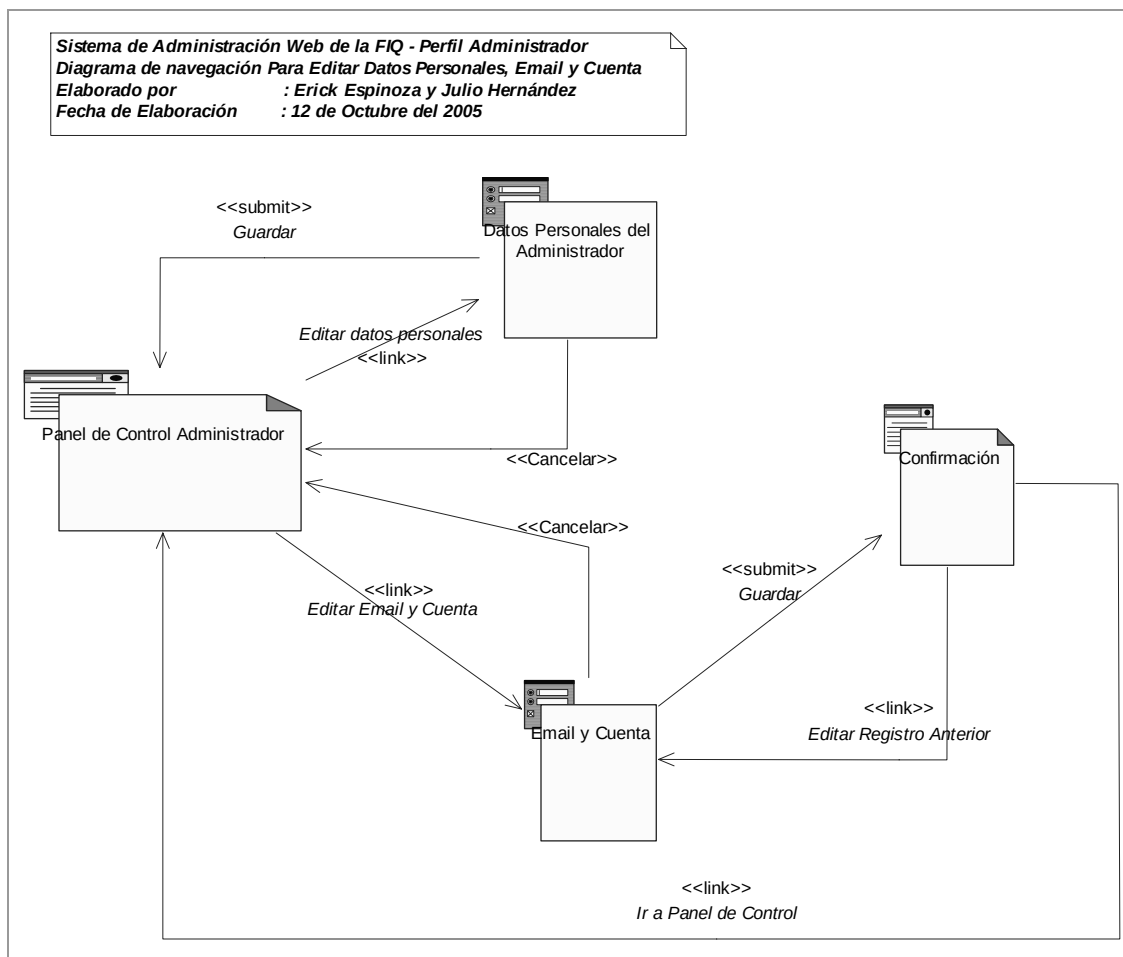


Figura No.5.5. Modelo Navegacional para la Edición de Datos Personales y Email y Cuenta del perfil Administrador

b. Mantenimiento de docentes

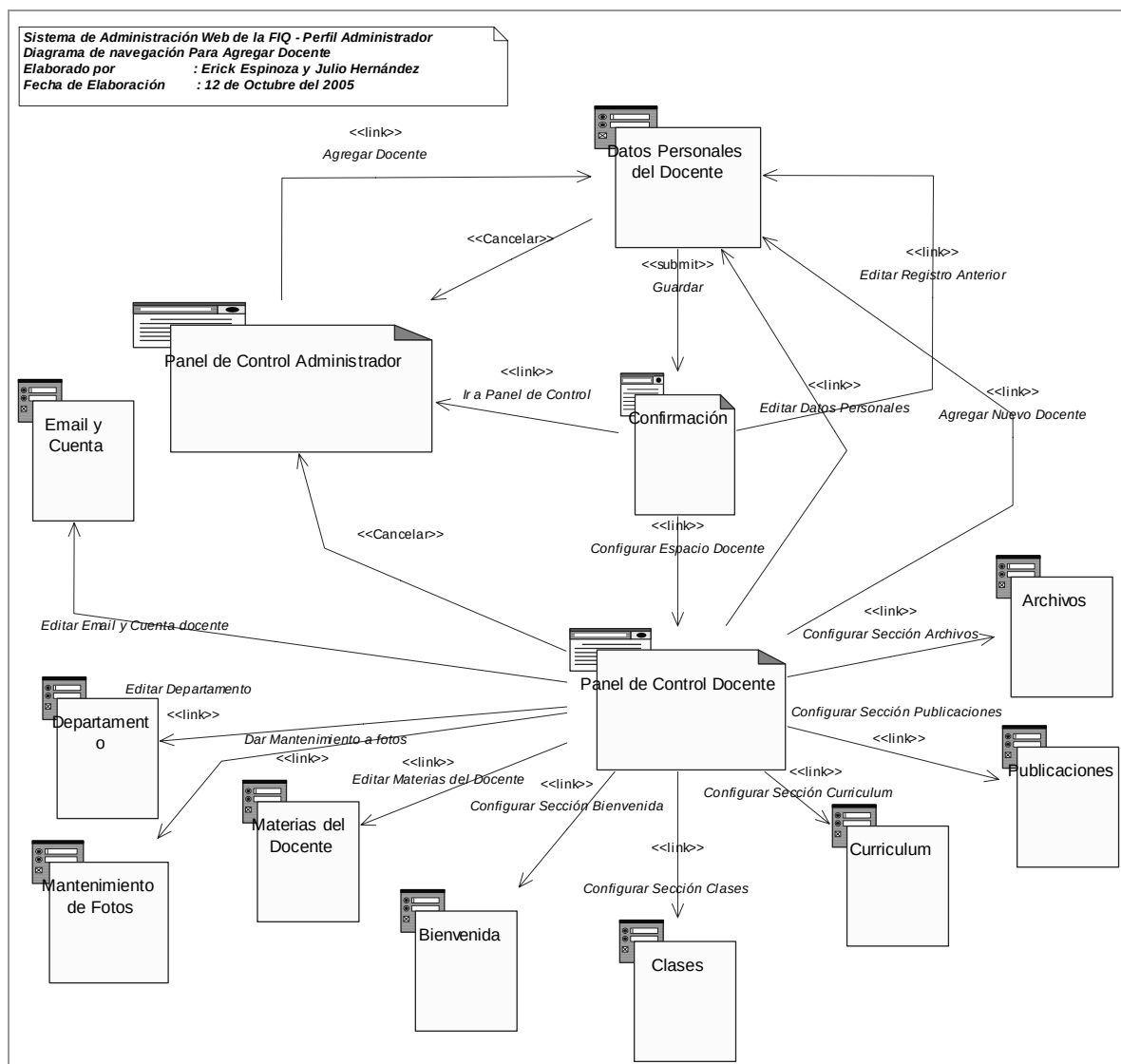


Figura No.5.6. Modelo Navegacional para agregar docentes.

