

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN**

**RAFAEL ENRIQUE HERRERA  
JAVIER ALEXANDER HURTADO**

**DIRECTOR: ING. JUAN CARLOS CORRALES**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
POPAYÁN  
2001**

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN**

**RAFAEL ENRIQUE HERRERA  
JAVIER ALEXANDER HURTADO**

**DIRECTOR: ING. JUAN CARLOS CORRALES**

**Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de  
Ingenieros en Electrónica y Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
POPAYÁN  
2001**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

Popayán, septiembre de 2001

A Dios ...

*Mi padre, y gestor de mi destino.*

A mis padres ...

*Por su fé, paciencia, dedicación, incondicionalidad y amor.*

A mi familia, profesores y amigos ...

*Por su apoyo y por todas las cosas buenas que he aprendido de ellos.*

Rafael.

*A Dios, quien es mi guía...*

*A mis Padres, por su apoyo y dedicación constante a lo largo de mi vida...*

*A mis tías, por creer siempre en mí...*

*A mis hermanos y primos, por su ayuda incondicional...*

*A mis profesores y amigos, por compartir su conocimiento conmigo..*

*Javier*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Juan Carlos Corrales., Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones y profesor titular de la Universidad del Cauca. Por su asesoría como director del proyecto.

Diego Andrés Acosta., Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones y profesor titular de la Universidad del Cauca. Por su asesoría.

Alvaro Rendón., Doctor Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones y profesor titular de la Universidad del Cauca. Por su asesoría durante el desarrollo del proyecto.

Carlos Enrique Serrano., Ingeniero Magister en Electrónica y Telecomunicaciones y profesor titular de la Universidad del Cauca. Por su asesoría durante el desarrollo del proyecto. Por su apoyo y orientación.

Mario Fernando Solarte, Diego Mauricio Lopez, Ingenieros profesores del Departamento de Conmutación. Por su asesoría, por revisar esta monografía y por su colaboración como jurados de la tesis.

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>1 PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PSI) .....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>1.1 ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DEL PSI.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	14
1.1.2 OBJETIVOS GENERALES .....	15
1.1.3 RESPONSABLES .....	15
<b><u>1.2 DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI.....</u></b>	<b><u>16</u></b>
1.2.1 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE CURSOS, ASIGNATURAS Y ALUMNOS.....	16
1.2.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
1.2.1.2 INFORMACIÓN NECESARIA .....	16
1.2.2 SUBSISTEMA DE GESTION DE RECURSOS HUMANOS.....	17
1.2.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.2.2.2 INFORMACIÓN NECESARIA .....	17
1.2.3 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RECURSOS FÍSICOS.....	17
1.2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.2.3.2 INFORMACIÓN NECESARIA .....	17
1.2.4 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE GRUPOS.....	18
1.2.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.2.4.2 INFORMACIÓN NECESARIA .....	18
1.2.5 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN .....	18
1.2.5.1 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	19
1.2.5.2 INFORMACIÓN NECESARIA .....	19
1.2.6 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE USUARIOS.....	19
1.2.6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.2.6.2 INFORMACIÓN NECESARIA .....	19

<b>1.2.7</b>	<b>SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE REGISTROS HISTÓRICOS .....</b>	<b>19</b>
1.2.7.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.2.7.2	INFORMACIÓN NECESARIA .....	20
<b>1.2.8</b>	<b>CATÁLOGO DE USUARIOS .....</b>	<b>20</b>
1.2.8.1	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	20
1.2.8.2	PROFESORES DEL DEPARTAMENTO.....	20
1.2.8.3	ADMINISTRATIVOS .....	21
1.2.8.4	ALUMNOS.....	21
<b>1.3</b>	<b><u>ESTUDIO DE ANTECEDENTES.....</u></b>	<b>22</b>
1.3.1	VALORACIÓN DE ANTECEDENTES.....	22
<b>1.4</b>	<b><u>DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....</u></b>	<b>23</b>
1.4.1	IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS .....	23
1.4.2	SELECCIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....	24
1.4.2.1	ECONÓMICO .....	24
1.4.2.2	TECNOLÓGICO .....	24
1.4.2.3	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	25
1.4.2.4	ARQUITECTURA PROPUESTA .....	25
<b>2</b>	<b><u>ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS).....</u></b>	<b>30</b>
<b>2.1</b>	<b><u>ALCANCE DEL SISTEMA.....</u></b>	<b>30</b>
2.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	30
2.1.1.1	GESTIÓN DE USUARIOS INCLUIDO SU PERFIL:.....	30
2.1.1.2	GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN:.....	31
2.1.1.3	GESTIÓN DE RECURSOS:.....	31
2.1.1.4	GESTIÓN DE CURSOS Y CALIFICACIONES:.....	31
2.1.1.5	GESTIÓN DE HOJAS DE VIDA:.....	31
2.1.1.6	GESTION DE FOROS Y CALENDARIO:.....	31
2.1.1.7	GESTIÓN DE REGISTROS HISTÓRICOS: .....	32
2.1.2	ESTRUCTURA .....	32
2.1.2.1	INFORMACIÓN GENERAL .....	32

2.1.2.2	MENÚ DE USUARIOS .....	32
2.1.2.3	MENÚ DE INFORMACIÓN.....	33
2.1.2.3.1	PLAN DE TRABAJO.....	33
2.1.2.3.2	PLANES CURRICULARES .....	34
2.1.2.3.3	PROFESORES .....	36
2.1.2.3.4	PROYECTOS .....	37
2.1.2.3.5	TRABAJOS DE GRADO.....	38
2.1.2.3.6	INFRAESTRUCTURA .....	39
2.1.2.3.7	AGENDA.....	39
2.1.2.3.8	CENTRO DE GESTIÓN .....	40
2.1.2.3.9	BUSCAR .....	41
2.1.2.3.10	AYUDA .....	41
2.1.2.3.11	SALIR.....	41
2.1.2.4	MENÚ DE SERVICIOS.....	41
2.1.2.4.1	ENVIAR CORREO .....	41
2.1.2.4.2	NOTICIAS Y EVENTOS.....	41
2.1.2.4.3	CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	42
2.1.2.4.4	ENCUESTAS.....	42
2.1.2.4.5	FOROS .....	42
2.1.2.4.6	INICIO.....	42
2.1.2.4.7	AYUDA .....	43
2.1.2.4.8	SALIR.....	43
2.1.2.5	MENÚ DE VISITANTES .....	43
2.1.2.6	AYUDA.....	43
<b>2.1.3</b>	<b>ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACION (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA).....</b>	<b>44</b>
2.1.3.1	DESCRIPCION GENERAL.....	44
2.1.3.2	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL DESEMPEÑO PROFESORAL .....	46
2.1.3.3	FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TÉCNICA Y METODOLÓGICA .....	46
2.1.3.4	FORTALECIMIENTO EN SERVICIOS AVANZADOS Y GESTIÓN INTEGRADA .....	46
2.1.3.5	FORTALECIMIENTO EN INTERNET Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.....	46
<b>2.1.4</b>	<b>ESPECIFICACION DEL ALCANCE DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS) 47</b>	
<b>2.2</b>	<b><u>SITUACIÓN ACTUAL.....</u></b>	<b>49</b>
<b>2.2.1</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS PARTICIPANTES .....</b>	<b>49</b>

2.2.1.1	ESTUDIANTES.....	49
2.2.1.2	PROFESORADO.....	50
2.2.1.3	PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	50
2.2.1.4	ADMINISTRADOR:.....	51
<b>2.2.2</b>	<b>VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>52</b>
<b>2.3</b>	<b><u>CATÁLOGO DE REQUISITOS.....</u></b>	<b>53</b>
<b>2.3.1</b>	<b>REQUISITOS FUNCIONALES.....</b>	<b>53</b>
<b>2.3.2</b>	<b>REQUISITOS NO FUNCIONALES.....</b>	<b>54</b>
<b>2.4</b>	<b><u>ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....</u></b>	<b>55</b>
<b>3</b>	<b><u>ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (ASI).....</u></b>	<b>58</b>
<b>3.1</b>	<b><u>DEFINICIÓN DEL SISTEMA.....</u></b>	<b>58</b>
<b>3.1.1</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1.2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS PARTICIPANTES Y FINALES.....</b>	<b>59</b>
<b>3.1.3</b>	<b>MODELO DE DOMINIO.....</b>	<b>61</b>
3.1.3.1	ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN.....	61
3.1.3.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO.....	61
3.1.3.1.2	ESTRUCTURA FUNCIONAL.....	63
3.1.3.1.3	FLUJO DE INFORMACIÓN.....	64
<b>3.2</b>	<b><u>ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS.....</u></b>	<b>67</b>
<b>3.2.1</b>	<b>REQUISITOS FUNCIONALES.....</b>	<b>67</b>
<b>3.2.2</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO.....</b>	<b>68</b>
3.2.2.1	CASO DE USO CREAR CURSO.....	71
3.2.2.1.1	INFORMACIÓN GENERAL.....	71
3.2.2.1.2	CASO DE USO EXTENDIDO.....	71
3.2.2.1.3	PRECONDICIONES.....	71
3.2.2.1.4	FLUJO PRINCIPAL.....	72
3.2.2.1.5	SUBFLUJOS.....	72

3.2.2.1.6	SUBFLUJOS DE EXCEPCIÓN.....	72
3.2.2.2	CASO DE USO ADICIONAR ALUMNO .....	73
3.2.2.2.1	INFORMACIÓN GENERAL .....	73
3.2.2.2.2	CASO DE USO EXTENDIDO .....	73
3.2.2.2.3	PRECONDICIONES .....	73
3.2.2.2.4	FLUJO PRINCIPAL.....	74
3.2.2.2.5	SUBFLUJOS.....	74
3.2.2.2.6	SUBFLUJOS DE EXCEPCIÓN.....	74
3.2.2.3	CASO DE USO INGRESAR CALIFICACIÓN .....	75
3.2.2.3.1	INFORMACIÓN GENERAL .....	75
3.2.2.3.2	CASO DE USO EXTENDIDO .....	75
3.2.2.3.3	PRECONDICIONES .....	76
3.2.2.3.4	FLUJO PRINCIPAL.....	76
3.2.2.4	CASO DE USO CONSULTAR CALIFICACIÓN .....	76
3.2.2.4.1	INFORMACIÓN GENERAL .....	76
3.2.2.4.2	CASO DE USO EXTENDIDO .....	76
3.2.2.4.3	PRECONDICIONES .....	77
3.2.2.4.4	FLUJO PRINCIPAL.....	77
<b>3.2.3</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS.....</b>	<b>78</b>
3.2.3.1	GESTIÓN DE USUARIOS .....	79
3.2.3.2	GESTIÓN DE HOJA DE VIDA .....	79
3.2.3.3	GESTIÓN DE INFORMACIÓN .....	79
3.2.3.4	GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA .....	80
3.2.3.5	GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR.....	80
3.2.3.6	GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO .....	80
3.2.3.7	GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO .....	81
3.2.3.8	SERVICIO DE AGENDA.....	81
3.2.3.9	SERVICIO DE FOROS.....	81
3.2.3.10	SERVICIO DE ENCUESTAS .....	81
3.2.3.11	SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE NOTICIAS Y EVENTOS: .....	81
3.2.3.12	SERVICIO DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....	82
<b>3.2.4</b>	<b>PAQUETES DE CASOS DE USO.....</b>	<b>82</b>
<b>3.2.5</b>	<b>DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....</b>	<b>84</b>
3.2.5.1	PAQUETES DE CASOS DE USO .....	84
3.2.5.2	DIAGRAMA DE CASOS DE USO INGRESO AL SISTEMA .....	85
3.2.5.3	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE USUARIO .....	86
3.2.5.4	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO .....	87
3.2.5.5	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE HOJA DE VIDA.....	87

3.2.5.6	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE INFORMACIÓN .....	88
3.2.5.7	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR.....	89
3.2.5.8	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE RECURSOS .....	90
3.2.5.9	DIAGRAMA CASOS DE USO SERVICIO DE AGENDA.....	90
3.2.5.10	DIAGRAMA CASOS DE USO SERVICIO DE FORO.....	91
3.2.5.11	DIAGRAMA CASOS DE USO SERVICIO DE ENCUESTA.....	91
3.2.5.12	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO.....	92
3.2.5.13	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PUBLICACIÓN NOTICIA / EVENTO.....	92
3.2.5.14	DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	93

### **3.3 ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO..... 95**

#### **3.3.1 IDENTIFICACIÓN DE CLASES ASOCIADAS A UN CASO DE USO..... 95**

3.3.1.1	CASO DE USO CREAR CURSO.....	95
3.3.1.2	CASO DE USO ADICIONAR ALUMNO .....	95
3.3.1.3	CASO DE USO INGRESAR CALIFICACIÓN .....	96
3.3.1.4	CASO DE USO CONSULTAR CALIFICACIÓN .....	96

#### **3.3.2 DESCRIPCIÓN DE CLASES..... 96**

3.3.2.1	CLASES DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR .....	96
3.3.2.1.1	CLASE: ENCURSO (ENTIDAD).....	97
3.3.2.1.2	CLASE: ENALUMNO (ENTIDAD).....	97
3.3.2.1.3	CLASE: IULISTA CURSOS (INTERFACE).....	97
3.3.2.1.4	CLASE: IUNUEVO CURSO (INTERFACE) .....	97
3.3.2.1.5	CLASE: IULISTA ALUMNOS (INTERFACE).....	97
3.3.2.1.6	CLASE: IUNUEVO ALUMNO (INTERFACE) .....	97
3.3.2.1.7	CLASE: IUCONSULTA CALIFICACIONES (INTERFACE).....	98
3.3.2.1.8	CLASE: CTGESTIÓN ASIGNATURAS (CONTROL) .....	98
3.3.2.1.9	CLASE: CTGESTIÓN ALUMNOS (CONTROL) .....	98

#### **3.3.3 DIAGRAMAS DE CLASES..... 98**

3.3.3.1	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN DE USUARIO.....	99
3.3.3.2	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN HOJA DE VIDA .....	99
3.3.3.3	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN INFORMACIÓN.....	100
3.3.3.4	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN RECURSOS .....	101
3.3.3.5	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN PLAN CURRICULAR .....	102
3.3.3.6	DIAGRAMA DE CLASES SERVICIO AGENDA.....	103
3.3.3.7	DIAGRAMA DE CLASES SERVICIO ENCUESTA .....	103
3.3.3.8	DIAGRAMA DE CLASES SERVICIO FORO .....	104

3.3.3.9	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO .....	105
3.3.3.10	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN DE NOTICIAS Y EVENTOS .....	106
3.3.3.11	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN CALENDARIO .....	106
3.3.3.12	DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN PLAN DE TRABAJO.....	107
<b>3.4</b>	<b><u>DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....</u></b>	<b>108</b>
3.4.1	DIAGRAMA DE SECUENCIA: CREAR CURSO .....	108
3.4.2	DIAGRAMA DE SECUENCIA: ADICIONAR ALUMNO .....	109
3.4.3	DIAGRAMA DE SECUENCIA: INGRESAR CALIFICACIÓN .....	109
3.4.4	DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CALIFICACIÓN.....	110
<b>3.5</b>	<b><u>DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO.....</u></b>	<b>110</b>
<b>4</b>	<b><u>DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (DSI) .....</u></b>	<b>111</b>
<b>4.1</b>	<b><u>DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....</u></b>	<b>111</b>
4.1.1	DEFINICIÓN DE NIVELES DE ARQUITECTURA .....	111
4.1.2	REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN .....	112
4.1.3	ESPECIFICACIÓN DE EXCEPCIONES.....	112
4.1.4	ESPECIFICACIÓN DE ESTANDARES Y NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN....	114
4.1.5	IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE DISEÑO .....	115
4.1.5.1	GESTIÓN DE USUARIOS .....	116
4.1.5.2	GESTIÓN DE HOJA DE VIDA .....	116
4.1.5.3	GESTIÓN DE INFORMACIÓN .....	118
4.1.5.4	GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA .....	119
4.1.5.5	GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR .....	119
4.1.5.6	GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO .....	119
4.1.5.7	GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO .....	120
4.1.5.8	BUSQUEDA DE INFORMACIÓN .....	120
4.1.5.9	SERVICIO DE AGENDA.....	120
4.1.5.10	SERVICIO DE FOROS .....	120
4.1.5.11	SERVICIO DE ENCUESTAS .....	120
4.1.5.12	SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE NOTICIAS Y EVENTOS: .....	120

4.1.5.13	SERVICIO DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....	121
4.1.5.14	MODULO DE ENVÍO DE CORREO.....	121
<b>4.1.6</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DEL ENTORNO TECNOLÓGICO.....</b>	<b>121</b>
<b>4.1.7</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD .....</b>	<b>122</b>
4.1.7.1	SEGURIDAD DEL SISTEMA PARA DATOS .....	122
4.1.7.2	CONTROL DE ACCESO Y REGISTRO DE SESIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL SISTEMA .....	122
4.1.7.3	PERMISOS DE GESTIÓN Y VALIDACIÓN .....	122
4.1.7.4	COPIAS DE SEGURIDAD .....	123
4.1.7.5	REGISTROS HISTÓRICOS .....	123
4.1.7.6	RECUPERACIÓN ANTE CATÁSTROFES.....	123
4.1.7.7	REINSTALACIÓN DE SERVICIO DE FORO.....	123
4.1.7.8	ADICIÓN DE PARTICIPANTES Y ALUMNOS .....	123
<b>4.2</b>	<b><u>DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOPORTE.....</u></b>	<b>123</b>
<b>4.2.1</b>	<b>DISEÑO DE SUBSISTEMAS DE SOPORTE.....</b>	<b>124</b>
4.2.1.1	MYSQL .....	124
4.2.1.2	PHP .....	124
4.2.1.3	PHPLIB .....	124
4.2.1.4	NAVEGADOR WEB .....	124
4.2.1.5	HTTP.....	124
4.2.1.6	TCP/IP.....	124
<b>4.3</b>	<b><u>DISEÑO DE CLASES.....</u></b>	<b>125</b>
<b>4.3.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE CLASES.....</b>	<b>125</b>
4.3.1.1	CLASE: ENCURSO (ENTIDAD) .....	125
4.3.1.2	CLASE: ENALUMNO (ENTIDAD) .....	126
4.3.1.3	CLASE: IULISTA CURSOS (INTERFACE).....	126
4.3.1.4	CLASE: IUNUEVO CURSO (INTERFACE) .....	127
4.3.1.5	CLASE: IULISTA ALUMNOS (INTERFACE).....	127
4.3.1.6	CLASE: IUNUEVO ALUMNO (INTERFACE) .....	128
4.3.1.7	CLASE: IUCONSULTA CALIFICACIONES (INTERFACE).....	128
4.3.1.8	CLASE: CTGESTIÓN ASIGNATURAS (CONTROL) .....	129
4.3.1.9	CLASE: CTGESTIÓN ALUMNOS (CONTROL) .....	129