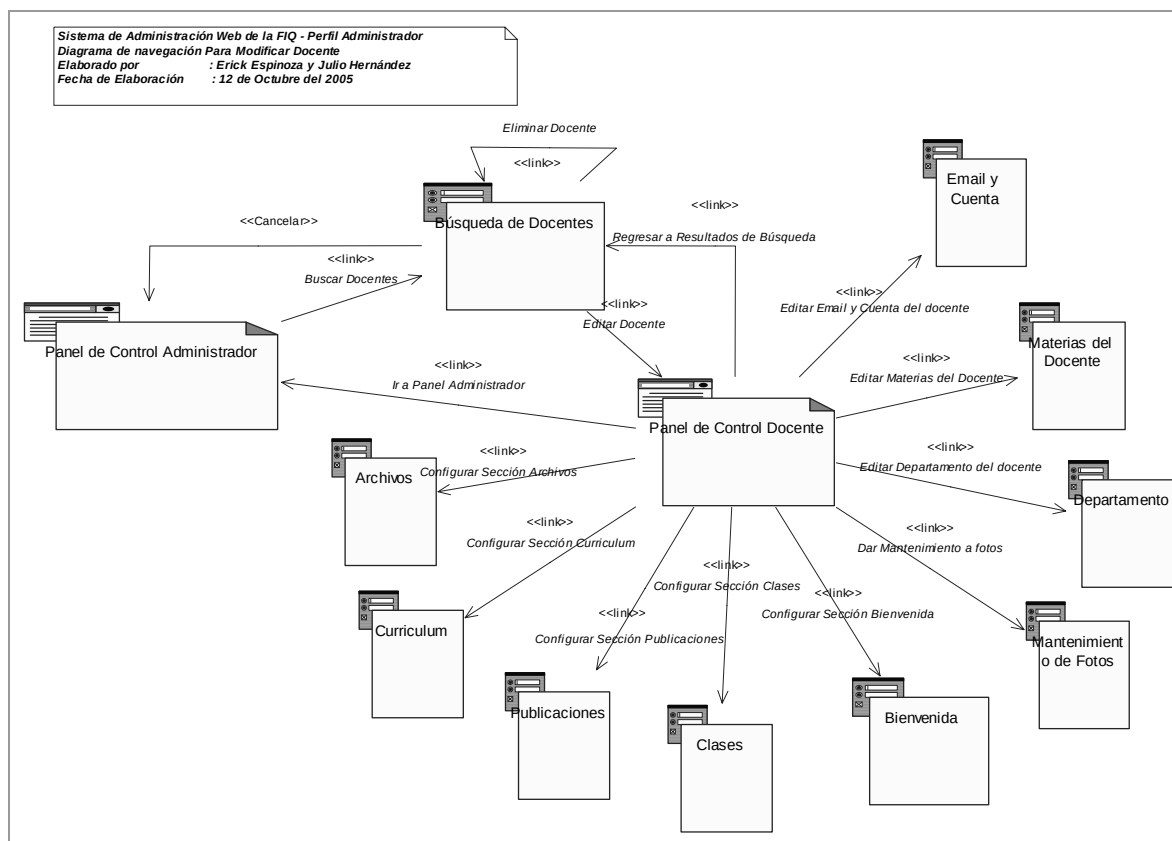


Figura No.5.7. Modelo Navegacional para modificar datos de Docentes.

c. Mantenimiento de estudiantes

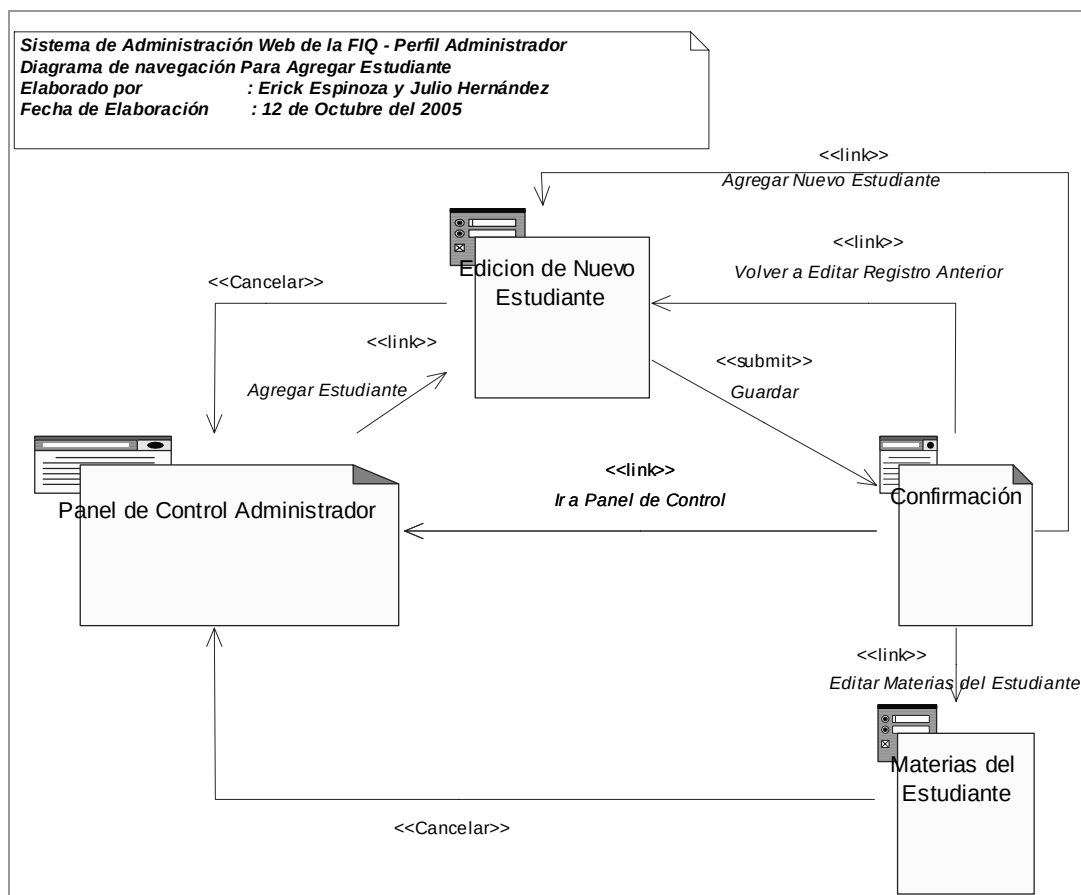


Figura No.5.8. Modelo Navegacional para agregar estudiantes.

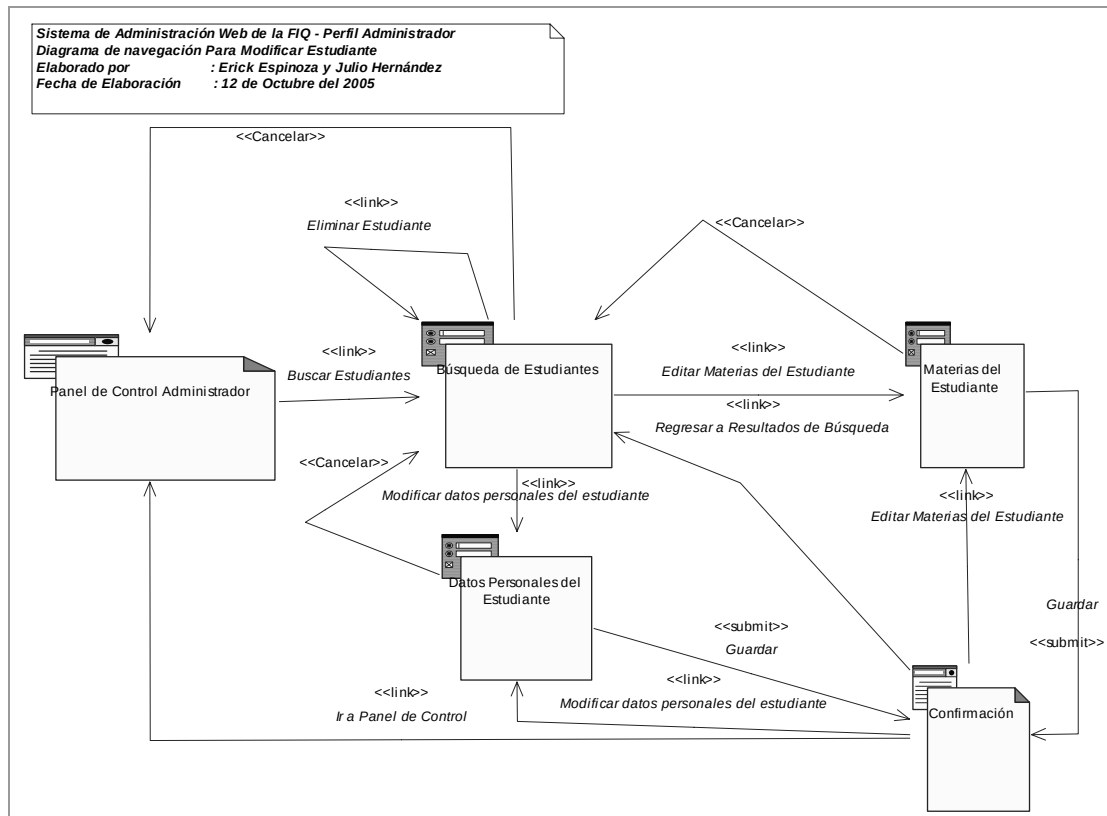


Figura No. 5.9 Modelo Navegacional para modificar datos de estudiantes.

d. Mantenimiento de materias

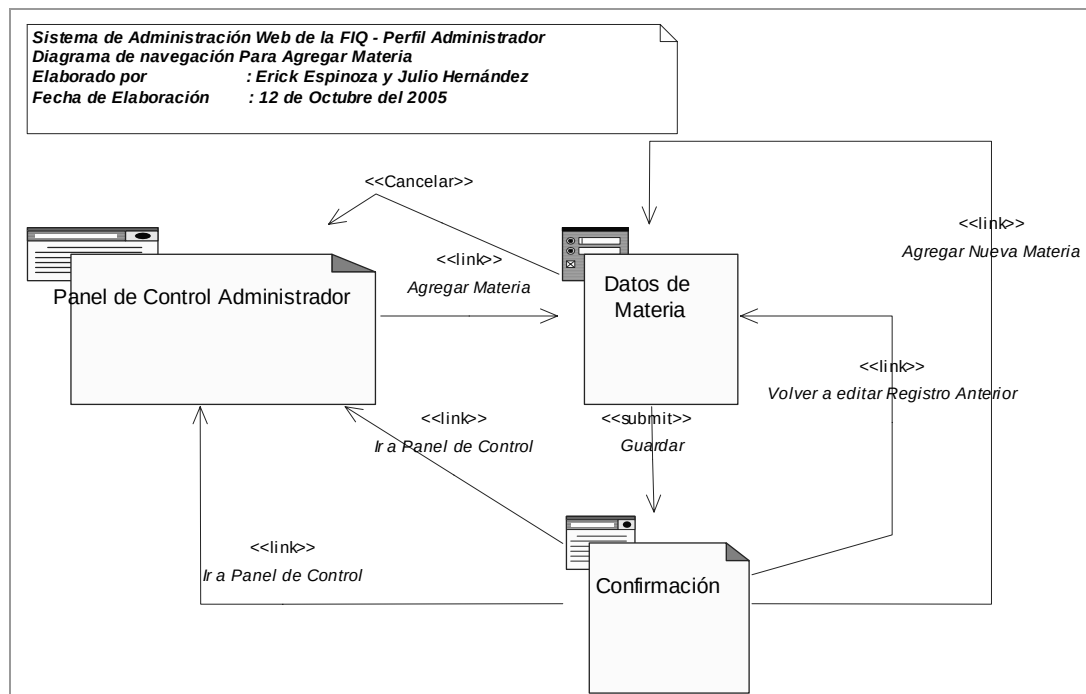


Figura No. 5.10 Modelo Navegacional para agregar materias.