<b><u>4.4</u></b>	<b><u>DIAGRAMAS DE CLASES DE DISEÑO.....</u></b>	<b><u>129</u></b>
4.4.1	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE USUARIOS.....	131
4.4.2	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE HOJA DE VIDA.....	132
4.4.3	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE INFORMACIÓN.....	133
4.4.4	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR.....	136
4.4.5	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.....	137
4.4.6	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO .....	138
4.4.7	DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO.....	140
4.4.8	DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE ENCUESTA .....	141
4.4.9	DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE FORO.....	142
4.4.10	DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE AGENDA .....	143
4.4.11	DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE NOTICIAS-EVENTOS.....	144
4.4.12	DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE CALENDARIO .....	145
<b><u>4.5</u></b>	<b><u>DISEÑO FÍSICO DE DATOS .....</u></b>	<b><u>146</u></b>
<b><u>4.6</u></b>	<b><u>DIAGRAMAS DE SECUENCIA DE DISEÑO .....</u></b>	<b><u>151</u></b>
4.6.1	DIAGRAMA DE SECUENCIA: CREAR CURSO .....	151
4.6.2	DIAGRAMA DE SECUENCIA: ADICIONAR ALUMNO .....	152
4.6.3	DIAGRAMA DE SECUENCIA: INGRESAR CALIFICACIÓN .....	153
4.6.4	DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CALIFICACIÓN.....	154
4.6.5	DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR REGISTRO ASIGNATURAS.....	154
<b><u>5</u></b>	<b><u>CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (CSI).....</u></b>	<b><u>155</u></b>
<b><u>5.1</u></b>	<b><u>GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS SUBSISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS .....</u></b>	<b><u>155</u></b>
5.1.1	GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE SUBSISTEMAS.....	155
5.1.1.1	CÓDIGO DEL SUBSISTEMA PLAN CURRICULAR.....	156
<b><u>5.2</u></b>	<b><u>ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO .....</u></b>	<b><u>160</u></b>

**6 DIFICULTADES ..... 161**

**7 CONCLUSIONES..... 162**

**8 RECOMENDACIONES ..... 163**

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Figura 1 Estructura tecnológica</i> .....	23
<i>Figura 2 Estructura jerárquica</i> .....	45
<i>Figura 3 Estructura funcional</i> .....	45
<i>Figura 4 Arquitectura física</i> .....	57
<i>Figura 5 Estructura organizacional de referencia</i> .....	65
<i>Figura 6 Estructura jerárquica del departamento</i> .....	65
<i>Figura 7 Modelo de dominio</i> .....	66
<i>Figura 8 diagrama de actores</i> .....	78
<i>Figura 9 Paquetes de caso de uso</i> .....	85
<i>Figura 10 Diagrama de casos de uso ingreso al sistema</i> .....	85
<i>Figura 11 Diagrama de casos de uso Gestión de usuario</i> .....	86
<i>Figura 12 Diagrama de casos de uso Gestión de plan de trabajo</i> .....	87
<i>Figura 13 Diagrama de casos de uso Gestión de hoja de vida</i> .....	87
<i>Figura 14 Diagrama de casos de uso Gestión de información</i> .....	88
<i>Figura 15 Diagrama de casos de uso Gestión de plan curricular</i> .....	89
<i>Figura 16 Diagrama de casos de uso Gestión de recursos</i> .....	90
<i>Figura 17 Diagrama de casos de uso Servicio de agenda</i> .....	90
<i>Figura 18 Diagrama de casos de uso Servicio de foro</i> .....	91
<i>Figura 19 Diagrama de casos de uso Servicio de encuesta</i> .....	91
<i>Figura 20 Diagrama de casos de uso Gestión de proyectos y trabajos de grado</i> .....	92
<i>Figura 21 Diagrama de casos de uso Gestión de publicación Noticia/Evento</i> .....	92
<i>Figura 22 Diagrama de casos de uso Gestión de calendario de actividades</i> .....	93
<i>Figura 23 Diagrama de casos de uso general</i> .....	94
<i>Figura 24 Diagrama de clases Gestión de usuario</i> .....	99
<i>Figura 25 Diagrama de clases Gestión hoja de vida</i> .....	99
<i>Figura 26 Diagrama de clases Gestión información</i> .....	100
<i>Figura 27 Diagrama de clases Gestión recursos</i> .....	101
<i>Figura 28 Diagrama de clases Gestión plan curricular</i> .....	102
<i>Figura 29 Diagrama de clases Servicio agenda</i> .....	103

<i>Figura 30 Diagrama de clases Servicio encuesta</i> .....	103
<i>Figura 31 Diagrama de clases Servicio foro</i> .....	104
<i>Figura 32 Diagrama de clases Gestión de proyectos y trabajos de grado</i> .....	105
<i>Figura 33 Diagrama de clases Gestión de noticias y eventos</i> .....	106
<i>Figura 34 Diagrama de clases Gestión calendario</i> .....	106
<i>Figura 35 Diagrama de clases Gestión plan de trabajo</i> .....	107
<i>Figura 36 Diagrama de secuencia crear curso</i> .....	108
<i>Figura 37 Diagrama de secuencia adicionar alumno</i> .....	109
<i>Figura 38 Diagrama de secuencia ingresar calificación</i> .....	109
<i>Figura 39 Diagrama de secuencia consultar calificación</i> .....	110
<i>Figura 40 Niveles de arquitectura del sistema</i> .....	111
<i>Figura 41 Identificación de subsistemas de diseño</i> .....	117
<i>Figura 42 Composición de la capa específica de la aplicación</i> .....	118
<i>Figura 43 Clases del módulo gestión de usuarios</i> .....	131
<i>Figura 44 Clases del módulo gestión de hoja de vida</i> .....	132
<i>Figura 45 Clases del módulo gestión de información (parte I)</i> .....	134
<i>Figura 46 Clases del módulo gestión de información (parte II)</i> .....	135
<i>Figura 47 Clases del módulo gestión de plan curricular</i> .....	136
<i>Figura 48 Clases del módulo gestión de la infraestructura</i> .....	137
<i>Figura 49 Clases del módulo gestión de proyectos y trabajos de grado (parte I)</i> .....	138
<i>Figura 50 Clases del módulo gestión de proyectos y trabajos de grado (parte II)</i> .....	139
<i>Figura 51 Clases del módulo gestión de plan de trabajo</i> .....	140
<i>Figura 52 Clases del módulo servicio de encuesta</i> .....	141
<i>Figura 53 Clases del módulo servicio de foro</i> .....	142
<i>Figura 54 Clases del módulo servicio de agenda</i> .....	143
<i>Figura 55 Clases del módulo servicio de noticias-eventos</i> .....	144
<i>Figura 56 Clases del módulo servicio de calendario</i> .....	145
<i>Figura 57 Diagrama de clases de entidades del registro histórico</i> .....	147
<i>Figura 58 Diagrama de clases de entidades de la información del departamento</i> .....	148
<i>Figura 59 Diagrama entidad relación del sistema de información</i> .....	149
<i>Figura 60 Diagrama entidad relación del registro histórico</i> .....	150
<i>Figura 61 Diagrama de secuencia Crear curso</i> .....	151
<i>Figura 62 Adicionar alumno</i> .....	152
<i>Figura 63 Ingresar calificación</i> .....	153
<i>Figura 64 Consultar calificación</i> .....	154
<i>Figura 65 Consultar registro asignaturas</i> .....	154

# 1 PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PSI)

El plan de sistemas de información tiene como objetivo obtener un marco de referencia para el desarrollo del Sistema de Información que sea coherente con los objetivos estratégicos del departamento, como lo indica la fase de planificación de la metodología Métrica 3. Esta perspectiva debe ser estratégica y operativa e independiente de la tecnología a utilizar. Se estudian las necesidades de información de los procesos del departamento de conmutación, con el fin de definir los requerimientos generales y obtener modelos conceptuales de información y de sistemas de información. Por otra parte se evalúan las opciones tecnológicas y se propone un entorno.

## 1.1 ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DEL PSI

### 1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El objetivo principal del Plan de Sistemas de Información (**PSI**) es cubrir las necesidades, tanto académicas como administrativas, del Departamento de Conmutación (Departamento de Ingeniería Telemática) a través del desarrollo de un Sistema de Información (**SI**) compuesto por diferentes aplicaciones basadas en el esquema cliente – servidor en entorno web.

Esta aplicación debe permitir agilizar los procedimientos de gestión de los diferentes procesos administrativos que se llevan a cabo al interior del departamento como lo son: la gestión de los cursos, asignaturas y los alumnos que hacen parte de ellas, gestión de su recurso humano (profesores, monitores, etc.), gestión de la documentación del departamento (material de apoyo para las materias, manuales, libros online, etc.), correo interno, gestión de grupos (de interés y de I+D), proyectos de tesis entre otros.

Desde este punto de vista, cada una de las aplicaciones que hacen parte del Sistema de Información corresponden en realidad a subsistemas de información así:

- Subsistema de gestión de cursos, asignaturas y alumnos

- Subsistema de gestión de Recursos humanos (personal del departamento)
- Subsistema de gestión de Recursos físicos (equipos, bibliografía)
- Subsistema de gestión de grupos (Interés e I+D)
- Subsistema de gestión de documentación (trabajos de grado, monografías, bibliografía online, manuales online)
- Subsistema de gestión de usuarios del **SI**
- Subsistema de gestión de correo electrónico interno
- Subsistema de gestión de registros históricos

### 1.1.2 OBJETIVOS GENERALES

- Agilizar la consulta de información relativa al departamento tal como documentación, calificaciones de los estudiantes, manuales, proyectos, etc.
- Garantizar el acceso a los recursos del departamento tales como equipos o libros entre otros.
- Suministrar herramientas que faciliten la labor administrativa del departamento en tareas tales como el préstamo de equipos, manuales, anteproyectos, monografías; publicación de documentos, etc.
- Permitir la divulgación de información de interés para profesores, alumnos y público en general, generada en el interior del departamento.
- Dar a conocer la labor científica del departamento a través de los diferentes proyectos que se encuentren en desarrollo publicando sus resultados.

### 1.1.3 RESPONSABLES

Para asegurar el éxito del desarrollo del Sistema de Información se debe tener en cuenta tres aspectos importantes:

- La consecución de información relacionada con el funcionamiento del departamento
- El análisis, diseño e implementación del Sistema de Información
- El seguimiento del desarrollo del **SI** durante sus diferentes etapas

Los equipos responsables de cada uno de estos aspectos son:

- **Adquisición de información:** Equipo de Desarrollo y Director de trabajo de grado
- **Análisis, diseño e implementación del SI:** Equipo de Desarrollo
- **Seguimiento del desarrollo del SI:** Equipo de Desarrollo, Director de trabajo de grado y Equipo de profesores del departamento

Las personas responsables son:

- **Equipo de Desarrollo:** dos estudiantes de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, *Rafael Enrique Herrera y Javier Alexander Hurtado*
- **Director de trabajo de grado:** profesor del departamento, Ingeniero *Juan Carlos Corrales*
- **Profesores del departamento:** compuesto por doce ingenieros,

*Ing. Jairo A. Hormiga*

*Ing. Carlos Enrique Serrano*

*Ing. Álvaro Rendón*

*Ing. Juan Carlos Corrales*

*Ing. Iván Hernández*

*Ing. Mario Solarte*

*Ing. Diego Andrés Acosta*

*Ing. Jaime Bados*

*Ing. Héctor Fabio Jaramillo*

*Ing. Diego Mauricio López*

*Ing. Gustavo A. Ramirez*

*Ing. Jose Fernan Martinez*

## 1.2 DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI

Considerando los diferentes procesos descritos como subsistemas, se presenta ahora una descripción de su ámbito y sus objetivos específicos.

### 1.2.1 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE CURSOS, ASIGNATURAS Y ALUMNOS

Este proceso involucra a estudiantes y profesores del departamento como usuarios directos y, el administrador del sistema. Los profesores serán los encargados de la gestión de sus cursos dentro del **SI**, así mismo dentro de sus tareas pueden publicar calificaciones, notas de clase, talleres, gestión básica de sus alumnos y de las asignaturas que están a su cargo.

#### 1.2.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar la consulta oportuna de las calificaciones a los alumnos del departamento.
- Publicación en línea de talleres y material de apoyo, para las diferentes asignaturas a cargo del departamento.
- Permitir que los profesores dispongan de mayor tiempo para otras actividades académicas.

#### 1.2.1.2 INFORMACIÓN NECESARIA

- Lista de asignatura
- Datos de cada asignatura

- Datos de cada curso
- Lista de alumnos inscritos en cada curso y/o asignatura

## **1.2.2 SUBSISTEMA DE GESTION DE RECURSOS HUMANOS**

En este proceso intervienen los estudiantes como consultores de información, los profesores que hacen parte del recurso humano y el administrador del sistema. Los profesores registrados en el **SI** pueden modificar su información personal (datos básicos, hoja de vida) bajo su criterio y de acuerdo a las normas de seguridad establecidas para ello. El administrador del sistema es el encargado de adicionar, eliminar o modificar la información relativa a un profesor y definir su perfil de usuario del sistema.

### **1.2.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Garantizar el acceso seguro a la información del **SI** que está restringida a los profesores del departamento.
- Dar a conocer el recurso humano con el que cuenta el departamento

### **1.2.2.2 INFORMACIÓN NECESARIA**

- Lista de profesores del departamento
- Hoja de vida de los profesores del departamento

## **1.2.3 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RECURSOS FÍSICOS**

En este proceso intervienen tanto estudiantes como profesores quienes solicitan el préstamo de equipos, libros y demás recursos al sistema. El administrativo y/o el administrador del sistema es el encargado de registrar, eliminar y/o modificar los datos que corresponden a los equipos, libros y demás recursos del departamento. El Sistema determina quien tiene acceso a los recursos y los intervalos de tiempo máximo para el préstamo.

### **1.2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Agilizar el proceso de préstamo de recursos físicos del departamento.
- Garantizar el acceso a todos los recursos del departamento.
- Facilitar la gestión de los diferentes recursos del departamento en tareas tales como mantenimiento e inventarios.

### **1.2.3.2 INFORMACIÓN NECESARIA**

- Ficha técnica de cada uno de los equipos.

- Ficha bibliográfica de cada uno de los libros, revistas, manuales y material similar.
- Información básica para diligenciar un préstamo.

## 1.2.4 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE GRUPOS

Este proceso incluye a los profesores y alumnos que se encuentren oficialmente vinculados con el departamento y con un proyecto investigativo, además de un personal involucrado en calidad de **investigador asociado**, que no necesariamente debe trabajar con el departamento, e incluso puede pertenecer a otros departamentos, facultades o universidades del país o el exterior. A estos últimos se les despliegan opciones de consulta de la información *reservada* para el grupo y de la información declarada como pública. La persona encargada del proyecto (**responsable del proyecto**) es la única que puede adicionar o eliminar integrantes al mismo, así mismo puede definir el rol que desempeña cada uno de ellos. Puede escoger entre investigador principal, investigador asociado y director del proyecto.

### 1.2.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear una herramienta de divulgación científica que permita difundir los avances tecnológicos e investigativos que tengan lugar dentro del departamento.
- Facilitar la labor administrativa de los diferentes grupos ofreciéndoles métodos más rápidos y eficaces para realizar sus tareas más comunes (publicación de reportes, resultados parciales, compartir información con los miembros del grupo, etc.)

### 1.2.4.2 INFORMACIÓN NECESARIA

- Lista de grupos de interés y grupos de I+D
- Información básica acerca de cada uno de los grupos existentes.
- Definir el tipo de información que manejan.

## 1.2.5 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Como parte fundamental de todo el sistema, es necesaria una aplicación que permita manejar todo tipo de documentación dentro del departamento, con la mayor seguridad posible y lo suficientemente flexible para todos los usuarios. Esta aplicación es utilizada por todos los usuarios del **SI** y las aplicaciones que hacen parte del mismo. Los usuarios podrán realizar todas las operaciones típicas sobre sus archivos y directorios de tal manera que su relación con el sistema sea lo más personalizada posible. Para los visitantes sólo estarán disponibles algunos de los servicios mencionados anteriormente por razones de seguridad.

### **1.2.5.1 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Suministrar una herramienta que facilite la gestión de directorios y archivos permitiendo la consulta, edición, carga y descarga de ficheros para las diferentes aplicaciones del Sistema de información y la creación, modificación o eliminación de directorios.

### **1.2.5.2 INFORMACIÓN NECESARIA**

- Perfil del usuario
- Estructura personal de archivos

## **1.2.6 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE USUARIOS**

Por medio de esta aplicación se controla el acceso de los usuarios. En esta aplicación participan todos: los alumnos, profesores, administrativos y administrador del sistema como usuarios registrados; y los visitantes como usuarios invitados. Antes de realizar cualquier tarea deben hacer un *login* y validar su contraseña, después de lo cual tendrán acceso a los servicios del **SI**, si se trata de un visitante dispondrá de una interfaz diferente con acceso restringido a la información de dominio público.

### **1.2.6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Restringir el acceso a la información del departamento para usuarios registrados de tal manera que se pueda garantizar la seguridad y la privacidad del Sistema.
- Crear un sistema personalizado para los usuarios que les permita facilitar sus labores dentro del departamento accediendo a diferentes servicios.
- Establecer un registro y un control estricto en la manipulación de la información y los recursos del departamento.

### **1.2.6.2 INFORMACIÓN NECESARIA**

- Información básica de registro para cada usuario.
- Perfil de cada usuario.

## **1.2.7 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE REGISTROS HISTÓRICOS**

Se trata de una aplicación cuyo propósito principal es garantizar la integridad de la información almacenada en el sistema. Consiste básicamente en no eliminar ninguna información sino en suprimir el acceso que los usuario puedan tener a ella y crear copias de seguridad en una base de datos alterna. Esto hace parte también del subsistema de gestión del **SI**. En este proceso no hay

actores directos puesto que es el mismo Sistema de Información quien automáticamente se encarga de realizar estas tareas.

### **1.2.7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Garantizar la integridad y fiabilidad de la información almacenada en las bases de datos que hacen parte del Sistema de Información creando registros históricos.