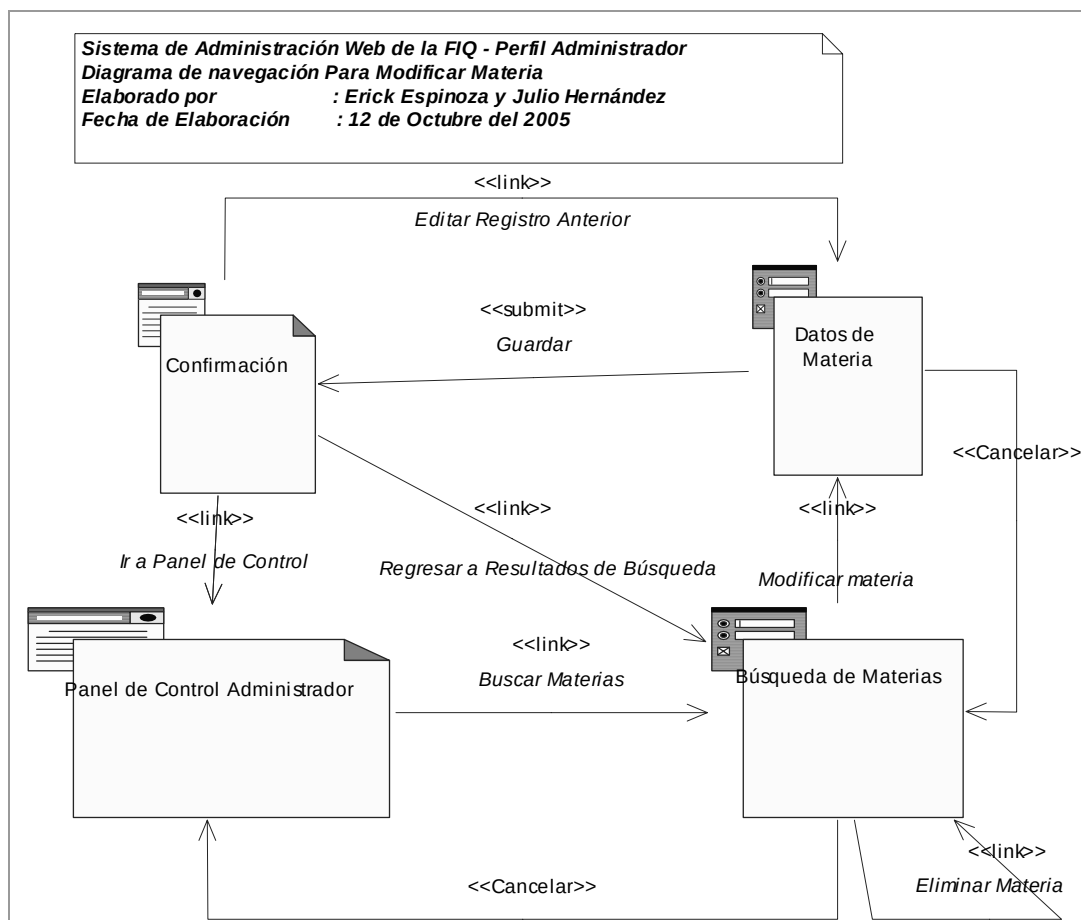


Figura No. 5.11 Modelo Navegacional para modificar datos de materias.

5.6.2.3 Navegación según el perfil docente

a. Edición de datos personales y email y cuenta

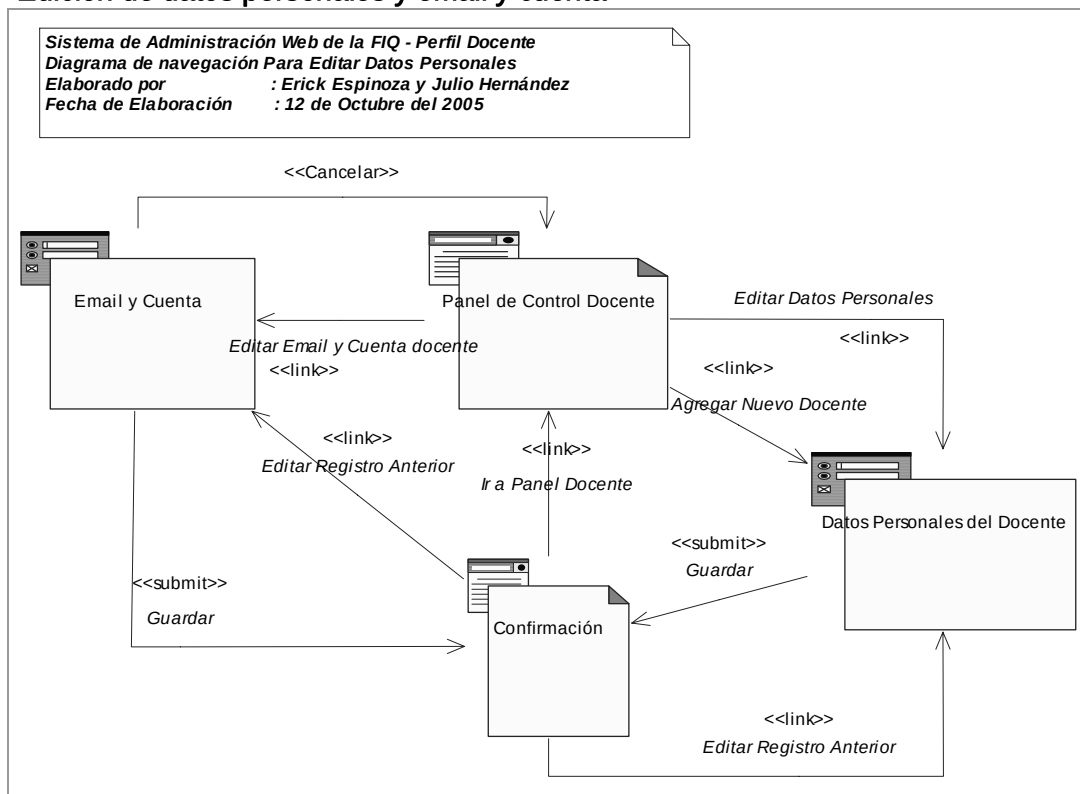


Figura No. 5.12 Modelo Navegacional para editar Datos Personales y Email y Cuenta del perfil Docente.

b. Edición de materias

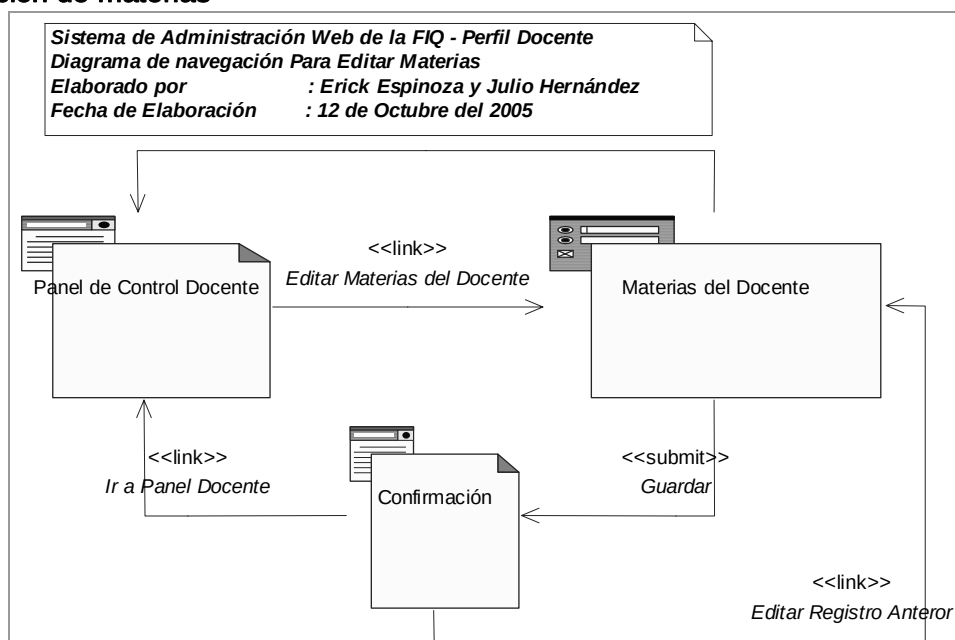


Figura No. 5.13 Modelo Navegacional para editar materias del perfil Docente.