### **1.2.7.2 INFORMACIÓN NECESARIA**

- Copia de las bases de datos existentes.

## **1.2.8 CATÁLOGO DE USUARIOS**

Existen dos clases principales de usuarios para el **SI**: Personas vinculadas de alguna manera con el departamento, y visitantes (personas externas al departamento.) Los primeros se pueden clasificar en cuatro grupos: *Administrador del SI, Profesores, Administrativos y Alumnos.*

### **1.2.8.1 ADMINISTRADOR DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Es la persona encargada de la gestión y mantenimiento del **SI**, sus principales funciones son:

- Modificar información y estructura de las páginas HTML.
- Crear nuevos usuarios.
- Modificar perfil de usuario.
- Leer y enviar correo electrónico.
- Crear cuentas de correo electrónico interno.
- Crear o eliminar materias.
- Crear copias de seguridad.
- Crear grupos (de interés y/o investigación)
- Publicar eventos y noticias.
- Crear nuevos servicios.
- Realizar mantenimiento periódico del sistema.

### **1.2.8.2 PROFESORES DEL DEPARTAMENTO**

Son todos aquellos profesores que pertenecen al Departamento de Conmutación (Departamento de Ingeniería Telemática) Sus actividades más relevantes son:

- Gestión de la publicación de sus documentos.

- Gestión de sus asignaturas y cursos (calificaciones, material de clase, actualización de la información)
- Realizar peticiones para la creación de nuevas materias.
- Adicionar, modificar o eliminar asignaturas y/o cursos de su entorno.
- Consultar y enviar correo.
- Modificar su hoja de vida.
- Modificar su bookmark personal.
- Consultar páginas de grupos y/o proyectos a los cuales tenga acceso y modificar su contenido si es el caso.
- Reservar y consultar el estado de los recursos del departamento.
- Solicitar ingreso a grupos de interés y/o investigación.
- Solicitar cuenta de correo interno.
- Crear grupos de I+D y/o de interés.

### **1.2.8.3 ADMINISTRATIVOS**

Son aquellas personas encargadas de los laboratorios y salas pertenecientes al departamento. Sus actividades son:

- Gestión de recursos físicos (horarios de salas y laboratorios, registrar nuevos equipos en el sistema, etc.)
- Actualización de la información en la sección de recursos.
- Publicación de manuales.
- Consultar y enviar correo.
- Solicitar cuenta de correo interno.
- Solicitar ingreso a grupos de interés y/o investigación.
- Consultar el estado de los recursos físicos del departamento.
- Consultar información dentro del sistema.

### **1.2.8.4 ALUMNOS**

Todos aquellos alumnos que se encuentran vinculados de alguna forma con el departamento. Sus actividades dentro del sistema son:

- Gestión de la publicación de sus documentos.
- Consultar calificaciones.
- Consultar información de las materias que dicta el departamento.
- Solicitar ingreso a grupos de interés y/o investigación.
- Solicitar cuenta de correo interno.

- Crear grupos de interés e I+D.
- Consultar la disponibilidad de recursos.
- Consultar páginas de grupos a los que tenga acceso y modificar su contenido si es necesario.
- Reservar recursos del departamento.
- Consultar mensajes y material publicado por el profesor en cada una de sus asignaturas y cursos.
- Consultar y enviar correo electrónico.
- Enviar trabajos y/o informes al buzón de la asignatura correspondiente.

## 1.3 ESTUDIO DE ANTECEDENTES

### 1.3.1 VALORACIÓN DE ANTECEDENTES

No existen antecedentes directos relacionados con el desarrollo de sistemas de información para el departamento, aunque si se han llevado a cabo trabajos de grado para el desarrollo de Sistemas de Información destinados a la Vicerrectoría de Investigaciones, la biblioteca y la secretaría de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, y otros externos como el Sistema de Información Turístico.

De estos proyectos solamente el **SI** para la secretaría de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones se relaciona de alguna manera con el desarrollo de este Sistema de Información, pero sus servicios están enfocados en otra dirección: *las actividades propias de la secretaría* tales como matrículas, publicación de notas, préstamo de equipos y recursos de la facultad en general, etc. De estos servicios sólo es de interés, para el Plan del Sistema de Información, el relacionado con el préstamo de recursos físicos de la facultad. Se trata de un servicio más general en cuanto a su alcance y entorno, pero que funciona con la misma filosofía del servicio que se pretende implementar, por lo tanto, se debe buscar la manera de coordinar ambos servicios o que sea soportado únicamente por el **SI** de la secretaría de la facultad. Si se toma la primera opción, el **SI** de la secretaría debe solicitar el servicio de préstamo de recursos del departamento al **SI** del departamento funcionando entonces como un servicio distribuido. Si por el contrario se toma la segunda opción, el **SI** del departamento debe solicitar el servicio al **SI** de la secretaría, lo que sería lo más adecuado puesto que en la secretaría se cuenta con una base de datos de los recursos físicos de la facultad en la que ya están incluidos los recursos del departamento.

## 1.4 DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

### 1.4.1 IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS

La estructura tecnológica para la implementación del Sistema de Información en el lado del servidor es básicamente la siguiente:



Figura 1 Estructura tecnológica

Cada uno de estos elementos presenta diferentes alternativas que deben ser puestas a consideración del cliente. Las alternativas expuestas son las siguientes:

- **Sistema operativo:**
  - Windows NT
  - Linux **Gratuito**
- **Servidor Web:**
  - Personal Web Server (NT)
  - Internet Information Server (NT)
  - Apache (Linux) **Gratuito**
- **Scripts CGI:**
  - ASP – Active Server Pages (NT)
  - VBScript (NT)
  - JSP – Java Server Pages (NT y Linux)
  - PHP3 (NT y Linux)

- C++ (NT y Linux)
- JavaScript (NT y Linux)
- Perl (NT y Linux)
- **Conexión con Base de Datos:**
  - ODBC – Open Data Base Connectivity
  - JDBC – Java Data Base Connectivity
- **Servidor de Bases de Datos:**
  - SQL (NT – SQL Server y Linux – mSQL, mySQL, postgreSQL, etc.) **Gratis**
  - Oracle (NT y Linux)

## 1.4.2 SELECCIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Se presenta una propuesta para la selección de la mejor arquitectura tecnológica que permita soportar los servicios que se han definido en el presente plan de sistemas de información, para ello se visualiza el problema desde tres ángulos diferentes: económico, tecnológico y herramientas de desarrollo.

### 1.4.2.1 ECONÓMICO

Desde el punto de vista económico, la mejor opción es:

***Linux + Apache + SSL + PHP / C++ / Perl / JSP + JDBC + mySQL***

Debido a que todo el software es gratuito y su adquisición y mantenimiento se puede realizar fácilmente a través de Internet. El servidor web implementa un protocolo de seguridad con encriptación de datos llamado **SSL** que incrementa la seguridad del sistema.

### 1.4.2.2 TECNOLÓGICO

Desde el punto de vista tecnológico, se necesita fundamentalmente un sistema *seguro, estable* y en lo posible que su construcción pueda ser elaborada con *herramientas de desarrollo* que faciliten esta labor, de tal manera que la mejor opción es:

***Linux + Apache + SSL + PHP / C++ / Perl / JSP + JDBC + Oracle***

Parte del software es gratuito, pero el servidor de bases de datos **Oracle** no. Se incluye oracle por ser un producto reconocido en el mercado debido a su estabilidad y su robustez, además del

soporte técnico que brinda su fabricante. Igual que en el caso anterior, se utiliza el protocolo **SSL** para incrementar la seguridad del sistema.

### 1.4.2.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Desde el punto de vista del desarrollo y teniendo en cuenta las herramientas software existentes, la mejor opción es:

***Windows NT + Internet Information Server + ASP / JavaScript + ODBC / JDBC + SQL / Oracle***

Sin embargo, es muy costoso comparativamente y se necesita una gran inversión puesto que se utiliza la suite de programación de Microsoft **MsVisual Studio** y muy posiblemente **BackOffice** que integra a Windows NT con el Internet Information Server y otras herramientas para la gestión de servicios de red.

### 1.4.2.4 ARQUITECTURA PROPUESTA

Finalmente, buscando un equilibrio entre los tres aspectos considerados anteriormente (económico, tecnológico y herramientas de desarrollo) la mejor arquitectura es la formulada en la segunda opción, es decir:

***Linux + Apache + SSL + PHP / Perl + JDBC / ODBC + MySQL***

- **Linux:** sistema operativo muy estable y seguro para ser utilizado en servidores. Gratuito.
- **Apache:** servidor web para Linux, muy seguro. Gratuito.
- **SSL: *Secure Sockets Layer*,** es un protocolo de seguridad para la comunidad de Internet, provee privacidad y permite a las aplicaciones cliente / servidor comunicarse en una manera que no pueda ser violada. El servidor siempre es autenticado y los clientes opcionalmente pueden serlo o no. El SSL solo debe ser certificado y el costo de su certificación no es muy alto.

La ventaja del protocolo SSL es que es un protocolo de aplicación independiente del protocolo de comunicaciones (HTTP, FTP, TELNET, etc.) que puede correr sobre el apache. Este se encarga de negociar el algoritmo de encriptación y la clave de la sesión en forma transparente. El SSL puede negociar el algoritmo de encriptación y autenticar el servidor antes de que el protocolo de transmisión reciba o envíe datos. Todos los datos del protocolo de la aplicación son transmitidos en forma encriptada para asegurar la privacidad, además suministra un canal seguro con tres propiedades básicas:

- El canal es privado. La encriptación es usada para todos los mensajes aún para un simple intercambio se define una clave secreta.
- El Canal es autenticado. El servidor del último punto de la conversación siempre es autenticado, mientras que el cliente se autentica opcionalmente.
- El canal es confiable. El transporte del mensaje incluye un chequeo de seguridad. El mensaje de transporte incluye un chequeo de integridad usando MAC.

Por último, un servidor SSL permite la transmisión de datos confidenciales sin riesgo de que un intermediario obtenga la información.

- **PHP:** Es un lenguaje conocido actualmente como ***Professional Home Page***, y básicamente es un lenguaje de scripts embebido en el propio HTML, en el lado servidor, es decir, lo que se conoce como server-side scripts; es decir, el servidor, antes de enviarle las páginas al cliente, procesa la información contenida en las mismas y ejecuta los scripts que contenga y, entonces, se le envía al usuario el contenido de la página junto con los resultados de esos scripts. Esta característica marca una clara diferencia con otros lenguajes basados en scripts como son JavaScript o Visual Basic Script, en cuanto a que éstos son client-side script, es decir, se ejecutan en el navegador del usuario.

Con una sintaxis muy parecida a otros lenguajes como Perl, Java o C, permite a los desarrolladores escribir páginas generadas dinámicamente muy rápido. La sintaxis se inclina más hacia el lenguaje C, el procesamiento de cadenas (strings) y la gestión de memoria ha sido realizada por un método parecido a como lo hace el lenguaje Perl; y para programadores que trabajan con programación orientada a objetos de Java y C++, se ha añadido un sencillo mecanismo para la construcción de clases y herencia. PHP es multiplataforma, ya que es un lenguaje interpretado. Esto permite que soporte casi todas las variantes de Unix y, ahora, también existe una versión para Windows 95 y Windows NT.

PHP puede correr como un CGI o como un módulo. Tratada como un CGI puede correr sobre cualquier servidor que soporte CGIs. Cuando es compilado como un módulo, debe haber uno por cada servidor Web. Hay módulos escritos para el Servidor Apache de UNIX en la dirección <http://www.apache.org/> y muy pronto los habrá para *Microsoft Internet Información Server*, para *Enterprise* de Netscape, y para *Apache* para Windows.

PHP permite la integración con Bases de Datos. PHP tiene interfaces nativas para Bases de Datos tan populares como DBMS, Oracle o Sybase. Además, la versión 3.0 incluye soporte ODBC para conectar con la mayoría de las Bases de Datos bajo NT.

PHP permite el manejo de pipes y sockets, haciendo muy fácil el poder enviar un mail, conectarse con servidores remotos (mediante el soporte de URLs, nuevo en la versión 3.0), o comunicarse con aplicaciones externas.

Soporta autenticación HTTP, aunque sólo si funciona como módulo en un servidor Apache. Esto significa que es posible enviar un mensaje al browser cliente solicitando login y password en una ventana de diálogo que, una vez rellenos, son tratables mediante variables especiales.

PHP permite actualizar ficheros que, por defecto, son guardados en un subdirectorío del servidor. Esto es posible introduciendo una variable de entorno, en donde PHP esté corriendo, o editando el fichero php.h y definiendo la variable UPLOAD\_TMPDIR. Es necesario que el browser soporte la característica de actualización de ficheros propuestas en el RFC 1867, que podemos encontrar en la dirección de Internet <http://ds.internic.net/rfc/rfc1867.txt>.

PHP soporta la librería de imágenes GD, que permite generar imágenes en formato GIF dinámicamente. Se puede encontrar más información sobre esta librería en la Homepage de Boutell en: <http://www.boutell.com/gd/>

Otras características importantes son el soporte de cookies HTTP de forma transparente, o la posibilidad de trabajar sobre configuraciones de máquinas virtuales, soportadas por algún dominio HTTP.

Y finalmente, lo más importante es que PHP v. 3.0 es totalmente gratis. Es un producto distribuido bajo licencia GPL (General Public License) de GNU, por lo que permite usar el software para cualquier propósito.

Actualmente se encuentra disponible ya la versión **PHP4** en su release 4.0.2 que se puede conseguir de su página oficial <http://www.php.net/download> .

- **JDBC:** *Java Database Connectivity* Conectividad con Bases de datos en Java, se trata de una especificación registrada por la compañía Sun Microsystems, aunque esta en proceso de ser aceptada como **PAS** (Public Available Specification) por ISO. Java Database Connectivity

es una interfaz de acceso a bases de datos SQL estándar, lo que permite el manejo de datos de una amplia gama de bases relacionales. Proporciona también un sustrato común sobre el que construir herramientas e interfaces de nivel superior. JDBC viene con un "puente ODBC" consistente en una biblioteca que implementa JDBC en términos del API ODBC estándar en C.

JDBC es ahora una parte estándar de Java y está incluido en Java Development Kit 1.1.

Con la ayuda de JDBC, la habilidad de JAVA para integrarse con DBMS comerciales y su naturaleza orientada al manejo de la Red, es posible crear un ambiente ideal tipo cliente-servidor.

Al navegar en el World Wide Web, es fácil darse cuenta de que existe ya mucha información. Muchas compañías están usando bases de datos relacionales para manejar la información en sus sitios del Web. Por ejemplo, la mayoría de las máquinas de búsqueda usan este tipo de base de datos. Las bases de datos relacionales son ideales para el almacenamiento de grandes cantidades de información, la cual puede ser accesada por muchos usuarios.

Hoy en día, la mayoría de los manejadores de bases de datos relacionales tienen soporte para la utilización de interfaces HTML. Para algunas aplicaciones, las páginas HTML favorecen la interfaz, pero, en aplicaciones más complejas se presentan ciertas limitaciones que no permiten generar un buen trabajo. En estos casos, es conveniente la utilización de lenguajes de programación como JAVA, que permitan elaborar aplicaciones para generar la interfaz con la base de datos.

JDBC crea una interfaz en el ámbito de programación para comunicarnos con las bases de datos en una forma uniforme similar al concepto ODBC de Microsoft, el cual es un estándar para computadoras personales y LAN's. El estándar de JDBC se basa en la interfaz a nivel de llamadas de X/Open SQL (al igual que ODBC), esta es una de las razones por la cual JDBC ha progresado tan rápidamente.

- **MySQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacional veloz, confiable y fácil de usar. **MySQL** fue desarrollado originalmente para manejar bases de datos muy grandes de forma mucho más rápida que las soluciones existentes y ha sido utilizado exitosamente por varios años en diferentes entornos.

**MySQL** es un sistema cliente / servidor que consiste de un servidor SQL multitarea que soporta diferentes programas y librerías clientes, herramientas administrativas e interfaces de programación. Sus principales características son:

- Completamente multitarea usando flujos del kernel. Esto significa que puede utilizar múltiples CPU si dispone de ellas.
- Posee APIs para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python y Tcl.
- Funciona en diferentes plataformas.
- Completo soporte para SQL.
- Las funciones SQL son implementadas a través de librerías de clases altamente optimizadas.
- Se pueden combinar tablas de diferentes bases de datos en la misma consulta.
- Tiene un sistema de privilegios y password que es muy flexible y seguro, y que permite verificaciones del lado del servidor. Los passwords son seguros porque se utiliza una conexión encriptada con el servidor para su transmisión.
- Soporte ODBC para Win32, todas las funciones ODBC 2.5 y algunas otras.
- Permite un máximo de 255 índices por tabla. Cada índice puede consistir de 1 a 16 campos.
- Registros de longitud fija y longitud variable.
- Maneja bases de datos muy grandes. Se han manejado bases de datos con 50'000.000 de registros.
- Todas las columnas tienen valores por defecto.
- Escrito en C y C++ y probado con un amplio número de compiladores diferentes.
- Soporte total para diferentes conjuntos de caracteres, incluyendo ISO-8859-1 (Latín 1), big5, ujis y más.
- Los datos se almacenan en el conjunto de caracteres seleccionado. Todas las comparaciones para campos de cadena normal no son sensibles a mayúsculas y minúsculas.
- Se permiten "*alias*" para tablas y columnas de acuerdo con el estándar SQL92.
- El servidor puede suministrar mensajes de error en cualquier idioma.
- Los nombres de las funciones no entran en conflicto con los nombres de tablas y campos. La única restricción es que para el llamado a una función no se permiten espacios entre el nombre de la función y el paréntesis "(" que le sigue.
- Los clientes se pueden conectar al servidor **MySQL** usando Sockets TCP/IP, Sockets Unix (Unixes) o Named Pipes (NT).
- Se puede utilizar el comando **SHOW** específico de **MySQL** para recuperar información acerca de las bases de datos, tablas e índices. El comando **EXPLAIN** se puede usar para determinar como el optimizador resuelve una consulta.

El principal usuario de **MySQL** en el mundo es YAHOO en su motor de búsqueda <http://www.yahoo.com> .

## **2 ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS)**

El estudio de viabilidad tiene como objetivo analizar un conjunto concreto de necesidades obtenidas en la fase de planificación, a las cuales se proponen soluciones a corto plazo, bajo criterios de tipo organizacional, técnicos, económicos y operativos, como lo describe Métrica en el capítulo “Estudio de Viabilidad del Sistema”.

### **2.1 ALCANCE DEL SISTEMA**

#### **2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

El sistema de información del departamento tiene como meta gestionar la información que se maneje al interior del mismo. Para esto prestará los siguientes servicios como los más importantes, fuera de los servicios comunes que los portales más importantes de Internet actualmente ofrecen:

- Gestión de usuarios incluido su perfil.
- Gestión de la documentación.
- Gestión de recursos.
- Gestión de cursos y calificaciones.
- Gestión de hojas de vida.
- Gestión de foros y calendario.
- Gestión de registros históricos.

##### **2.1.1.1 GESTIÓN DE USUARIOS INCLUIDO SU PERFIL:**

Este servicio permite la creación y eliminación de usuarios dentro del sistema. A un nuevo usuario, se le asigna un login y una contraseña, que sirve para su identificación en cualquier lugar del sistema. Lo importante de este servicio es la creación o modificación del perfil de usuario, que valida los permisos de acceso, modificación y consulta de las páginas dentro del sistema. Por

ejemplo el administrador incluye a un estudiante en una determinada asignatura, modificando su perfil de usuario.

#### **2.1.1.2 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN:**

Este servicio permite que la documentación que se maneje al interior del sistema sea gestionada por sus mismos autores o responsables, sin tener que recurrir al administrador. Se puede publicar, eliminar y actualizar la documentación en el sistema.

#### **2.1.1.3 GESTIÓN DE RECURSOS:**

Mediante este servicio se permite la consulta de los diversos recursos con los que cuenta el departamento. Los datos que se consultan están relacionados con las características técnicas, estado y responsables de los recursos.

#### **2.1.1.4 GESTIÓN DE CURSOS Y CALIFICACIONES:**

Este servicio provee las facilidades para los estudiantes de consultar la información relativa al curso, tales como horarios de clase y de consulta, material y documentación de clase, talleres, calificaciones, y también permite enviar informes o trabajos al profesor encargado del curso.

El profesor es el responsable de la actualización de la información concerniente a la materia: Horarios de clase y consulta, publicación de documentación de clase, talleres, programa de la materia y calificaciones.

#### **2.1.1.5 GESTIÓN DE HOJAS DE VIDA:**

El profesor que tenga publicada su hoja de vida dentro del sistema, puede actualizar su información y vínculos dentro de ella.

#### **2.1.1.6 GESTION DE FOROS Y CALENDARIO:**

El servicio de foros permite la discusión de temas de interés en línea. El servicio de calendario permite consultar las tareas pendientes y además se encarga de enviar mensajes recordatorios.

### **2.1.1.7 GESTIÓN DE REGISTROS HISTÓRICOS:**

Este servicio permite la gestión de la información que se ha eliminado virtualmente, es decir cuando se elimina un recurso, un usuario, una materia etc., esta información no se borra físicamente sino que permanece disponible para su consulta y reutilización.

## **2.1.2 ESTRUCTURA**

En la página principal del sistema de información, se encontrará un mensaje de bienvenida al sistema y tres opciones que pueden ser escogidas:

- Información general
- Entrada al menú de usuarios (sólo para usuarios del sistema)
- Entrada al menú de visitantes
- Ayuda

### **2.1.2.1 INFORMACIÓN GENERAL**

En esta página se encuentra la información relativa al departamento, tal como información institucional, quiénes lo componen, entorno académico, programas, pensum y otros.

### **2.1.2.2 MENÚ DE USUARIOS**

En la página de ingreso del menú de usuarios se pide el login y el password para poder ingresar al sistema. Dependiendo del login el sistema identifica el tipo de usuario. Es decir, profesor, alumno, administrativo o administrador. Se debe tener en cuenta que cuando al sistema ingresa un usuario, éste identifica las opciones a las que puede acceder y se las muestra en las páginas. Por ejemplo un profesor que ingrese a la página donde se encuentre su hoja de vida, además de poder visualizar todos los datos, también encuentra la opción de modificar en el cual se abrirá un formulario con la información actual donde podrá adicionar, eliminar o cambiar información. Si otro tipo de usuario del sistema o visitante consulta la misma hoja de vida la opción de modificar no aparece. De esta manera se gestiona gran parte de la administración y seguridad del sistema. Los usuarios que se les permita hacer modificaciones en la información de las páginas siempre se deben regir por los formatos definidos dentro del sistema.

En esta página de menú de usuarios existe un menú orientado a la información y un menú orientado a los servicios, que es standard para todas las páginas y su funcionamiento es interactivo debido a que depende del tipo de usuario que se encuentre en el sistema.

Las opciones para el menú de información son:

- PLAN DE TRABAJO
- PLANES CURRICULARES
- PROFESORES
- PROYECTOS
- TRABAJOS DE GRADO
- INFRAESTRUCTURA
- AGENDA
- PÁGINA DE INICIO
- AYUDA
- CENTRO DE GESTION
- BUSCAR
- SALIR

Las opciones del menú de servicios son:

- ENVIAR CORREO
- NOTICIAS Y EVENTOS
- CALENDARIO DE ACTIVIDADES
- ENCUESTAS
- FOROS
- INICIO
- AYUDA
- SALIR

### **2.1.2.3 MENÚ DE INFORMACIÓN**

#### **2.1.2.3.1 PLAN DE TRABAJO**

El plan de trabajo despliega la organización del departamento en programas y subprogramas, los cuales tienen a su cargo diversos proyectos, asignaturas y tareas estratégicas que conllevan al fortalecimiento institucional. Cada uno de estos programas, contiene una descripción que incluye subprogramas, asignaturas, actividades, responsables y otros.

Los programas son los siguientes:

*Programa de Mejoramiento de la Calidad del Desempeño Profesorado (MDP):* Es el programa que coordina la organización interna del departamento. No contiene subprogramas ni asignaturas asociadas. Tampoco está a cargo de ningún proyecto.

*Programa de Fortalecimiento de la Infraestructura Técnica y Metodológica (ITM),* tiene asignados tres subprogramas: Gestión de la Infraestructura Técnica, Infraestructura Metodológica y subprograma general. Sus asignaturas asociadas son: Circuitos Digitales I, Circuitos Digitales II, Laboratorio III de electrónica, Metodología de la Investigación y Ambientes de Desarrollo (materia II de énfasis). Los proyectos a su cargo son: TÓTEM y SMART.

*Programa de Fortalecimiento en Servicios Avanzados y Gestión Integrada (SAGI):* No existen subprogramas. Las asignaturas asociadas con este programa son: Sistemas de conmutación, Introducción a la Ingeniería Telemática (materia de énfasis I) y Laboratorio IV de electrónica. También tiene a cargo dos proyectos: SMART y GETWeb.

*Programa de Fortalecimiento en Internet y Tecnologías de la Información (ITI):* Sus dos subprogramas son: Intranet y Sistema de Información del Departamento, y Tecnologías de Internet. Sus asignaturas asociadas son: Aplicaciones y Servicios Telemáticos (materia de énfasis III), Laboratorio III de Sistemas de Telecomunicaciones y Proyecto de Investigación (materia de énfasis IV). Los proyectos a su cargo son: ARIADNA, TAMPU, EHAS Guambia y Red de Actores Regionales de Ciencia y Tecnología.

### **2.1.2.3.2 PLANES CURRICULARES**

En esta sección se encuentra la estructura del plan curricular con el que cuenta el departamento. Esta estructura se encuentra jerarquizada en niveles, que organizados de lo general a lo particular son:

- Programas de asignaturas.
- Áreas de programa.
- Asignaturas.
- Cursos.
- Alumnos.
- Calificaciones.

**Programas de asignaturas:**

Son los programas académicos a los cuales el Departamento de Conmutación (Ingeniería Telemática), brinda soporte. En este momento los programas que se encuentran incluidos en el sistema son: Tecnología en Conmutación, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, y Maestría en Telemática.

**Áreas de programa:**

Estas áreas agrupan asignaturas dentro de un programa académico. Las áreas que se encuentran dentro del programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, son Componente Básico, Énfasis en Ingeniería de Sistemas Telemáticos, y Electivas.

**Asignaturas:**

Cada asignatura que es atendida por el departamento, tiene una página dentro del sistema.

**Cursos:**

Las asignaturas están compuestas por cursos, que permiten el envío de informes, publicación de talleres, y la gestión de material de apoyo, alumnos y calificaciones.

Los programas se encuentran listados en la página principal del plan curricular del sistema, y en el momento en que un usuario o visitante indique uno de ellos se abre una página en la cual se encuentran las áreas de asignaturas que pertenecen a dicho programa, con la lista de asignaturas y con enlaces a las páginas de cada una de ellas.

Existe un administrador de asignaturas que es el que puede crear una nueva asignatura o eliminar una existente. Por cada asignatura existe un responsable, que es la persona que actualiza o modifica la información de dicha asignatura, y es el encargado de crear o eliminar cursos dentro de su asignatura. La información del curso es gestionada por su responsable; dicha información está relacionada con estudiantes, calificaciones, material de clase, bibliografía y buzón del curso. Cada uno de los permisos de administración se valida por el perfil de usuario.

Una asignatura puede contener uno o varios cursos de estudiantes. Por ejemplo un laboratorio es una asignatura en la cual pueden existir tres grupos de estudiantes o cursos, que son dictados por diferentes profesores, o por él mismo, y que a su vez puede ser el encargado de la asignatura de la cual dependen esos cursos.

Si un usuario indica una asignatura, se abre la página de la asignatura donde se encuentra el programa completo de la misma e información relacionada: como cursos, horario, bibliografía, enlaces de información, guías, consulta de notas, profesor y talleres. Cabe anotar que desde esta página se puede llegar a la hoja de vida del profesor que dicta el curso o asignatura, seleccionando su nombre. Si un estudiante selecciona *ver calificaciones*, él puede hacer la consulta de sus

resultados en las evaluaciones de las asignaturas, siempre y cuando sea validado por el sistema; si selecciona la opción *Buzón de la asignatura*, se puede enviar trabajos o informes al profesor vía e-mail.

Si el profesor responsable de un curso selecciona la opción *Administrar curso*, podrá visualizar en una página la lista de alumnos del curso con sus respectivas calificaciones y además tendrá la opción de adicionar y modificar calificaciones; también puede adicionar o eliminar alumnos, administrar los talleres y la información general del curso.

En la sección planes curriculares, el administrador general puede hacer gestión de usuarios. Un usuario puede incluirse como participante (proyecto, trabajo de grado), alumno (curso), responsable (curso, asignatura), encargado (recurso), etc. sólo con introducir su código de usuario. Por lo tanto para incluir a alguien en las secciones anteriormente mencionadas, primero debe ser registrado como usuario.

El administrador de asignaturas también tiene la facilidad de generar un reporte de la estructura e información básica del plan curricular e imprimirlo.

### **2.1.2.3.3 PROFESORES**

Dentro de la página de profesores se encuentra un listado de los nombres de los ingenieros y cargo que desempeña al interior del departamento. Al frente del nombre de cada ingeniero hay un icono que representa la opción de enviar un correo, sin necesidad de conocer su dirección electrónica en el servidor de la Universidad.

Si se selecciona un profesor, se abre una página con los datos relativos a éste:

- Información personal.
- Cursos y asignaturas de los cuales es responsable.
- Horario de clase y de consulta.
- Hoja de vida.
- Producción intelectual.
- Material de apoyo.
- Otros enlaces o vínculos.

Si el profesor selecciona su propia hoja de vida podrá modificar o actualizar sus datos. Para los demás usuarios esta hoja de vida sólo será de consulta y de enlaces hacia los vínculos que puedan existir en ella. La hoja de vida sigue el formato oficial del departamento.

#### **2.1.2.3.4 PROYECTOS**

En la sección de Proyectos se encuentran los proyectos que se están desarrollando al interior del departamento, exceptuando los proyectos de grado. Cada uno de estos proyectos será listado conteniendo una breve descripción o abstract. Los proyectos se encuentran discriminados en proyectos propuestos, en ejecución, suspendidos y finalizados. Cuando un usuario ingresa a la página de un proyecto se encuentra con la siguiente información:

- Información general: Nombre del proyecto, objetivos, participantes e información adicional.
- Estado: El proyecto puede estar en estado de: Propuesto, ejecución, finalizado o suspendido.
- Programa Asociado: Es el programa del plan indicativo o de trabajo al cual se encuentre asociado el proyecto.
- Propuesta: La propuesta del proyecto.
- Descripción: La descripción de dicho proyecto.
- Objetivos del proyecto.
- Resultados esperados
- Documentación generada. que incluye:
  - Informes de avance: Un listado de los informes de avance organizados cronológicamente.
  - Informe final.
- Información adicional: La información que los participantes del proyecto consideren conveniente publicar, por ejemplo: documentación, bibliografía, asociaciones y vínculos, entre otros.
- Resultados esperados.

Un usuario tiene la opción de descargar documentos que se encuentren publicados en las página de los proyectos, siempre y cuando su perfil de usuario lo permita. Si no tiene permiso, quiere decir que la persona que intenta acceder al documento es un visitante.

La opción modificar sólo se presenta en pantalla al encargado del proyecto, y en el momento de seleccionar dicha opción, se despliega un formulario de gestión de información. Además se puede incluir nueva documentación relativa a ese proyecto.

Al administrador de proyectos se le presenta la opción de generar un reporte de la información básica de los proyectos e imprimirlo.

### **2.1.2.3.5 TRABAJOS DE GRADO**

Los trabajos de grado se encuentran listados en la página principal de la sección trabajos de grado y discriminados en trabajos de grado propuestos, en ejecución y finalizados. En el momento en el que se escoge uno de estos trabajos de grado, se despliega su página, con información detallada, programa del plan de trabajo al que pertenece, nombres de los responsables, asesores o directores, organismos involucrados, especificaciones, objetivos, duración, comentarios, documentos y otros. En la página de cada trabajo de grado se encuentra la documentación generada, que incluye:

- Anteproyecto.
- Informes de avance (proyectos en desarrollo)
- Monografía
- Anexos

El enlace *anteproyecto* descarga el documento de anteproyecto aprobado por el departamento, en el disco duro del usuario.

Los informes de avance se encuentran listados de forma cronológica. Cuando se indica uno de los informes de avance, se descarga el documento al disco duro del usuario. Existe un encargado que tiene el permiso de actualizar o modificar la información del trabajo de grado. El encargado puede ser el presidente del proyecto, o los alumnos desarrolladores.

El enlace *monografía*, descarga el documento al disco duro del usuario. Así mismo sucede con los enlaces hacia los *anexos* o *capítulos* del mismo. Si el trabajo de grado se encuentra en curso, no existirían los enlaces hacia monografía y en general hacia los documentos finales.

Al administrador de proyectos se le presenta la utilidad de generar un reporte de la información básica de los trabajos de grado e imprimirlo.

### **2.1.2.3.6    INFRAESTRUCTURA**

La sección infraestructura se encuentra dividida en recursos asignados al personal docente y recursos disponibles para los usuarios.

Los recursos asignados al personal docente se encuentran discriminados por sus responsables y permite la consulta de su información técnica (recursos informáticos), descripción y estado. El estado de un recurso puede ser: activo, en mantenimiento o dado de baja.

Los recursos disponibles para los usuarios se encuentran divididos en:

- Planta física: Laboratorios, salas de cómputo y salones de clase
- Informativos: Computadores y Software.
- Audiovisuales: video beam, proyectores, televisores y otros recursos audiovisuales con los que cuenta el departamento.
- Recursos bibliográficos: Manuales, revistas, memorias y libros técnicos en general.

Al escoger un recurso de una de estas categorías, se encuentra la información relativa al mismo, como características técnicas, referencia y estado. El estado de un recurso puede ser: activo, en mantenimiento o dado de baja.

Existe un administrador de recursos al que se le despliegan las opciones que le permiten actualizar la información de cada recurso, adicionar y eliminar uno existente. El administrador de recursos también puede generar reportes de los recursos asignados a los docentes y de los disponibles para los usuarios, e imprimirlos. Dichos reportes contienen la información básica de los recursos con los que cuenta el departamento.

### **2.1.2.3.7    AGENDA**

En esta página se provee también de un servicio de agenda, en el cual deben ser consignados los compromisos, citas y tareas de cada uno de los usuarios del sistema. La agenda se visualiza en el menú vertical con el aspecto de un calendario mensual. La agenda personal solo puede ser gestionada por su titular. La agenda se encarga de enviar mensajes de correo, una hora antes del compromiso y también en la hora exacta. Ya que se puede crear una cuenta para un grupo de usuarios, se puede anotar un evento en la agenda, para que cada uno de los miembros de ese grupo lo consulte y reciba mensajes recordatorios a su correo personal. Las actividades que se programen en la agenda se eliminan automáticamente después de dos días

### **2.1.2.3.8 CENTRO DE GESTIÓN**

Esta opción sólo se le despliega al administrador general. Esta sección es útil para la administración de toda la intranet, ya que hay que recordar que el administrador general puede gestionar y administrar cualquier información dentro del sistema, y desde este centro de gestión se puede realizar los procedimientos de manera más rápida y eficaz. Esta sección incluye:

- Monitoreo de Usuarios.
- Gestión de Plan de Trabajo.
- Gestión de Usuarios.
- Gestión de Proyectos.
- Gestión de Trabajos de Grado.
- Gestión de Plan Curricular.
- Gestión de Infraestructura.
- Gestión de Foros.
- Gestión de Encuestas.
- Gestión del Calendario de Actividades.
- Gestión de Noticias/Eventos.
- Registro Histórico.
- Copia de Seguridad.
- Instalar Base de Datos.

El monitoreo de usuarios es una utilidad que permite consultar el comportamiento de los diferentes usuarios del sistema, revisando el registro de las sesiones que se han llevado a cabo y las que están es curso.

En la sección gestión de usuarios el administrador general puede adicionar uno nuevo, eliminar o modificar sus datos y sus permisos de gestión y administración dentro del sistema.

En la sección registro histórico, se encuentran listadas las secciones que incluyen los registros generados en el momento en que el administrador general indica la opción inicio de semestre. El sistema genera registros históricos del plan de trabajo, plan curricular, profesores, proyectos, trabajos de grado, infraestructura y calendario de actividades, además de eliminar virtualmente la información de los cursos para su posterior creación en el inicio de un nuevo semestre. Los registros históricos se listan cronológicamente dentro de cada sección. De esta manera un administrador puede consultar la información de un semestre anterior.

En la sección copia de seguridad, se encuentran listadas las copias de seguridad que el administrador general haya generado. Es importante que se encuentre un backup de toda la información del sistema, teniendo en cuenta que la seguridad de la información es prioritaria.