c. Edición de departamento

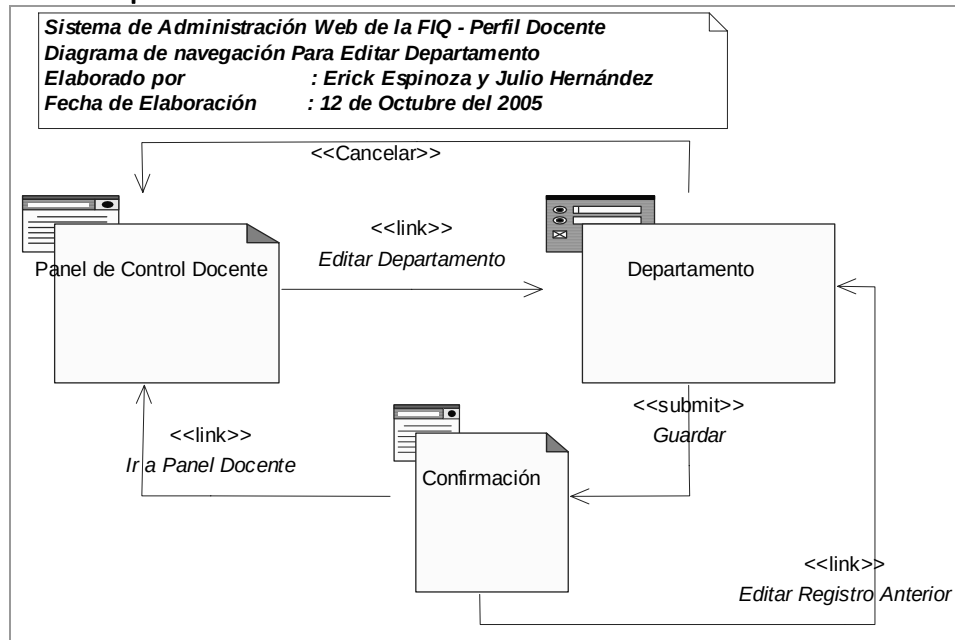


Figura No. 5.14 Modelo Navegacional para editar departamento del perfil Docente.

d. Mantenimiento de sección Bienvenida

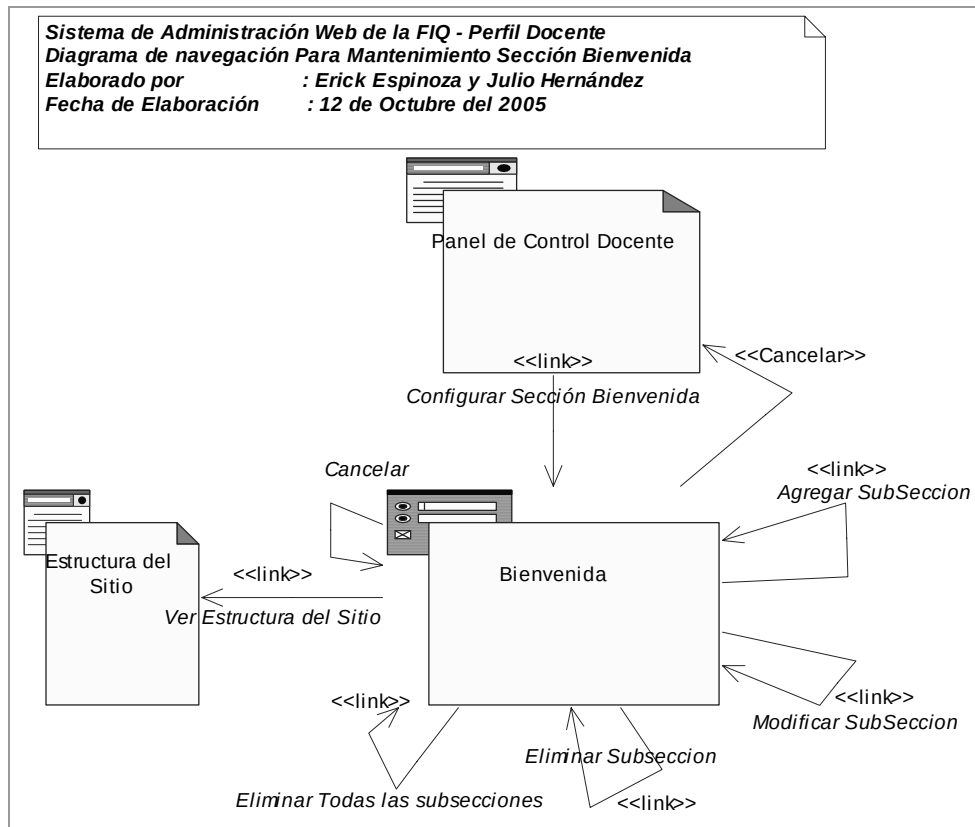


Figura No. 5.15 Modelo Navegacional para editar la Sección Bienvenida del perfil Docente.

e. Mantenimiento de archivos

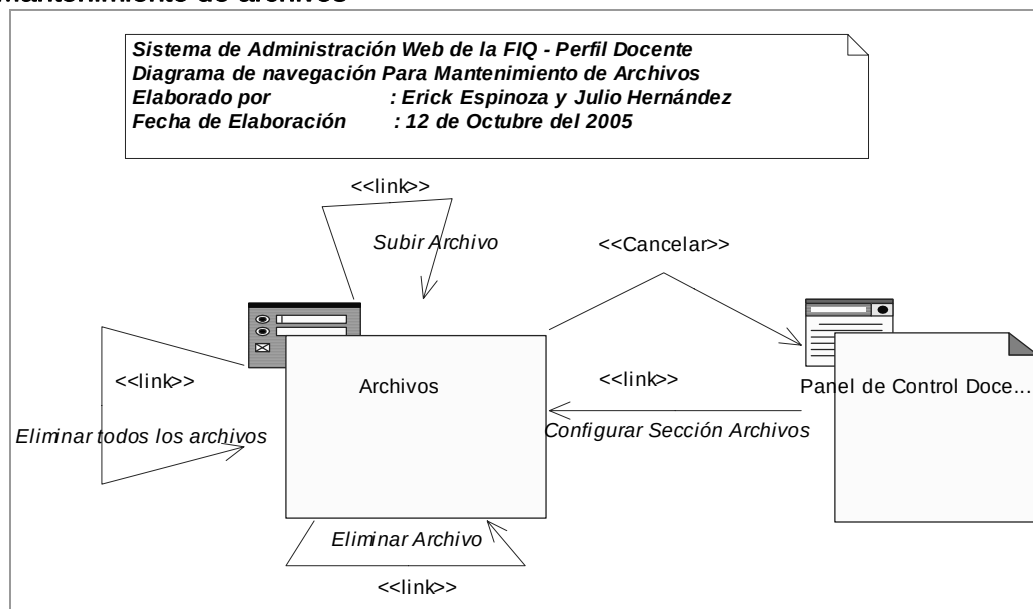


Figura No. 5.16 Modelo Navegacional para el mantenimiento de Archivos del perfil Docente.