Instalar base de datos, es una utilidad que permite la instalación de la base de datos del sistema de información, y cada vez que se haga, se inicia el sistema desde ceros y se pierde la información contenida en él.

#### **2.1.2.3.9    *BUSCAR***

Este es un servicio que permite encontrar palabras relacionadas con el texto que se digite en el campo del formulario de búsqueda. El sistema despliega una página que muestra las coincidencias y una breve explicación o abstract de cada una de ellas.

#### **2.1.2.3.10    *AYUDA***

En esta sección se incluyen las preguntas más frecuentes y sus respectivas respuestas.

#### **2.1.2.3.11    *SALIR***

Es un vínculo directo a la página de bienvenida del sistema. Para el usuario es el fin de sesión.

### **2.1.2.4    *MENÚ DE SERVICIOS***

#### **2.1.2.4.1    *ENVIAR CORREO***

Este servicio permite enviar un correo de manera rápida, sin necesidad de salirse del sistema. El sistema despliega un formulario de envío de correo.

#### **2.1.2.4.2    *NOTICIAS Y EVENTOS***

Esta opción presenta la facilidad de informar y consultar los diferentes eventos y noticias que se presenten en el departamento, tal como sustentaciones de tesis, seminarios, congresos, eventos, y en general las noticias de interés para las personas que componen el departamento.

Se presenta la facilidad de eliminación automática de la noticia o evento, ingresando la fecha en el formulario de adición o del formulario de modificación.

#### **2.1.2.4.3 CALENDARIO DE ACTIVIDADES**

En el calendario de actividades se encuentra la programación de las actividades al interior del departamento. Si un usuario desea incluir una actividad dentro del calendario, lo debe hacer enviando un correo al administrador general, y éste la incluirá o nó, según su criterio.

#### **2.1.2.4.4 ENCUESTAS**

En la página de encuestas se encuentran las consultas que se realizan al interior del departamento, encaminadas hacia el fortalecimiento académico e institucional.

Las encuestas que se presenten son de única respuesta y se pueden discriminar entre los usuarios del sistema. Es decir existen encuestas publicadas sólo para profesores, sólo para alumnos o para los usuarios en general.

Se presentaran dos encuestas de rigor en el periodo académico: una de desempeño docente como se acostumbra a hacer al final de cada periodo académico en la facultad, y la otra, de participación estudiantil para el diseño curricular.

#### **2.1.2.4.5 FOROS**

En ésta página se encuentra la opción de participar, crear, gestionar o eliminar foros, que se realicen en línea mediante la intranet. Las opciones de participación del foro sólo se despliegan a los profesores. En esta sección se presenta una utilidad para la reinstalación de foros por si existe una falla.

#### **2.1.2.4.6 INICIO**

Este es un vínculo que lleva al usuario o visitante directamente a la página principal del sistema de información.

#### **2.1.2.4.7 AYUDA**

En esta sección se incluyen los tips y las preguntas más frecuentes.

#### **2.1.2.4.8 SALIR**

Es un vínculo a la página de bienvenida del sistema. Para el usuario es el fin de sesión.

#### **2.1.2.5 MENÚ DE VISITANTES**

Al ingresar al menú de visitantes no se hace validación de usuario porque estos son tratados como usuarios de consulta. Las opciones de **Modificar**, **Ver notas**, y otras relacionadas con las facilidades confidenciales que son ofrecidas a los usuarios, no aparecen en ninguna de las páginas. El servicio que se encuentra disponible para ellos es el de **Enviar correo** a usuarios del sistema. La consulta también es restringida debido a que no toda la documentación es pública, esto depende de los responsables de las páginas y permisos autorizados por el administrador. Las opciones verticales y horizontales del menú de usuario de mantienen, y al menú vertical se le agrega la opción "**Información general**" que despliega en una nueva página la información general del departamento que se quiera entregar a todo el que visite el sistema de información.

#### **2.1.2.6 AYUDA**

En la página de ayuda, se encuentra la información más importante para hacer más fácil la navegación y utilización de herramientas dentro del sistema. En general se presentan las reglas y procedimientos para realizar peticiones, o la utilización de las opciones básicas del sistema. Dentro de esta página se encuentra un vínculo a la página de preguntas mas frecuentes (FAQ).

## 2.1.3 ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACION (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN TELEMÁTICA)

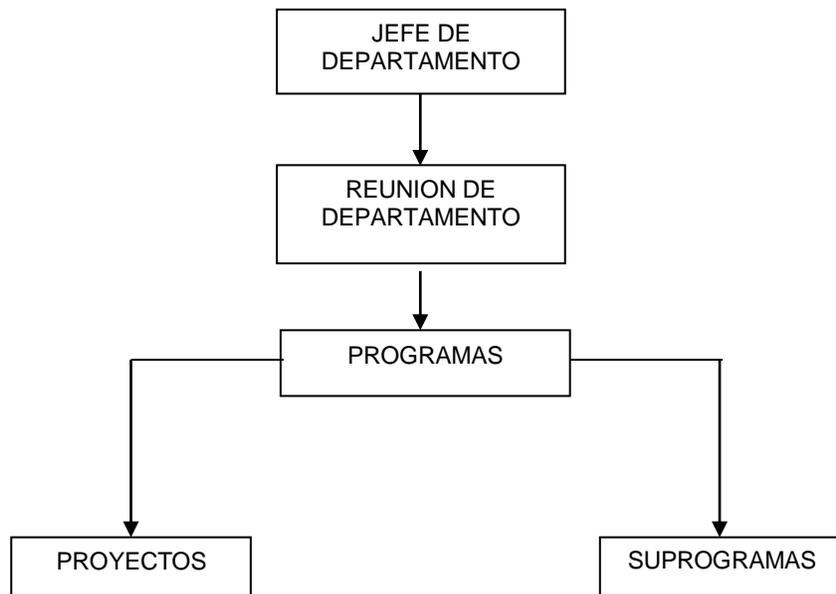
### 2.1.3.1 DESCRIPCION GENERAL

La estructura del Departamento de Conmutación se visualiza mediante dos ópticas distintas, que permite un claro entendimiento del mismo, debido a que éste no se enmarca dentro de un esquema rígido. Esto es, que los compromisos de los ingenieros y la colaboración entre programas, grupos de soporte y otros no se limiten a unos cuantos proyectos, sino que al contrario, lo que se pretende es no encasillar los recursos del departamento en determinadas tareas. Las ópticas son: organización mediante *estructura jerárquica* (representada en un organigrama), y organización en *estructura funcional* (representada mediante un diagrama funcional)

Según la ***estructura jerárquica***, que también se puede entender como estructura administrativa, la cabeza del departamento es el jefe de departamento, quien coordina actividades de docencia e investigación y gestiona los recursos humanos, físicos y de apoyo logístico entre otras actividades. Además es quien preside la reunión del departamento que a su vez está compuesta por los docentes que pertenecen al mismo. La estructura jerárquica se representa en la figura 2.

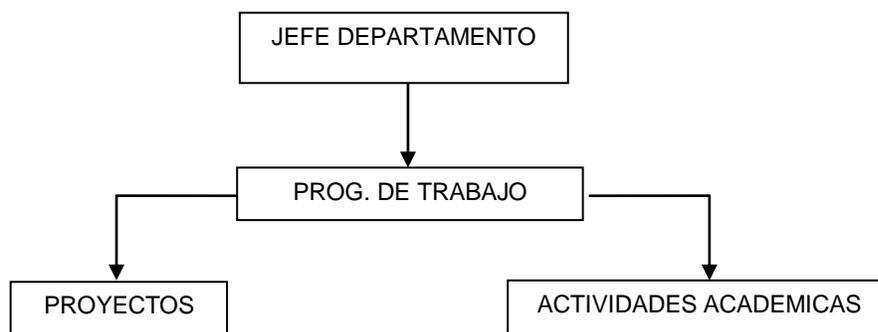
Los programas de trabajo y subprogramas coordinan los proyectos en los cuales participan profesores y estudiantes. Los proyectos pueden ser producto de alianzas con otros grupos de la Universidad, del país y del exterior, que además financian algunos de ellos. Los proyectos que se manejan en la actualidad son: Smart, Totem, Get Web, Ariadna, Tampo y Ehas-Guambía, entre otros.

El Departamento de Conmutación (Departamento de Ingeniería Telemática) está viviendo una transformación en su estructura, teniendo en cuenta la organización y la academia, la cual se divide básicamente en cuatro programas de trabajo, y cada uno de estos programas se soporta en subprogramas que se encuentran coordinados por un responsable y cuentan con el apoyo de un consultor y un ingeniero de soporte. El *Programa de mejoramiento de la calidad del desempeño profesoral*, está enfocado hacia el fortalecimiento de la infraestructura y el mejoramiento interno del departamento. Los programas de *fortalecimiento de la infraestructura técnica y metodológica*, *fortalecimiento en servicios avanzados y gestión integrada* y *fortalecimiento en internet y tecnologías de la información*, se encuentran orientados al cultivo de la disciplina científica.



**Figura 2 Estructura jerárquica**

Desde el punto de vista *funcional*, se encuentran dos vertientes de trabajo, cada una coordinada por un responsable. La primera orientada hacia los proyectos, que son manejados por los grupos de Investigación y desarrollo (I+D), y la otra orientada hacia las actividades académicas .



**Figura 3 Estructura funcional**

En el desarrollo e implementación del Sistema de Información del Departamento no se debe definir un esquema demasiado rígido, que no permita realizar modificaciones en el momento en el que la estructura del departamento sufra transformaciones. La estructura de programas y sus subprogramas en este momento son los siguientes:

### **2.1.3.2 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL DESEMPEÑO PROFESORAL**

Responsable: Jefe del Departamento  
Asesores: Carlos E. Serrano, Álvaro Rendón

Soporte: Mario F. Solarte  
Colaborador: Jaime Bados

### **2.1.3.3 FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TÉCNICA Y METODOLÓGICA**

#### **Sistema Empotrados**

Responsable: Héctor F. Jaramillo  
Consultor: José Diego De La Cruz

Soporte: Jairo A. Hormiga, Gustavo A. Ramírez

#### **Gestión de la Infraestructura Técnica**

Responsable: Héctor F. Jaramillo

Soporte: Gustavo A. Ramírez

#### **Infraestructura Metodológica**

Responsable: Carlos E. Serrano

Soporte: Mario F. Solarte, Gustavo A. Ramírez

### **2.1.3.4 FORTALECIMIENTO EN SERVICIOS AVANZADOS Y GESTIÓN INTEGRADA**

Responsable: Mary Cristina Carrascal  
Consultor: José Luis Arciniegas

Soporte: Iván E. Hernández, Jaime Bados

### **2.1.3.5 FORTALECIMIENTO EN INTERNET Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

#### **Intranet y Sistema de Información del Departamento**

Responsable: Diego M. López

Asesores: Diego A. Acosta, Juan Carlos Corrales

#### **Tecnologías de Internet**

Responsable: Diego A. Acosta

Soporte: Diego M. López

#### **Tecnologías de la Información**

Responsable: Álvaro Rendón

Soporte: Juan Carlos Corrales

## 2.1.4 ESPECIFICACION DEL ALCANCE DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS)

El sistema de información descrito en la sección 2.1, cumple con los requerimientos iniciales, y con los objetivos planteados en el Plan de Sistemas de Información *PSI* (Capítulo uno). Este Sistema debe entenderse como un sistema de información dinámico. Es decir, que se actualice la información de las páginas visitadas, mediante modificaciones interactivas en sus bases de datos, aprovechando el acceso a Internet por usuarios habilitados o de forma automática.

Los requerimientos iniciales, sumados a una encuesta realizada a los ingenieros pertenecientes al departamento, entrevistas, y a la exploración de diversos sistemas de información en la WEB, han servido para capturar las necesidades que el sistema de información del departamento debe satisfacer. La encuesta presentó las siguientes preguntas:

### ENCUESTA DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACION DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACION

1. ¿Qué necesidades cree usted que debe satisfacer el sistema de información del departamento?
  2. ¿Qué procesos considera usted que deberían automatizarse?
  3. ¿Aparte de los servicios comunes de la red de datos de la Universidad del Cauca, y de los que se mencionan a continuación, ¿adicionaría algún otro?
    - Gestión de usuarios (incluido su perfil).
    - Gestión de documentación.
    - Gestión de recursos.
    - Gestión de asignaturas y calificaciones.
    - Gestión de hojas de vida.
    - Gestión de registros históricos.
- NOTA: La descripción de cada uno de estos servicios se encuentra en la definición del sistema de información, anteriormente suministrada.
4. De acuerdo a la descripción de servicios, ¿qué características cree que hacen falta o se pueden modificar, con el objetivo de obtener una mayor funcionalidad del sistema?

5. ¿Puede usted identificar la información entrante al sistema de información, según sus funciones?
6. ¿Puede usted identificar la información saliente del sistema de información, según sus funciones?
7. ¿Cuál considera usted que es el destino final de la información mencionada en el punto anterior?
8. ¿Que tipo de documentación, usted no considera pertinente manejarla a través del sistema? Porque?.
9. ¿Puede usted describir el funcionamiento y la información que se maneja en la dependencia (programas, grupos y proyectos) a la que usted pertenece?
10. ¿Puede usted describir sus funciones al interior del departamento y de las dependencias (programas, grupos y proyectos) a las que usted pertenezca?
11. ¿Esta usted de acuerdo con la terminología utilizada en el documento de definición del sistema?. Indique sus sugerencias.

Esta encuesta sirvió para precisar y modificar ciertos términos que se utilizaron en la definición del sistema, y también para incluir otros servicios que no se tuvieron en cuenta anteriormente. Realmente no se modificó sustancialmente el primer acercamiento de la definición del sistema y sus servicios, ya que en un principio éste se basó en modelos de sistemas de información de otros departamentos y universidades en la WEB, tales como el de la Universidad de Oviedo, universidad de Victoria de Nueva Zelanda, Wellesley College de Massachusetts, Universidad de Valladolid, SICUA (Sistema de Información de Cursos - Uni\_ Andes), Universidad Austral de Chile, Rensselaer Polytechnic Institute, Oasis University of South of Florida. Mas adelante, en este mismo capítulo se indicarán las modificaciones hechas al modelo inicial y cuyas correcciones ya fueron realizadas en la sección 2.1.1.

## 2.2 SITUACIÓN ACTUAL

### 2.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS PARTICIPANTES

Las actividades de los usuarios fueron enumeradas en el catálogo de usuarios de la sección 1.2.8. El propósito de realizar un nuevo catálogo de usuarios es refinar sus funciones dentro del sistema. Algunas de esas actividades pueden ser ejecutadas de manera automática por el sistema, dependiendo del diseño, plataforma y herramientas que se utilicen en su implementación, pero por ahora todas se tendrán en cuenta.

#### 2.2.1.1 ESTUDIANTES

Se refiere a los alumnos que se encuentran vinculados de alguna manera con el departamento. Sus actividades dentro del sistema son:

- Gestión de la publicación de sus documentos.
- Consultar calificaciones.
- Consultar información de las asignaturas y electivas.
- Solicitar ingreso a grupos de interés.
- Solicitar cuenta de correo interno.
- Conformar grupos de I+D y de interés.
- Consultar disponibilidad de recursos.
- Consultar páginas de grupos, proyectos, etc. a las cuales se halla autorizado su acceso y modificar su información si es el caso.
- Reserva de recursos.
- Consultar mensajes y material publicado por el profesor en las asignaturas.
- Consultar y enviar correo.
- Enviar de trabajos e informes al buzón de la asignatura.
- Llenar encuesta del desempeño del docente.
- Llenar encuestas de diseño curricular que requieran participación estudiantil.
- Proponer encuestas al administrador, que tengan por objetivo el fortalecimiento del institucional del Departamento.
- Escribir al buzón de sugerencias.
- Solicitar autorización para participar en un foro.
- Participar en foros.
- Consultar Calendario.

### 2.2.1.2 PROFESORADO

Sus actividades dentro del sistema son:

- Gestión de la publicación de sus documentos.
- Gestión de cursos: notas, material de clase, horarios, actualización de la información y buzones.
- Peticiones para la creación de nuevas asignaturas.
- Adicionar, modificar o eliminar asignaturas de su entorno.
- Consultar y enviar correo.
- Modificar su hoja de vida y su horario de consulta.
- Modificar su bookmark personal.
- Consultar páginas de grupos, proyectos, etc. a las cuales se halla autorizado su acceso y modificar o añadir información, si es el caso.
- Reserva y consulta de los recursos del departamento.
- Consultar los grupos de investigación en el ámbito interno.
- Solicitar ingreso a grupos de interés.
- Solicitar cuenta de correo interno.
- Conformar grupos de I+D y de interés.
- Elaborar encuestas de desempeño profesoral.
- Elaborar encuestas de diseño curricular que requieran participación estudiantil.
- Proponer encuestas al administrador, que tengan por objetivo el fortalecimiento institucional del Departamento.
- Escribir al buzón de sugerencias.
- Leer los mensajes enviados al buzón de sugerencias.
- Gestionar su calendario.
- Gestionar el calendario de un curso o grupo.
- Anotar tareas en el calendario de los profesores que conforman la reunión de departamento, si es encargado.
- Solicitar la realización de foros.
- Participación en foros.

### 2.2.1.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO

Sus actividades dentro del sistema son:

- Gestión de recursos: Horarios de salas y laboratorios, ingreso de nuevos equipos al listado, modificación del estado del recurso y recomendaciones técnicas.

- Actualización de la página de recursos.
- Publicación de manuales.
- Consultar y enviar correo.
- Solicitar cuenta de correo interno.
- Solicitar ingreso a grupos de interés.
- Reserva y consulta de los recursos del departamento: Por prioridad el administrativo encargado de determinado recurso, reserva el recurso para cualquier horario sin importar reservas anteriores.
- Consultas de información dentro del sistema.
- Proponer encuestas al administrador, que tengan por objetivo el fortalecimiento institucional del Departamento.
- Escribir al buzón de sugerencias.
- Consultar calendario.