5.6.2.4 Navegación según el perfil estudiante

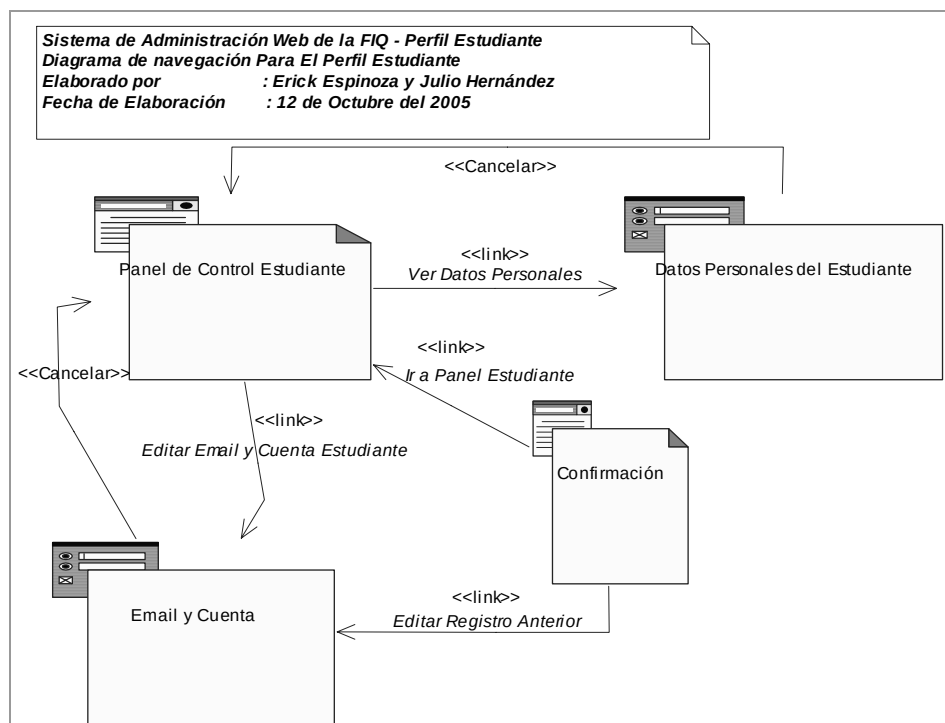


Figura No. 5.17 Modelo Navegacional del perfil Estudiante.

5.6.2.5 Navegación para realizar Consultas Bibliográficas para los perfiles Docente y Estudiante

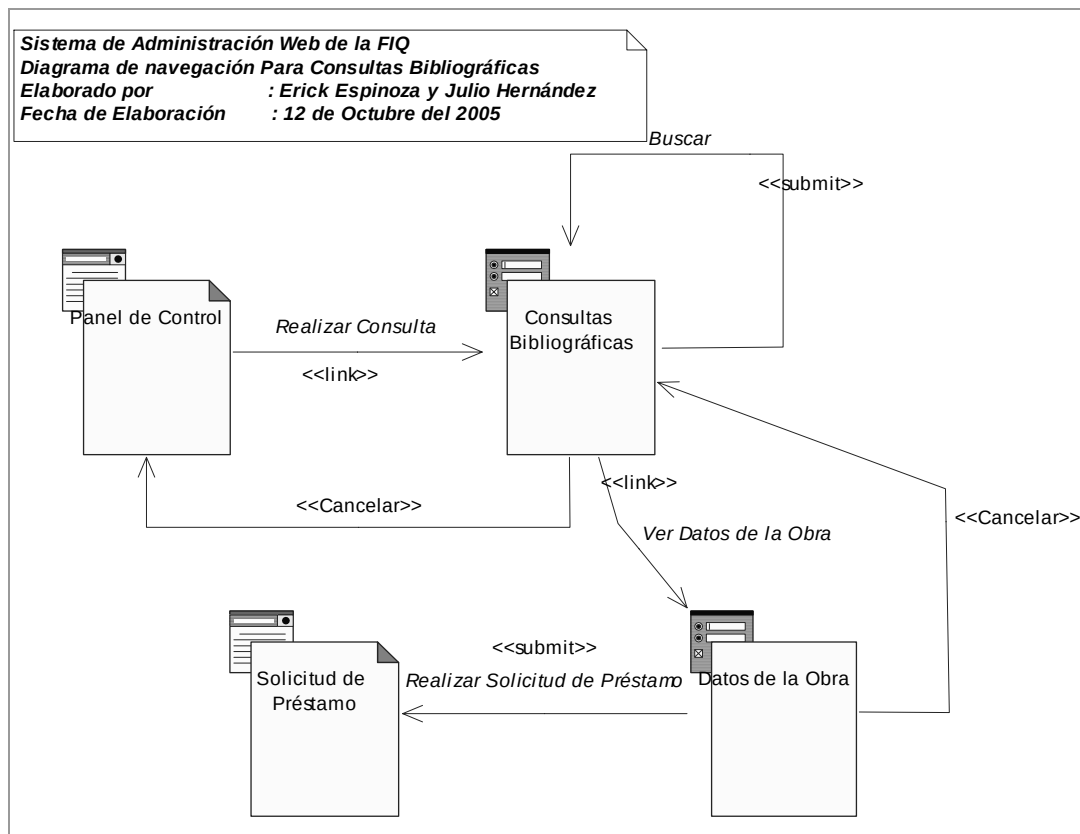


Figura No. 5.18 Modelo Navegacional para realizar Consultas Bibliográficas.

5.6.3 Diagrama de componentes

Los componentes de la arquitectura del Sistema de Administración Web están agrupados en dos categorías: Cliente y Servidor. La siguiente tabla proporciona una breve descripción de cada uno de ellos.

Capa	Componente(s)	Descripción
Cliente	HTML Pages/ Form Input Element	Conjunto de páginas HTML con interfaz de usuario que pertenecen al dominio www.fiq.uni.edu.ni con información de contenido presentado del lado del cliente. Comúnmente contienen texto plano tal como información de ayuda y formularios de entrada HTML con controles que permiten al usuario ingresar y enviar información al servidor.

Capa	Componente(s)	Descripción
	Flash Objects	Son clips de película de Macromedia Flash MX con parámetros de entrada que adquieren valor durante la presentación de la página en el lado del cliente. Los objetos flash permiten la interacción del usuario mediante su programación con ActionScript.
	Browser Cookies/ Document Object Model	Es una API con interfaz de programación para acceder, añadir y cambiar dinámicamente contenido estructurado de ciertos documentos como los Cookies.
	Client script/ JavaScript	Son un conjunto de funciones y procedimientos elaborados en Javascript que permiten realizar validaciones en las páginas del lado del cliente.
Servidor	XML Documents/Elements Attribute	Son archivos de texto plano que permiten almacenar la información del sitio docente de forma jerárquica, se encuentran en el servidor de manera permanente y pueden ser modificados.
	Server pages/ PHP Server Pages	Conjunto de páginas con código PHP que se procesa en el lado del servidor.
	Web Server/ Authentication Cookie Management	Son archivos temporales donde se almacenan las variables del servidor.
	Authentication Session Management	Es un paquete que permite almacenar información de estado de las sesiones establecidas por los usuarios que ingresan al sitio.

Tabla No. 5.6 Capas y componentes de software del Sistema de Administración Web.