#### **2.2.1.4 ADMINISTRADOR:**

Las actividades del administrador del sistema son:

- Modificar información y estructura de las páginas html.
- Crear nuevos usuarios o grupos de usuarios.
- Modificar los formatos de presentación
- Modificar perfil de usuario.
- Leer y enviar correo.
- Crear cuentas de correo (interno), no solo personal sino también para los grupos y programas del Departamento.
- Crear o eliminar asignatura.
- Elaborar periódicamente copias de seguridad.
- Crear grupos.
- Crear o eliminar asignaturas.
- Publicar eventos y noticias.
- Crear nuevos servicios.
- Hacer mantenimiento periódico del sistema.
- Publicar las encuestas que hayan sido propuestas siempre y cuando tengan el visto bueno del consejo de departamento.
- Leer el buzón de sugerencias.
- Leer su propio buzón (del Administrador).
- Acceso y gestión de registros históricos.

## 2.2.2 VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

No existen precedentes de que se haya realizado un sistema de información en el Departamento de Conmutación, pero se debe anotar que se han creado páginas web de información respectiva al departamento y de consultoría de las asignaturas y hojas de vida, entre otros. Lo anterior no se puede catalogar como un sistema de información, ya que cada uno de estos sitios es independiente y de carácter estático.

El sistema de información del Departamento, como ha sido planteado, presenta las mismas facilidades que ofrecen los sistemas en los cuales está basado, teniendo en cuenta que algunos de éstos son bastante robustos y que tienen la seguridad necesaria de la documentación de proyectos, gestión del sistema y usuarios, como el caso del sistema de la Universidad de Oviedo y de la Universidad de Valladolid.

Este sistema propuesto también es acorde con las necesidades internas del departamento, ya que mediante la encuesta y entrevistas con los ingenieros del departamento, jefe de departamento, responsables de grupos de los programas de mejoramiento continuo y fortalecimiento científico y tecnológico, asesores y director del proyecto, se han acogido sus recomendaciones, modificado el modelo inicial y terminología, bajo la filosofía de dinamismo, flexibilidad y mantenibilidad del sistema. Los cambios que se han acogido van enfocados hacia el refinamiento de los servicios de *gestión de recursos*, de *proyectos y registros históricos*, ya que éstos deben generar reportes que permitan un manejo eficiente de la información, y finalmente se hizo la inclusión de los servicios: de encuestas, buzón de sugerencias y gestión de foros y calendario. Estas modificaciones se incluyeron en la sección que describe el sistema (Sección 2.1.1.).

## 2.3 CATÁLOGO DE REQUISITOS

Los requisitos funcionales del sistema son los requisitos de funcionamiento con los que el sistema debe cumplir, y que fueron capturados mediante encuesta y entrevistas a los usuarios. Los requisitos no funcionales son las facilidades y restricciones que el sistema ha de proporcionar.

### 2.3.1 REQUISITOS FUNCIONALES

- Publicación de la información institucional del departamento.
- Publicación de información general.
- Publicación de listas de recursos humanos y físicos del Departamento.
- Modificación y actualización de los campos de información no sólo por parte del administrador, sino a quienes tengan autorización de acuerdo a su perfil de usuario.
- Publicación, modificación y actualización de las hojas de vida de los docentes del departamento.
- Publicación, modificación y actualización de documentos.
- Publicación, modificación y actualización de las páginas de los grupos y proyectos.
- Restricción de consulta o modificación a determinada información, determinado por el perfil de usuario.
- Modificación de perfil de usuario.
- Gestión de registros históricos de la información relativa al departamento tal como: calificaciones, resultados de encuestas, hojas de vida, documentación de proyectos, perfiles de usuarios, etc.
- Creación de nuevos usuarios.
- Servicio de correo interno.
- Creación de cuentas de correo.
- Entrega de trabajos relativos a las asignaturas, por parte de los alumnos.
- Publicación de información relativa a las asignaturas como horas de consulta, listado de alumnos y material de apoyo.
- Gestión, publicación y consulta de calificaciones.
- Publicación de información relativa a cursos.
- Publicación de información y gestión de los recursos físicos del departamento.
- Publicación de eventos y noticias.
- Realización de foros.
- Participación en foros.
- Gestión, publicación y consulta de encuestas.

- Creación de un buzón de sugerencias para el administrador.
- Creación de un buzón de sugerencias para el administrador y el profesorado.
- Creación de copias de seguridad
- Restricciones de acceso a ciertos servicios y consulta a los visitantes.
- Creación y eliminación de Grupos de investigación y desarrollo.
- Creación y eliminación de Grupos de Proyectos.
- Creación y eliminación de grupos de interés.
- Adición, modificación o eliminación de asignaturas y/o cursos del entorno por parte del administrador, o de un profesor si lo permite su perfil de usuario.
- Permitir consultas de disponibilidad de recursos.
- Permitir hacer solicitudes de ingreso a grupos.
- Debe presentar opciones de búsqueda.
- Permitir la creación de vínculos hacia sitios de interés o relacionados con la página que se autorice la modificación.
- Debe permitir consulta a ayudas.

### **2.3.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES**

- El Sistema debe ser flexible. Como se mencionó anteriormente el sistema debe ser concebido y diseñado para que pueda ser implementado en otros departamentos de la Universidad, sin importar las estructuras organizativas por los cuales éstos se rijan.
- El Sistema debe ser dinámico. La actualización de las páginas debe hacerse de forma dinámica, es decir en el momento de que se actualice o modifique información por parte de un usuario autorizado (determinado por su perfil), los cambios deben ser visualizados desde cualquier página del sistema, sin necesidad de que cada una de las páginas que contenga esa misma información deba ser modificada.
- Se requiere el diseño y elaboración de formatos estándares que presenten facilidades de consulta, modificación y gestión para los usuarios y visitantes del Sistema. La documentación del sistema se anexará en diferentes formatos, pero se recomienda la utilización del formato pdf, ya que es bastante portable y dificulta los intentos de plagio. Se pretende institucionalizar este formato en el sistema de información.
- Los usuarios harán gestión de las páginas de las que se encuentren a cargo, por ejemplo un profesor actualizará los datos de su hoja de vida, modificará las páginas de las asignaturas de las cuales está encargado, e ingresará actividades en su calendario personal, entre otros.
- El sistema debe ser lo más automático posible, ya que hay gran cantidad de tareas que el Sistema puede realizar sin la presencia de un administrador. Por ejemplo no es necesario que

las noticias duren más de una semana publicadas, y por lo tanto el sistema se puede encargar de eliminarlas automáticamente, pasados los ocho días.

- Teniendo en cuenta el punto inmediatamente anterior, no es prudente que el sistema realice todo automáticamente, sin la gestión de un administrador, como por ejemplo el ingreso de nuevos usuarios mediante solicitud vía mail, debido a que se definieron políticas encaminadas hacia la seguridad y administración del Sistema de Información.
- El acceso a los servicios del Sistema se encuentra restringido a los visitantes. Ellos sólo pueden hacer consultas, pero no a toda la información disponible ya que se puede prestar para plagios.
- Los usuarios del Sistema pueden hacer uso de los servicios dependiendo de su perfil. El acceso a los servicios del Sistema será validado mediante el ingreso de una contraseña en la página principal, que identifique el usuario su perfil.

## 2.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En la arquitectura tecnológica propuesta en la sección 1.5.2.4., se buscó un equilibrio de los aspectos económicos, tecnológicos y de herramientas de desarrollo. se propuso la siguiente arquitectura:

***Linux + Apache + SSL + PHP3 / C++ / Perl / JSP + JDBC + Oracle***

Considerando los resultados obtenidos en el estudio de la situación actual, las alternativas que respondan satisfactoriamente a los requisitos planteados, y para cubrir el ámbito y la funcionalidad del sistema descrito en el alcance del sistema, se ha logrado obtener un entendimiento mucho mas aproximado de lo que el Sistema debe hacer y de lo que los usuarios necesitan, por lo tanto la alternativa de la arquitectura se reconsideró, y ahora la alternativa planteada es la siguiente:

***Linux / Windows NT + Apache + PHP + ODBC + MySQL***

Se escoge ésta como la mejor alternativa, no sólo por ser más económica, sino porque cumple con las necesidades de desarrollo e implementación. El servidor web Apache, que es gratis, puede ser tanto para las plataformas Linux o Windows NT. Si se trabaja con el lenguaje de script PHP, además de ser gratuito, es multiplataforma. Y el motor de búsqueda MySQL además de tener muy buenas referencias de su implementación en Internet, es gratis.

Esta arquitectura tecnológica o de Software debe ser soportada por una arquitectura física, que puede ser un servidor o un equipo de escritorio, o un arreglo de equipos. A continuación se realizará un análisis de las posibles alternativas.

La arquitectura de un servidor se diferencia sustancialmente de la arquitectura de un equipo de escritorio, y esto se traduce en un mayor rendimiento, más alta capacidad y elevados costos. Las diferencias entre la arquitectura de un servidor y un equipo de escritorio radica básicamente en lo siguiente:

- Un servidor tiene en sus buses de datos una tasa de transferencia mucho mas alta que la de un equipo de escritorio.
- Algunos servidores trabajan con doble procesador y frecuencias altas de reloj, hasta con 1 MB de caché.
- Sus discos duros (2 o mas) son generalmente Ultra SCSI o Ultra2, de gran número de revoluciones por minuto (7500 o 10000), y utilizan tecnología RAID que permite redundancia para la seguridad de la información.
- Los servidores tienen alta capacidad en RAM (mayor de 128MB), ya que la atención a un gran número de peticiones simultaneas depende directamente de esto.

En un servidor standard con las características mencionadas en los puntos inmediatamente anteriores, se puede hacer cargo de mas de 1000 peticiones simultaneas del mismo servicio.

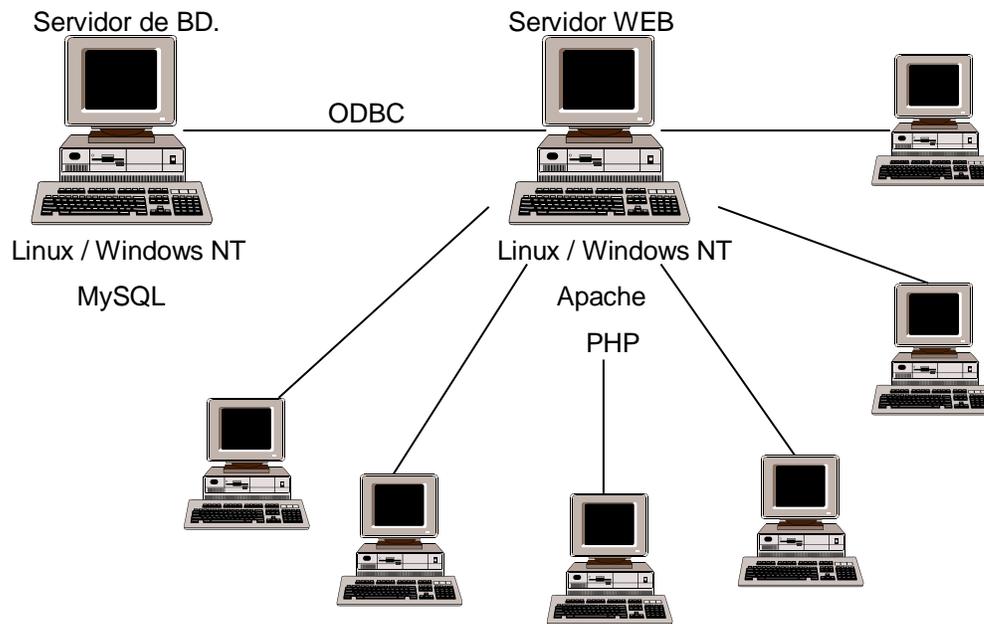
En cambio en un equipo de escritorio de características estándares: K6II 500Mhz., 64RAM, HDD de 15GB. se puede hacer cargo de 100 usuarios en la intranet, teniendo en cuenta que esos 100 usuarios no necesariamente realizan peticiones simultaneas de un mismo servicio.

Los servidores de la línea ML/DL de Compaq oscilan entre un precio de US\$6000 a US\$12000. El servidor Atenea de la Universidad del Cauca cuyas características técnicas son: DELL de doble procesador PIII de 500Mhz. 256RAM, 3HDD de 18GB. RAID incorporado, cuesta alrededor de los US\$ 8000. El valor aproximado de un equipo de escritorio de altas especificaciones: AMD ThunderBird de 700Mhz, HDD de 20GB. 128RAM es de US\$17000.

Teniendo en cuenta lo anterior sería ideal implementar el sistema de información en un servidor, pero debido a los costos, al número de potenciales usuarios que se estima en 1000 (considerando un margen de error), y a las estimaciones de que el sistema se define como una intranet, la mejor alternativa que se plantea es utilizar dos equipos de cómputo de escritorio interconectados. Uno

que gestione las bases de datos, y el otro que gestione el acceso a las páginas y controle la lógica del sistema. Con esta configuración se podrá tener alrededor de 400 usuarios simultáneamente trabajando en la intranet.

En el siguiente diagrama se ilustra la alternativa que es considerada como la mas viable:



**Figura 4 Arquitectura física.**

## **3 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (ASI)**

En este capítulo se pretende obtener una especificación detallada del sistema de información del Departamento, de tal manera que cumpla con las necesidades de gestión y consulta de información por parte de los usuarios del Sistema, como lo describe la metodología Métrica 3 en su fase de análisis.

### **3.1 DEFINICIÓN DEL SISTEMA**

#### **3.1.1 ALCANCE**

Este capítulo de análisis, tiene como producto de entrada el documento de definición del sistema del capítulo de Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).

Los servicios que se encuentran en el Sistema de Información del Departamento de Conmutación se encuentran listados en dos menús. El vertical que se encuentra orientado hacia la gestión y consulta de la información, y el horizontal hacia servicios que ofrece el sistema, como se definió en el alcance del sistema del capítulo anterior.

La gestión de la información incluye copias de seguridad, reportes de información, registros históricos, adición, eliminación y actualización, y se puede realizar desde las páginas de

administración y gestión que se encuentran en las secciones de la intranet, o desde el centro de gestión (sólo para el administrador general).

### 3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS PARTICIPANTES Y FINALES

Existen ocho tipos de usuarios: administrador general, administrador de proyectos, administrador de asignaturas, administrador de recursos, profesor, alumno, responsable de asignatura y responsable de curso. Los cargos administrativos son ocupados por profesores del departamento. Algunos usuarios tienen opciones de gestión dentro del sistema siempre y cuando el sistema valide su permiso. El visitante no hace parte de los usuarios del sistema, ya que no se encuentra registrado. Un visitante es un usuario sin privilegios de gestión. Los usuarios participantes son:

#### ADMINISTRADOR

*Administrador general (Coordinador del subprograma Intranet y Sistema de Información del Departamento)*

- El administrador general administra el sistema de información en su totalidad.
- Otorga los niveles de administrador de recursos, administrador de asignaturas, y administrador de proyectos. También puede modificar el perfil de usuario de un miembro de la intranet, para que éste gestione ciertos recursos, servicios o secciones como los cursos y las hojas de vida.
- El administrador habilita el acceso y uso de los servicios. Así mismo valida o niega los permisos de consulta, administración, modificación, adición, eliminación y publicación en las páginas del sistema, para determinado usuario.
- Gestiona los recursos y la información de la intranet.
- Analiza solicitudes de encuestas, las publica, elimina y administra.
- Analiza solicitudes de foros, los adiciona, elimina y gestiona.
- Publica encuestas, noticias y eventos.
- Realiza gestión de usuarios.
- Puede ejercer las funciones de los otros administradores en cualquier eventualidad. Por lo tanto el administrador general tiene el nivel jerárquico más alto dentro de la Intranet.
- Genera copias de seguridad del sistema.
- Indica el inicio de un semestre, generando los registros históricos. Efectúa el cambio de periodo académico, preservando la información relevante del periodo anterior.

*Administrador de recursos (Coordinador del subprograma Gestión de la Infraestructura Técnica)*

- Ingresar nuevos recursos en el sistema de información.
- Eliminar recursos que son dados de baja.
- Modificar la información técnica o actualizar los datos de los recursos.
- Asignar el responsable de cada recurso perteneciente a los asignados al personal docente.
- Generar los reportes de recursos.

*Administrador asignaturas (Jefe del departamento)*

- Gestionar la estructura e información del plan curricular.
- Adicionar nuevos usuarios en el sistema.
- Crear, eliminar y gestionar los programas, áreas, asignaturas y cursos.
- Asignar los responsables de cada asignatura.
- Generar los reportes de asignaturas.

*Administrador de Proyectos (Coordinador del Proceso de Investigación y Desarrollo)*

- Crear o eliminar proyectos y trabajos de grado.
- Modificar la información correspondiente a un proyecto o a un trabajos de grado.
- Ingresar o eliminar participantes de un proyecto.
- Gestionar la información de proyectos y trabajos de grado.
- Generar los reportes de proyectos.

## USUARIO

### PROFESOR

- Gestionar su hoja de vida.
- Gestionar los cursos y asignaturas de los cuales es responsable.
- Puede ocupar cualquier cargo administrativo del sistema.
- Puede administrar las páginas de los proyectos y trabajos de grado en los que participe.
- Puede enviar correo y hacer uso de los servicios que son prestados a los usuarios del sistema.
- Gestionar su agenda personal.
- Participar en foros y encuestas.

### ALUMNO

- Puede administrar las páginas de los proyectos y trabajos de grado en los que participe. No puede adicionar participantes.
- Puede enviar correo y hacer uso de los servicios que son prestados a los usuarios del sistema.

- Gestiona información si lo valida el sistema.
- Descarga documentos.
- Gestiona su agenda personal.
- Participa en las encuestas que se encuentran publicadas para estudiantes.
- Consulta información y en particular sus calificaciones.

#### RESPONSABLE DE ASIGNATURA

- Es el designado por el administrador general de administrar una asignatura en particular.
- Gestiona la información y documentación de una asignatura.

#### RESPONSABLE DE CURSO

- Es el profesor que se encuentra encargado de un curso.
- Adiciona o elimina alumnos de su curso.
- Adiciona o modifica las calificaciones de sus Alumnos.
- Gestiona la información y documentación del curso que tiene a cargo.

#### VISITANTE

- Puede realizar consultas, sólo donde el sistema lo permita.

### **3.1.3 MODELO DE DOMINIO**

El modelo de dominio ofrece una descripción textual de la estructura y funcionamiento del Departamento que nos permite orientar la mejor solución a los requisitos de información existente al interior y entender el entorno de información en el que se va a implementar el sistema de información.

#### **3.1.3.1 ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN**

##### **3.1.3.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO**

La estructura del departamento de conmutación puede ser enmarcada dentro de dos esquemas diferentes que permiten entender su funcionamiento. Estos dos esquemas son: su organización mediante una estructura administrativa (representada por un organigrama), y su organización funcional (representada mediante un diagrama funcional)

Según la estructura administrativa, la máxima autoridad del departamento es el director o jefe del mismo. Sus funciones son, entre otras, coordinar actividades de docencia e investigación y la gestión de los recursos físicos y de apoyo logístico. Sin embargo, delega algunas de sus funciones en tres coordinadores: *el coordinador del Plan Indicativo*, quien asume la responsabilidad de dirigir el programa de mejoramiento de la calidad del desempeño profesoral, *el coordinador del proceso de Investigación y Desarrollo*, quien asume la responsabilidad de coordinar lo relacionado con la línea de investigación del departamento, en especial los proyectos que se encuentran en marcha, y por último, en *el coordinador del Proceso de Formación de Tecnólogos* quien es el responsable de todo lo relativo al programa de Tecnología en conmutación. Finalmente, dentro de la estructura administrativa, se encuentran los profesores del departamento y los alumnos del mismo.

Existe un plan de mejoramiento continuo del departamento, por lo que su estructura organizacional está sometida a constantes cambios de acuerdo con los temas tratados en sus reuniones y las metas propuestas a corto y largo plazo, pero los objetivos siguen siendo los mismos: "mejorar el funcionamiento del Departamento y el aprovechamiento máximo de sus recursos". Es así como desde el punto de vista funcional, el Departamento de Conmutación (*Ingeniería Telemática*) esta viviendo una constante transformación, actualmente consta básicamente de cuatro áreas o programas, que tienen en cuenta la organización administrativa y la academia, estos son: *Programa de Mejoramiento de la Calidad del Desempeño Profesoral (MDP)*, *Programa de Fortalecimiento de la Infraestructura Técnica y Metodológica (ITM)*, *Programa de Fortalecimiento en Servicios Avanzados y Gestión Integrada (SAGÍ)* y *Programa de Fortalecimiento en Internet y Tecnologías de la Información (ITI)*. Estos programas se encargan de organizar el funcionamiento académico y administrativo del departamento en cada una de sus áreas por lo cual son responsables de los recursos, asignaturas, cursos, proyectos y trabajos de grado que de alguna manera pueden ser clasificados en sus áreas de trabajo.

El departamento es responsable de la parte del plan curricular de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones relacionado con los programas de Maestría en Ingeniería Telemática, Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, y Tecnología en Conmutación, que se encuentra relacionado con las áreas de investigación del departamento.

Existe un único grupo de investigación y desarrollo, (Grupo de I+D): el Grupo de Ingeniería Telemática (**GIT**), que está conformado por los profesores del Departamento de Conmutación y que se encuentra bajo la responsabilidad del coordinador del proceso de investigación y desarrollo. Tiene a su cargo diferentes proyectos, en los cuales también se cuenta con la participación de personal estudiantil y de colaboración con otros grupos de la Universidad, del país y del exterior,

quienes además contribuyen con la financiación de los mismos, tal es el caso del ICFES. Los principales proyectos que se manejan en la actualidad son: **Smart, Totem, Get Web, Ariadna, Tampu** y **Ehas-Guambía**. Todas las actividades del departamento están integradas de alguna forma y es esta integración su principal fortaleza debido a que se trata de un sistema flexible.

### **3.1.3.1.2 ESTRUCTURA FUNCIONAL**

Se ha acogido un **Plan de mejoramiento Sistemático de la Coherencia** en el cual virtualmente desaparecen las dos vertientes originales: *los programas de mejoramiento continuo de la calidad y los programas de fortalecimiento científico y tecnológico*. En este nuevo esquema, la organización se realiza por medio de programas y subprogramas, cada uno de los cuales tiene a su cargo asignaturas asociadas, proyectos, grupos de investigación (subprogramas) y trabajos de grado; de igual manera existen tres coordinadores para cada una de estas vertientes en desarrollo:

- Coordinador del Plan Indicativo, actualmente a cargo del Ingeniero Magíster Carlos Serrano.
- Coordinador del Proceso de Investigación y Desarrollo, actualmente a cargo del Doctor Ingeniero Álvaro Rendón.
- Coordinador del Programa de Formación de Tecnólogos, actualmente a cargo del Ingeniero Jaime Bados.

El departamento funciona bajo la organización de estos cuatro programas:

- **Programa de Mejoramiento de la Calidad del Desempeño Profesorado (MDP):** Bajo la responsabilidad del jefe del departamento, cuenta con dos asesores, un ingeniero de soporte y dos colaboradores. Su propósito es mejorar sistemáticamente la organización interna del cuerpo de profesores y el accionar individual en cada una de sus diferentes actividades, con el fin de hacer que el departamento se constituya en una unidad primaria que cultiva adecuadamente una disciplina. En síntesis es quien coordina la organización interna del departamento.

Los siguientes tres programas se hacen cargo de todo lo relativo al fortalecimiento científico y tecnológico, aunque también deben trabajar por el mejoramiento de la calidad:

- **Programa de Fortalecimiento de la Infraestructura Técnica y Metodológica (ITM):** Este programa es el encargado de administrar los recursos físicos del departamento clasificados en

cuatro grupos: recursos de planta física, recursos audiovisuales, recursos técnicos y recursos bibliográficos.

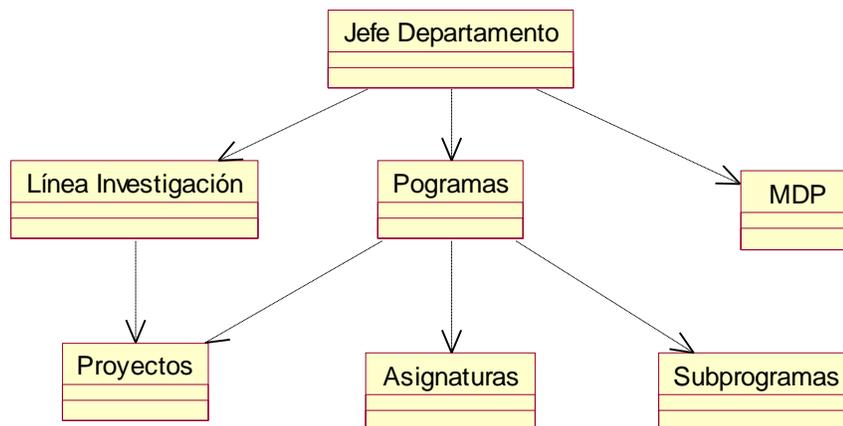
- **Programa de Fortalecimiento en Servicios Avanzados y Gestión Integrada (SAGI):** No existen subprogramas. Las asignaturas asociadas con este programa son: *Sistemas de conmutación, Introducción a la Ingeniería Telemática (materia de énfasis I) y Laboratorio IV de electrónica*. También tiene a cargo dos proyectos: SMART y GETWeb.
- **Programa de Fortalecimiento en Internet y Tecnologías de la Información (ITI):** Sus materias asociadas son: *Aplicaciones y Servicios Telemáticos (materia de énfasis III), Laboratorio III de Sistemas de Telecomunicaciones y Proyecto de Investigación (materia de énfasis IV)*. Los proyectos a su cargo son: ARIADNA, TAMPU, EHAS Guambia y Red de Actores Regionales de Ciencia y Tecnología.

Cada uno de los anteriores subprogramas dentro de cada uno de los programas tiene un ingeniero responsable y unos ingenieros asesores o de soporte encargados de cultivar el área en la que hacen énfasis. Se espera que más adelante exista un responsable para cada uno de los programas principales.

### **3.1.3.1.3 FLUJO DE INFORMACIÓN**

Desde el punto de vista administrativo, se encuentran tres vertientes de trabajo, cada una bajo la responsabilidad de un coordinador. La primera, orientada hacia el mejoramiento del funcionamiento interno del departamento (MDP); la segunda orientada hacia los proyectos (línea de investigación), es dirigida por un coordinador del proceso de Investigación y Desarrollo, y la tercera orientada hacia las actividades académicas cuya base son los tres últimos programas. Todas ellas funcionan de manera integrada pero sin crear una estructura muy rígida de tal manera que los programas sean autónomos y flexibles en su funcionamiento.

Como referencia se puede observar el siguiente diagrama en el que se refleja la estructura organizacional de referencia.

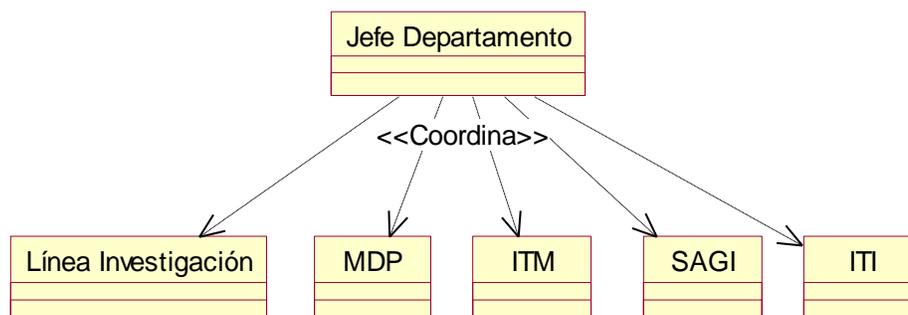


**Figura 5 Estructura organizacional de referencia**

A la cabeza se encuentra el jefe del departamento. Se tienen tres líneas de trabajo: *el Plan de Mejoramiento del Desempeño Profesoral, la línea de Investigación y los programas de fortalecimiento científico y tecnológico*. Los proyectos, ya sean de investigación y/o desarrollo están vinculados con la línea de investigación y a su vez con cada uno de los tres programas de fortalecimiento de acuerdo con el área científica en la que se clasifique.

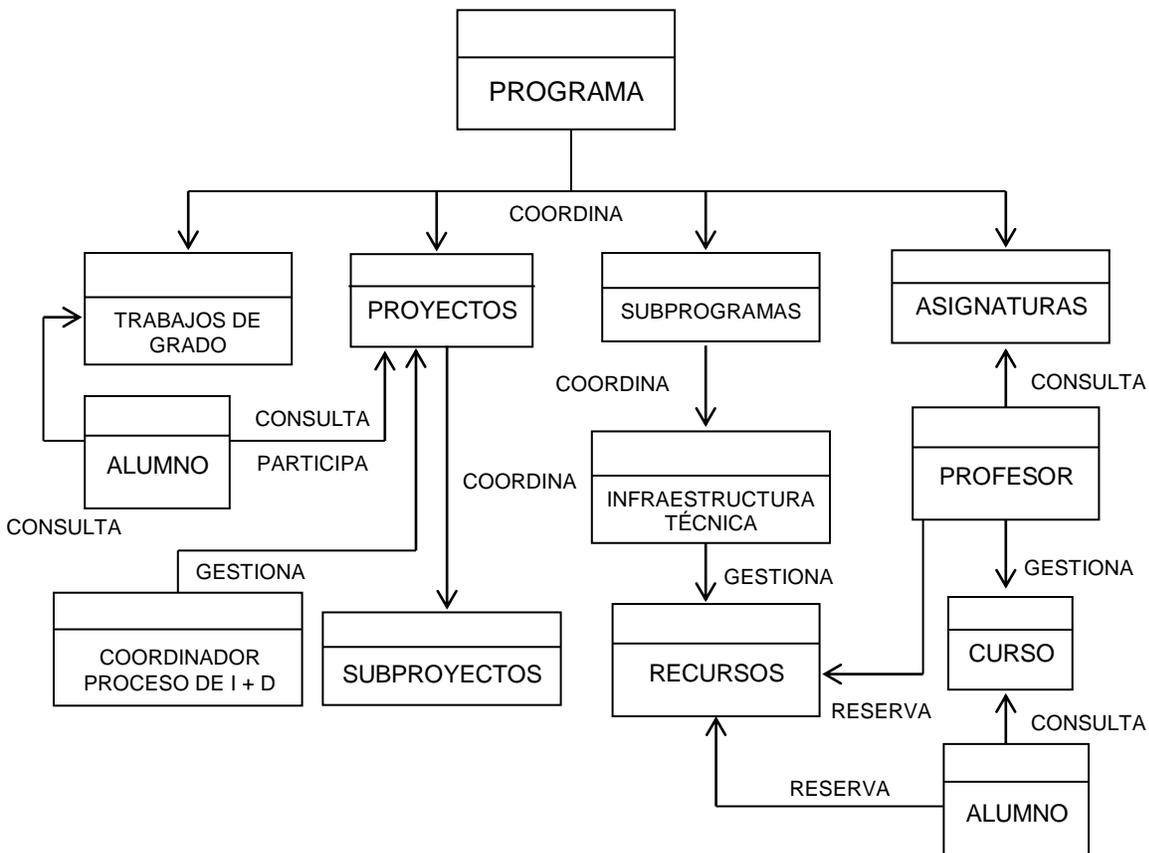
Las asignaturas del pensum académico, de cada uno de los programas de la facultad, bajo la responsabilidad del departamento dependen directamente de cada uno de los subprogramas en los que se haya clasificado. Cada subprograma es directamente responsable del contenido de las asignaturas a su cargo, del avance de los proyectos a su cargo y de igual forma de los proyectos de grado bajo su responsabilidad.

Desde el punto de vista funcional, el jefe del departamento coordina cada uno de los programas y delega funciones sobre ellos.



**Figura 6 Estructura jerárquica del departamento**

Cada uno de los programas gestiona sus propias asignaturas, el contenido de las mismas, los cursos de los profesores vinculados al programa y las calificaciones de los alumnos de cada curso, aunque en este último caso la gestión es realizada directamente por el profesor. El programa también coordina los proyectos y trabajos de grado a su cargo.



**Figura 7 Modelo de dominio**

#### **JEFE DEL DEPARTAMENTO:**

El responsable de las decisiones es el jefe del departamento cuyas funciones son básicamente organizar y coordinar las actividades académicas y de investigación a través del programa de mejoramiento del desempeño profesoral que a su vez coordina la organización de los demás programas del departamento y las actividades relacionadas con ellos. El jefe del departamento también es responsable de la gestión de los recursos físicos, planta física, audiovisuales y bibliográficos a través del subprograma de Infraestructura Técnica que pertenece al programa de fortalecimientos en infraestructura técnica y metodológica. Sus funciones se encuentran distribuidas en cada uno de los cuatro programas y sus respectivos subprogramas, en lo relativo

con la información que se maneja en el interior del departamento, por ejemplo, documentación técnica, inventarios, software, etc.

## **3.2 ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS**

Después de analizar cuidadosamente la definición inicial del Sistema de Información, y los requisitos obtenidos en las etapas anteriores, se definen los diferentes casos de uso para visualizar la funcionalidad completa del sistema. El análisis de casos de uso permite describir el sistema desde el punto de vista del usuario.

### **3.2.1 REQUISITOS FUNCIONALES**

Los casos de uso deben satisfacer los requisitos que se presentan en la siguiente lista:

- R1. Restringir el acceso al sistema.
- R2. Monitoreo de usuarios.
- R3. Presentar opciones de búsqueda en la intranet.
- R4. Creación de nuevos usuarios.
- R5. Consulta, modificación y eliminación de perfil de usuario.
- R6. Publicación de la información institucional del departamento.
- R7. Publicación de listas de recursos humanos y físicos del Departamento.
- R8. Creación de copias de seguridad
- R9. Publicación, modificación, actualización y descarga de documentos.
- R10. Permitir la opción de envío de mensajes de correo electrónico.
- R11. Permitir la consulta de información almacenada en periodos académicos anteriores.
- R12. Permitir la transición entre periodos académicos.
- R13. Publicación, modificación y actualización de las hojas de vida de los docentes del departamento.
- R14. Permitir consultas de disponibilidad de recursos.
- R15. Publicación de información y gestión de la infraestructura del departamento.
- R16. Entrega de trabajos relativos a las asignaturas, por parte de los alumnos.
- R17. Publicación y gestión de la información relativa al plan curricular como horas de consulta, listado de alumnos y material de apoyo, entre otros.
- R18. Gestión, publicación y consulta de calificaciones.

- R19. Publicación de información relativa a cursos.
- R20. Generación e impresión de reportes.
- R21. Gestión de registros históricos de la información relativa al departamento tal como: calificaciones, resultados de encuestas, hojas de vida, documentación de proyectos, Perfiles de usuarios, etc.
- R22. Permitir la consulta y almacenamiento de actividades individuales en un servicio de programación de tareas o agenda.
- R23. Gestión de foros.
- R24. Realización de foros.
- R25. Consulta y participación en foros.
- R26. Publicación, modificación y actualización de los proyectos y trabajos de grado.
- R27. Gestión, publicación y consulta de encuestas.
- R28. Publicación de eventos y noticias.
- R29. Publicación de información general y específica.
- R30. Permitir la creación, modificación y eliminación de vínculos hacia sitios de interés o relacionados en las páginas.
- R31. Modificación y actualización de los campos de información no solo por parte del administrador, sino a quienes tengan autorización de acuerdo a su perfil de usuario.
- R32. Restricción de consulta o modificación a determinada información, determinado por el perfil de usuario.
- R33. Restricciones de acceso a ciertos servicios y consulta a los visitantes.
- R34. Creación de un buzón de sugerencias para el administrador.
- R35. Creación de un buzón para administradores, responsables y profesorado.