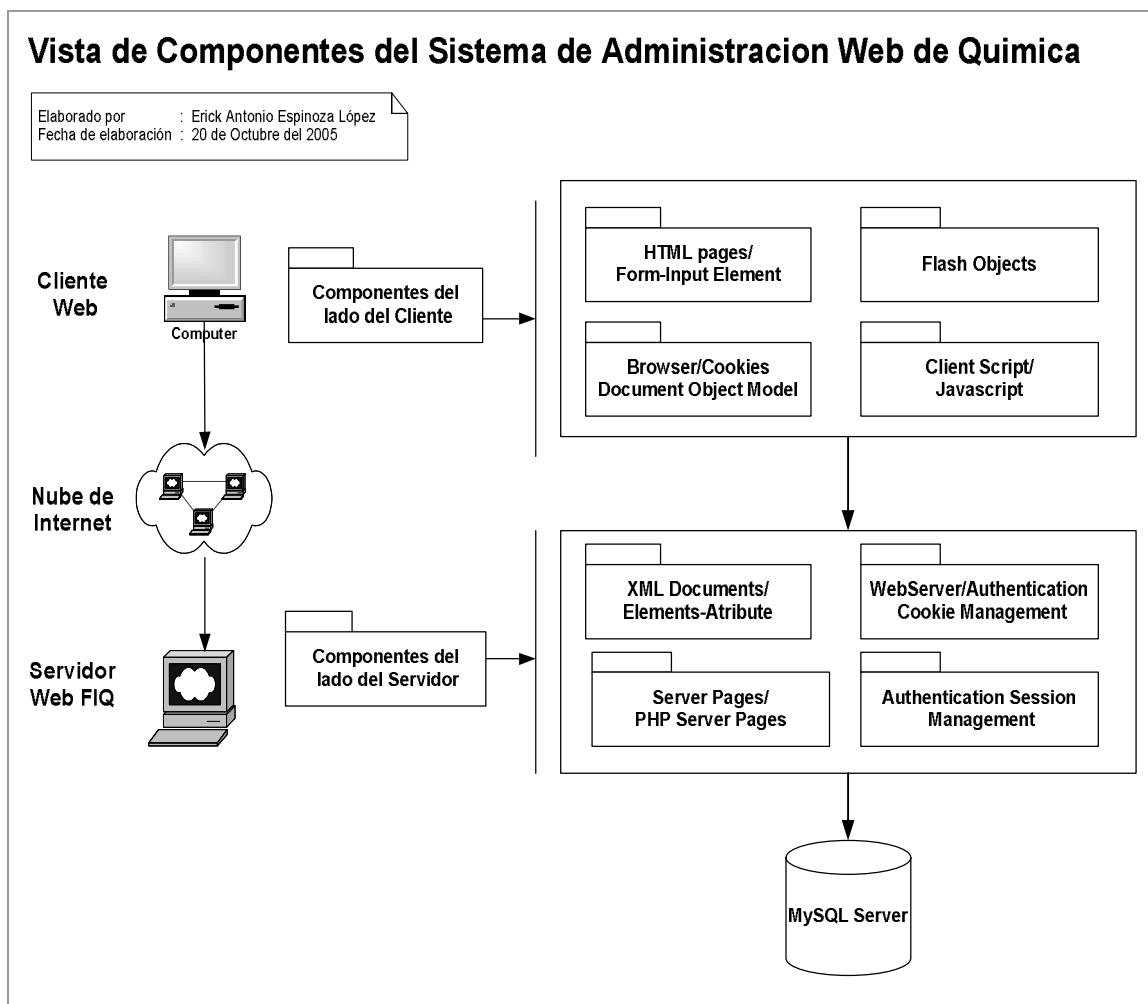


Figura No.5.19 Diagrama de componentes del Sistema de Administración Web de la FIQ.

5.6.5 Tecnología de desarrollo web

Para construir el sitio web de la FIQ y el Sistema de Administración Web se utilizaron las siguientes herramientas de desarrollo:

Herramienta	Características y Ventajas	Desventajas	Requerimientos
PHP o Hypertext Preprocessor (preprocesador de hipertexto) versión 5.0.4	☐ Es un potente lenguaje de script del lado del servidor que se utiliza principalmente para generar páginas de forma dinámica. ☐ Es un potente lenguaje orientado a objetos. ☐ Permite conectarse con diversos gestores de bases de datos. ☐ Puede ser usado en una gran variedad de sistemas operativos y servidores web.	☐ Su aprendizaje resulta un poco difícil debido a que incluye términos y expresiones propias de la programación para web.	En todas las instalaciones de PHP se requiere un servidor web que soporte PHP y viceversa. Los requerimientos específicos por sistema operativo se pueden consultar en la página www.php.org .
MySQL versión 5.0	☐ Mysql es una base de datos muy popular. ☐ Puede trabajar en distintas plataformas y Sistemas Operativos. ☐ Es multiproceso. ☐ Sistema de contraseñas y privilegio muy flexible y seguro. ☐ Maneja procedimientos almacenados, disparadores, cursores e integridad referencial. ☐ Puede soportar hasta 60,000 tablas y cerca de 5, 000, 000,000 registros.	☐ En los sistemas operativos Linux con sistema de archivos Ext3 una tabla puede llegar a medir 4TB. ☐ En los sistemas Windows con NTFS una tabla puede llegar a medir 2TB, y con FAT32 el tamaño máximo puede	☐ Si la instalación es en un sistema operativo Windows o Linux, éste debe tener soporte para el protocolo TCP. ☐ El espacio mínimo requerido en sistemas operativos Windows es de 200MB. ☐ Si la instalación es en un sistema operativo Linux, éste debe soportar el uso de RPM y glibc.

Herramienta	Características y Ventajas	Desventajas	Requerimientos
		ser 4GB.	
JavaScript	☐ Es un lenguaje de scripting seguro y fiable. ☐ Los script tienen capacidades limitadas por razones de seguridad. ☐ Permite la programación de scripts orientados a objetos con funciones, estructuras de datos complejas, entre otros.	☐ Un problema importante es que el código es visible y puede ser leído por cualquiera. ☐ El código del script debe descargarse completamente en el cliente.	
HTML 4.01 (HyperText Markup Language, Lenguaje para el Formato de Documentos de Hipertexto)	☐ HTML es un lenguaje de marcación (Markup Language) considerado el estándar de Internet. ☐ HTML es un lenguaje que permite estructurar textos, colocar imágenes y contenidos multimediales que puedan ser referenciados posteriormente. ☐ Ofrece la posibilidad de marcar elementos típicos de un documento, por ejemplo cabeceras, párrafos, listas, tablas o referencias de imágenes.	☐ No proporciona a los diseñadores el dominio de píxeles de las páginas.	
Hojas de estilo (CSS o Cascading Style Sheets)	☐ Son un mecanismo que permiten aplicar formato a los documentos escritos en HTML, separando el contenido de las páginas de su apariencia. ☐ Pueden usarse con otros lenguajes de programación, como javascript, para conseguir	☐ No tienen el mismo comportamiento en todos los navegadores. ☐ No ofrecen control a nivel de píxel.	☐ El navegador en que se usan debe de soportar HTML 3.2 o superior.

Herramienta	Características y Ventajas	Desventajas	Requerimientos
	efectos dinámicos en las páginas. ❑ Los documentos que usan CSS generalmente resultan más compactos.		
XML (EXtended Markup Lenguaje)	❑ Es un lenguaje que ofrece mecanismos versátiles de muestra de datos. ❑ Es utilizado para la creación de buscadores inteligentes. ❑ Es de gran utilidad para el Intercambio de información entre sistemas heterogéneos.	❑ El navegador o el "visualizador" que el usuario utilice, debe contar con un Parser capaz de visualizar el contenido del documento.	❑ Se requiere que el navegador del usuario cuente con el Parser apropiado para visualizar los documentos XML.
Servidor Web Apache 2	❑ Es uno de los triunfos del Software libre aproximadamente el 63% de los Servidores WEB utilizan APACHE. ❑ Ofrece Servicio de páginas web a los usuarios que ingresen a nuestro sitio. ❑ Interfaces para Bases de Datos. ❑ Plataforma para aplicaciones de terceras partes. ❑ Multiplataforma. ❑ Modular (Adaptable). ❑ Código Abierto. ❑ Extensible (PHP, SQL, PERL) ❑ Rápido. ❑ Eficiente.	❑ Existen fallas que son encontradas y resueltas inmediatamente, por lo tanto no podemos hablar de fallas absolutas, por algo es el más usado en el mundo.	❑ Para instalar apache se debe contar como mínimo con 60 MB de espacio libre en disco duro. ❑ Procesador Intel Pentium III a 600 MHZ o superior, con Windows NT, 2000 o XP o Linux. ❑ 128 MB de RAM.
Macromedia Flash MX 2004	❑ Es un reconocido estándar para la creación de contenidos multimedia en	❑ Flash no utiliza los ajustes del navegador	❑ Para realizar una instalación en Windows se requiere:

Herramienta	Características y Ventajas	Desventajas	Requerimientos
	la red, se está utilizando de manera progresiva para desarrollar aplicaciones basadas en Web. ❑ Utiliza ActionScript 2.0 o secuencias de comandos de Flash que mejora de forma radical el desarrollo orientado a objetos. ❑ Flash emplea Unicode que lo hace conveniente para la internacionalización. ❑ Existen multitud de reproductores de Flash para diferentes sistemas y dispositivos.	para el tamaño de fuente. ❑ Los plugins no existen para “todos” los sistemas. ❑ Debido a la naturaleza gráfica de Flash, esta plataforma no está muy preparada para los usuarios con problemas físicos.	❑ Procesador Intel Pentium III a 600 MHZ o superior, con Windows 98 SE, 2000 o XP. ❑ 128 MB de RAM. ❑ 190 MB de espacio disponible en disco. ❑ El visor de Flash o Flash player puede ser instalado en sistemas operativos que posean los siguientes navegadores : ❑ Windows 98 Microsoft Internet Explorer 5.x, Netscape 4.7, Netscape 7.x, Mozilla 1.x, AOL 8 y Opera 7.11. ❑ Windows Me Microsoft Internet Explorer 5.5, Netscape 4.7, Netscape 7.x, Mozilla 1.x, AOL 8 y Opera 7.11 ❑ Windows 2000 Microsoft Internet Explorer 5.x, Netscape 4.7, Netscape 7.x, Mozilla 1.x, CompuServe 7, AOL 8 y Opera 7.11. ❑ Windows XP Microsoft Internet Explorer 6.0, Netscape 7.x, Mozilla 1.x, CompuServe 7, AOL 8 y Opera 7.11.

Tabla No. 5.7 Tecnologías de Software empleadas en el desarrollo del Sistema de Administración Web de la FIQ.

5.6.6 Requerimientos de software para la implantación del Sistema de Administración Web

Para implantar el Sistema de Administración Web se requiere de las herramientas de software:

- ☐ Sistema Operativo Linux (Redhat, Suse, Debian) con soporte para Apache 2 y MySQL 5.
- ☐ Servidor Web Apache 2.0 con soporte para SSL(Security Socket Layer)
- ☐ MySQL 5.0
- ☐ Servicio de Correo SendMail o cualquier otro.

Para ejecutar la aplicación web del lado del cliente se requiere del siguiente ambiente:

- ☐ Sistema Operativo Microsoft Windows 98/Me/2000/XP o Sistema Operativo Linux (Debian, RedHat, Suse, Mandrake).
- ☐ Aplicación Browser o Navegador de Internet:
 1. Microsoft Internet Explorer 5.0 o versiones superiores.
 2. NetsCape Navigator 4.7 o superior.
 3. Mozilla 1.0.2 o superior.
- ☐ Plugins de Macromedia Flash versión 7.0 o superior.
- ☐ El navegador debe tener habilitadas las cookies.

5.6.7 Requerimientos de personal para el mantenimiento del Sistema de Administración Web

Para realizar mantenimiento del sistema se requiere del siguiente personal:

Personal	Habilidades y conocimientos
Desarrollador	Manejo del sistema operativo Linux (Debian, RedHat, Mandrake)
	Experiencia en el desarrollo de aplicaciones web con PHP, Macromedia Flash, XML y Javascript.
	Administración de Servidores Web con Apache.
	Administración de bases de datos para web con MySQL 5.0
	Experiencia en desarrollo de aplicaciones web con metodología UML con extensión para web.
	Experiencia en diseño grafico con herramientas de PhotoShop, PhotoEditor, CorelDraw, entre otros.

Tabla No. 5.8 Requerimientos de personal para dar mantenimiento al Sistema de Administración Web de la FIQ.

5.6.8 Seguridad

Implementar seguridad en un sitio WEB se ha convertido en una actividad necesaria en este entorno principalmente porque se involucran muchos usuarios del mundo externo que tienen diferentes intenciones, habilidades y conocimientos. A esto hay que agregar el desarrollo del software de propósitos malignos, que una vez que son utilizados para “Hackear” la información pueden provocar un caos dentro de la institución.

A medida se agregue audiencia y servicios al sitio, el administrador tendrá que implementar nuevas medidas de seguridad que garanticen la integridad de la información. En la actualidad los modelos de seguridad utilizados en el sistema de administración Web son los siguientes:

- ❑ **Restricciones de acceso a través del browser del cliente a información privada del servidor:** El sitio Web contiene validaciones en la programación de las páginas del servidor que restringen ciertas actividades de hackeo por medio del path del browser, es por eso que un usuario no identificado no podrá ver cierta información confidencial como es el diseño de las páginas. Para completar estas medidas se emplean características de seguridad del servidor APACHE entre ellas permisos de propietario, grupos de usuario, restricciones a directorios y archivos, entre otros.
- ❑ **Restricciones de acceso por Perfil de Usuario:** El sistema de administración Web personaliza las acciones permitidas a los usuarios según el perfil al que pertenezca el Seudónimo y Password ingresado. Por ejemplo el docente tendrá la facilidad para crear su sitio web mientras que un estudiante podrá modificar su email y cuenta, realizar consultas, generar solicitudes de préstamos, entre otras.
- ❑ **Validación de campos de entrada de datos contra SQLInjection:** Una de las formas de violar la seguridad de un sitio es introducir sentencias especiales de SQL en campos de entrada de texto para obligar al sistema gestor de bases de datos a revelar información privada de usuarios o archivos, por eso hemos implementado validaciones especiales para contrarrestar ésta vulnerabilidad.
- ❑ **Empleo de SSL (Security Socket Layer):** El sistema cuenta con SSL para comunicación entre el cliente y el Servidor haciendo uso de un canal encriptado de 128 bits, esto es para garantizar que la información de inicio de sesión de los usuarios no sea interceptada a través de la web por programas sniffers. No obstante el uso del canal es opcional y para poderse utilizar se debe instalar el certificado de seguridad que se provee en el sitio.
- ❑ **Seguridad de Apache:** El servidor APACHE y el sistema operativo brinda facilidades para establecer seguridad a los recursos manejados por Él, siendo algunos de ellos: Permisos de acceso para root, Grupos de usuarios y otros.

- ❑ **Planes de backups de la Base de Datos y estructura de directorios del sitio:** El gestor de Base de Datos brinda ciertas facilidades que permiten establecer tareas de rutina para respaldar, restaurar y optimizar la información de la Base de datos cada cierto período de tiempo. Al mismo tiempo se recomienda realizar respaldos en unidades secundarias de la estructura de directorios del sitio como es: Páginas web del lado del servidor, archivos XML, imágenes, archivos de configuración de los servicios ofrecidos, objetos de Flash, entre otros.