### **3.2.2 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO**

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Caso de uso Validar Ingreso   | 6. Caso de uso Modificar Perfil de usuario   |
| 2. Caso de uso Finalizar sesión  | 7. Caso de uso Eliminar Usuario              |
| 3. Caso de uso Efectuar búsqueda | 8. Caso de uso Modificar Contraseña.         |
| 4. Caso de uso Crear Usuario     | 9. Caso de uso Consultar Registro Profesores |
| 5. Caso de uso Consultar usuario |  |

10. Caso de uso Crear Programa de Trabajo
11. Caso de uso Modificar Programa
12. Caso de uso Eliminar Programa
13. Caso de uso Crear Subprograma
14. Caso de uso Modificar Subprograma
15. Caso de uso Eliminar Subprograma
16. Caso de uso Consultar Registro Plan de Trabajo
17. Caso de uso Generar Copia de seguridad.
18. Caso de uso Anexar documento
19. Caso de uso Eliminar documento
20. Caso de uso Descargar documento
21. Caso de uso Enviar Correo.
22. Caso de uso Consultar registro histórico
23. Caso de uso Iniciar semestre.
24. Caso de uso Consultar hoja de vida
25. Caso de uso Adicionar Ítem
26. Caso de uso Editar Ítem
27. Caso de uso Actualizar hoja de vida
28. Caso de uso Eliminar Ítem
29. Caso de uso Adicionar Recurso
30. Caso de uso Consultar Recurso docente
31. Caso de uso Consultar Recurso usuario
32. Caso de uso Modificar Recurso
33. Caso de uso Eliminar Recurso
34. Caso de uso Generar Reporte de Recursos de docentes.
35. Caso de uso Generar Reporte de Recursos de Usuarios.
36. Caso de uso Consultar Registro Infraestructura
37. Caso de uso Crear Asignatura
38. Caso de uso Consultar asignatura
39. Caso de uso Modificar Asignatura
40. Caso de uso Eliminar Asignatura
41. Caso de uso Crear Programa Académico
42. Caso de uso Modificar Programa Académico
43. Caso de uso Eliminar Programa Académico
44. Caso de uso Crear Área
45. Caso de uso Modificar Área
46. Caso de uso Eliminar Área
47. Caso de uso Crear Curso
48. Caso de uso Consultar curso
49. Caso de uso Modificar Curso
50. Caso de uso Eliminar Curso
51. Caso de uso Adicionar Ítem bibliográfico
52. Caso de uso Editar Ítem bibliográfico
53. Caso de uso Eliminar Ítem bibliográfico
54. Caso de uso Adicionar Alumno
55. Caso de uso Eliminar Alumno
56. Caso de uso Ingresar calificación
57. Caso de uso Consultar calificación
58. Caso de uso Generar Reporte de asignaturas.
59. Caso de uso Consultar Registro Plan Curricular
60. Caso de uso Ingresar actividad
61. Caso de uso Consultar actividad
62. Caso de uso Eliminar actividad
63. Caso de uso Modificar actividad
64. Caso de uso Crear Foro
65. Caso de uso Consultar Foro

- |  |   |
|--|---|
| 66. Caso de uso Eliminar Foro          | 84. Caso de uso Consultar Registro      |
| 67. Caso de uso Reinstalar Foros       | Trabajos de grado                       |
| 68. Caso de uso Adicionar Canal        | 85. Caso de uso Crear Encuesta          |
| 69. Caso de uso Consultar Canal        | 86. Caso de uso Consultar Encuesta      |
| 70. Caso de uso Adicionar Mensaje      | 87. Caso de uso Votar                   |
| 71. Caso de uso Crear Proyecto         | 88. Caso de uso Modificar Encuesta      |
| 72. Caso de uso Consultar proyecto     | 89. Caso de uso Eliminar Encuesta       |
| 73. Caso de uso Adicionar Participante | 90. Caso de uso Publicar Noticia/Evento |
| 74. Caso de uso Eliminar Participante  | 91. Caso de uso Consultar               |
| 75. Caso de uso Actualizar Proyecto    | Noticia/Evento.                         |
| 76. Caso de uso Eliminar Proyecto      | 92. Caso de uso Modificar Noticia/      |
| 77. Caso de uso Generar Reporte de     | Evento                                  |
| Proyectos                              | 93. Caso de uso Eliminar Noticia/Evento |
| 78. Caso de uso Consultar Registro     | 94. Caso de uso Adicionar Actividad en  |
| Proyectos                              | calendario                              |
| 79. Caso de uso Crear Trabajo de grado | 95. Caso de uso Consultar Actividad en  |
| 80. Caso de uso Consultar trabajo de   | calendario.                             |
| grado                                  | 96. Caso de uso Modificar Actividad en  |
| 81. Caso de uso Actualizar Trabajo de  | calendario                              |
| grado                                  | 97. Caso de uso Eliminar actividad en   |
| 82. Caso de uso Eliminar Trabajo de    | calendario                              |
| grado                                  | 98. Caso de uso Consultar Registro      |
| 83. Caso de uso Generar Reporte de     | Calendario                              |
| Trabajos de Grado.                     |   |

## DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

A través del capítulo de análisis y del capítulo de diseño se realizará el seguimiento de un proceso representativo en el sistema, con el fin de ilustrar los casos de uso, las clases derivadas y los diagramas de secuencia involucrados en el mismo. El escenario exitoso se inicia con *la creación de un curso, la inclusión de un alumno en el mismo, el ingreso de su calificación y su consulta por parte del alumno*. A continuación se inicia el seguimiento con la descripción de los casos de uso del escenario escogido, los restantes casos de uso se encuentran descritos en su totalidad en el **ANEXO 1**.

### 3.2.2.1 CASO DE USO CREAR CURSO

#### 3.2.2.1.1 INFORMACIÓN GENERAL

Caso de uso	Crear curso.
Actores	Responsable de asignatura.
Tipo	Primario
Descripción	El profesor encargado de la asignatura indica crear cursos, con el fin de crear uno o varios cursos de estudiantes en sus asignaturas. La gestión de las calificaciones, estudiantes, talleres, material bibliográfico, programas de asignaturas, horarios, etc. se manejan a través de los cursos, ya que la dinámica de una asignatura en el sistema se maneja a través de grupos de estudiantes o cursos.

#### 3.2.2.1.2 CASO DE USO EXTENDIDO

Caso de uso	Crear curso.
Actores	Administrador de asignatura.
Propósito	Permitir la adición de un curso en una asignatura previamente creada. Se puede pensar en que una asignatura puede darse en curso A, curso B y curso C, ya que siempre hay un cupo máximo de estudiantes como sucede por ejemplo en los laboratorios.
Resumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El administrador de asignatura indica la opción adicionar en la sección de administración de cursos de la página de administración de la asignatura.</li> <li>▪ El administrador de asignatura llena los campos de información del formulario de adición de curso.</li> <li>▪ El sistema indica la opción adicionar.</li> <li>▪ El sistema actualiza su base de datos y las interfaces con el nuevo curso.</li> </ul>
Tipo	Primario
Referencias	R17, R18, R19

#### 3.2.2.1.3 PRECONDICIONES

- El administrador de asignatura o el administrador general deben ser validados en el sistema.

- Se debe haber creado con anterioridad una asignatura dentro de un área de programas.
- El administrador de asignatura debe ingresar a la página de administración de la asignatura en la cual desea crear un nuevo curso.

#### **3.2.2.1.4 FLUJO PRINCIPAL**

- El administrador de asignatura indica la opción adicionar en la sección de administración de cursos de la página de administración de la asignatura.
- El administrador de la asignatura llena los campos de información del formulario de adición de curso. Se digita la información del nombre del curso, el horario, el buzón del curso y los datos de por lo menos un responsable del curso.
- El administrador de la asignatura indica una de estas dos opciones:
- Si elige la opción ADICIONAR, subflujo **S1**: Confirma adición.
- Si elige la opción CANCELAR, subflujo **S2**: Cancela adición.

#### **3.2.2.1.5 SUBFLUJOS**

**Subflujo S1:** Confirma adición.

El sistema envía la confirmación **E1**.

- El sistema actualiza su base de datos y las interfaces con el nuevo curso y opciones de administración del mismo.
- El sistema despliega la página de administración de la asignatura.

**Subflujo S2:** Cancela adición.

- El sistema regresa a la página de administración de áreas de programa de plan curricular.

#### **3.2.2.1.6 SUBFLUJOS DE EXCEPCIÓN**

**Excepción E1:** No introdujo datos.

- El administrador de asignatura no introdujo los datos en los campos mínimos requeridos del formulario de adición de curso.
- El sistema informa al administrador de asignatura que no ha introducido el nombre del curso, los datos del por lo menos un responsable.
- El sistema indica la opción aceptar.
- El sistema despliega el formulario de adición de curso.

### 3.2.2.2 CASO DE USO ADICIONAR ALUMNO

#### 3.2.2.2.1 INFORMACIÓN GENERAL

Caso de uso	Adicionar alumno.
Actores	Profesor.
Tipo	Primario
Descripción	El profesor encargado del curso indica la opción adicionar alumno, con el fin de listar los estudiantes que están en su curso.

#### 3.2.2.2.2 CASO DE USO EXTENDIDO

Caso de uso	Adicionar alumno.
Actores	Profesor.
Propósito	Adicionar un alumno a la lista de estudiantes que componen el curso.
Resumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El profesor indica la opción adicionar alumno en la página de administración del curso del cual se encuentra encargado.</li> <li>▪ El sistema despliega un formulario de adición de alumno</li> <li>▪ El profesor introduce el código del alumno que desea adicionar en su curso e indica la opción adicionar.</li> <li>▪ El sistema actualiza su base de datos y las interfaces con el nuevo alumno del curso en cuestión.</li> </ul>
Tipo	Primario
Referencias	R18, R19

#### 3.2.2.2.3 PRECONDICIONES

- El profesor debe ser validados en el sistema.
- Se debe haber creado con anterioridad un curso en el cual se encargue al profesor que inicia el caso de uso. Caso contrario la opción de administrar curso no se despliega en la página del curso.
- El alumno que se desee adicionar a un curso debe ser un usuario del sistema.
- El profesor debe ingresar a la página de administración del curso en el cual desea adicionar un nuevo alumno.

#### **3.2.2.2.4 FLUJO PRINCIPAL**

- El profesor indica la opción adicionar alumno en la página de administración del curso del cual se encuentra encargado.
- El sistema despliega un formulario de adición de alumno que contiene el campo del código del nuevo alumno.
- El profesor introduce el código de identificación del alumno.
- El profesor encargado del curso indica una de estas dos opciones:
- Si elige la opción ADICIONAR, subflujo **S1**: Confirma adición.
- Si elige la opción CANCELAR, subflujo **S2**: Cancela adición.

#### **3.2.2.2.5 SUBFLUJOS**

**Subflujo S1:** Confirma adición.

- El sistema envía las confirmaciones **E1**, **E2** y **E3**.
- El sistema actualiza su base de datos y las interfaces con el nuevo alumno y con sus atributos de consulta.
- El sistema despliega la página de administración del curso.

**Subflujo S2:** Cancela adición.

- El sistema regresa a la página de administración del curso.

#### **3.2.2.2.6 SUBFLUJOS DE EXCEPCIÓN**

**Excepción E1:** Código no existente.

- El profesor introdujo un código no existente.
- El sistema informa al profesor de lo acontecido y un mensaje indicando que si desea adicionar el alumno al curso, primero debe ser adicionado como un usuario del sistema.
- El profesor indica la opción aceptar.
- El sistema despliega de nuevo el formulario de adición de alumno.

**Excepción E2:** Alumno existente.

- El sistema verifica que el código que el profesor ingresó en el formulario de adición de alumno, no se encuentre registrado en el curso.
- Si la anterior verificación es cierta, el sistema advierte al administrador de la existencia del alumno en el curso, y de la imposibilidad de volverlo a registrar.

- El responsable del curso indica la opción aceptar.
- El sistema despliega nuevamente el formulario de adición de alumno.

**Excepción E3:** Código inválido.

- El sistema informa que se introdujo un código existente, pero que no pertenece al de un alumno.
- El profesor indica la opción aceptar.
- El sistema despliega el formulario de adición.

### 3.2.2.3 CASO DE USO INGRESAR CALIFICACIÓN

#### 3.2.2.3.1 INFORMACIÓN GENERAL

Caso de uso	Ingresar calificación.
Actores	Profesor.
Tipo	Primario
Descripción	El profesor encargado del curso ingresa las calificaciones de los alumnos en la tabla de las calificaciones del curso y también puede hacer modificaciones a las calificaciones parciales y finales de cada alumno. El sistema actualiza su base de datos cuando el profesor indica la opción salvar calificaciones.

#### 3.2.2.3.2 CASO DE USO EXTENDIDO

Caso de uso	Ingresar calificación.
Actores	Administrador de la asignatura, profesor encargado del curso.
Propósito	Ingresar o actualizar las calificaciones de los alumnos de un curso.
Resumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El profesor encargado del curso ingresa la(S) calificación(es) en los campos de la tabla de calificaciones del curso, que se encuentra en la página de administración del curso.</li> <li>▪ El profesor indica la opción salvar calificaciones.</li> <li>▪ El sistema actualiza su base de datos y las interfaces con las calificaciones que han sido ingresadas por el profesor encargado.</li> </ul>
Tipo	Primario
Referencias	R18, R19

### **3.2.2.3.3 PRECONDICIONES**

- El profesor debe ser validado en el sistema.
- Se debe haber creado con anterioridad un curso en el cual se encargue al profesor que inicia el caso de uso. Caso contrario la opción de administrar curso no se despliega en la página del curso.
- El profesor debe ingresar a la página de administración del curso en el cual desea ingresar las calificaciones.

### **3.2.2.3.4 FLUJO PRINCIPAL**

- El profesor encargado del curso ingresa la(S) calificación(es) en los campos de la tabla de calificaciones del curso, que se encuentra en la página de administración del curso.
- El profesor indica la opción salvar calificaciones.
- El sistema actualiza su base de datos y las interfaces con las calificaciones que han sido ingresadas por el profesor encargado.

## **3.2.2.4 CASO DE USO CONSULTAR CALIFICACIÓN**

### **3.2.2.4.1 INFORMACIÓN GENERAL**

Caso de uso	Consultar calificación.
Actores	Alumno.
Tipo	Primario
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando un alumno indica la opción consultar calificación. En cada curso los profesores publican las calificaciones de cada uno de los estudiantes, y por medio de la opción consultar calificación un alumno puede visualizar las calificaciones de las asignaturas que esté cursando en el departamento.

### **3.2.2.4.2 CASO DE USO EXTENDIDO**

Caso de uso	Consultar calificación.
Actores	Alumno.
Propósito	Los alumnos pueden realizar consultas de las calificaciones de las

	asignaturas que estén cursando.
Resumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Alumno indica la opción consultar calificación.</li> <li>▪ El sistema despliega las calificaciones de las asignaturas que este cursando en una nueva página.</li> <li>▪ El alumno indica la opción aceptar.</li> <li>▪ El sistema regresa a la página inmediatamente anterior.</li> </ul>
Tipo	Primario
Referencias	R18

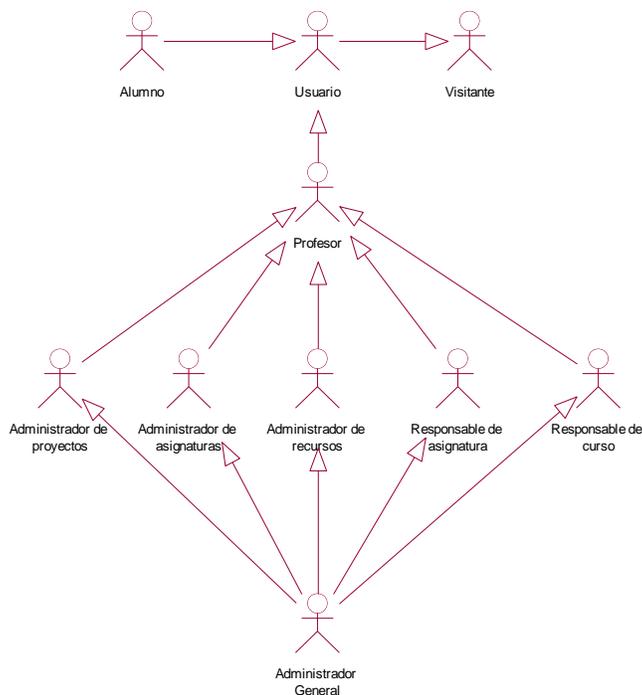
### **3.2.2.4.3 PRECONDICIONES**

- El alumno debe ser validado en el sistema.
- El Alumno debe ingresar a la página principal de planes curriculares o a la página de cualquier asignatura o curso, para indicar la opción: Consultar Calificaciones.
- La opción consultar calificación, solo se despliega a los estudiantes que se encuentren registrados en el sistema.

### **3.2.2.4.4 FLUJO PRINCIPAL**

- El Alumno indica la opción consultar calificación, que se encuentra en la parte superior de la página principal de planes curriculares o en cualquier página de asignatura o curso.
- El sistema valida al alumno que se encuentra en sesión, y busca en su base de datos las calificaciones de las asignaturas que se encuentre cursando, para finalmente desplegarlas en una nueva página.
- El alumno consulta sus calificaciones e indica la opción aceptar.
- El sistema regresa a la página inmediatamente anterior.

## DIAGRAMA DE ACTORES



**Figura 8** diagrama de actores

En este diagrama se representa la herencia de operaciones entre los actores desde el visitante, que es el más general, hasta el administrador general que posee todos los privilegios de consulta, gestión y administración.

### 3.2.3 IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS

El sistema de información del departamento es totalmente modular, de tal forma que sea muy flexible y fácil de administrar y actualizar. El sistema abarca los siguientes subsistemas o servicios:

- Gestión de Usuarios
- Gestión de Hoja de vida
- Gestión de Información
- Gestión de la Infraestructura (Recursos)
- Gestión de Plan Curricular
- Gestión de Proyectos y Trabajos de Grado
- Gestión de Plan de Trabajo

- Servicio de Agenda
- Servicio de Foros
- Servicio de Encuestas
- Servicio de Publicación de Noticias-Eventos
- Servicio de Calendario de actividades

### **3.2.3.1 GESTIÓN DE USUARIOS**

Este módulo permite la creación, modificación y eliminación de la información de los usuarios registrados en el sistema. A un nuevo usuario, se le asigna un login y una contraseña, que sirve para su identificación en cualquier lugar del mismo. Lo importante de este servicio es la creación o modificación del perfil de usuario, que asigna automáticamente los permisos de acceso, modificación y consulta en ciertas páginas dentro del sistema de tal forma que el acceso a la información sea personalizado.

### **3.2.3.2 GESTIÓN DE HOJA DE VIDA**

Este módulo permite la gestión de la información relacionada con las hojas de vida de los profesores del departamento. Este es un servicio personalizado que es utilizado por cada uno de los profesores quienes únicamente tiene acceso a la información de su hoja de vida. Pueden adicionar, modificar o eliminar un ítem de información de su hoja de vida. Un ítem de información puede ser: su experiencia laboral, producción intelectual, estudios realizados, etc.

### **3.2.3.3 GESTIÓN DE INFORMACIÓN**

Este servicio es utilizado como apoyo para los demás servicios puesto que permite la gestión de la información personalizada de los demás servicios, se trata de la información que no es manejada directamente por los otros módulos. La información que se maneja es la relacionada con la documentación, las copias de seguridad y los registros históricos, que es gestionada por los mismos autores o responsables de esa información, sin tener que recurrir al administrador encargado. Se gestiona entonces la documentación de las asignaturas, cursos, proyectos, trabajos de grado y plan de trabajo, de tal manera que un usuario con los privilegios adecuados puede publicar (cargar) o eliminar un documento. En cuanto a las copias de seguridad, este módulo permite la generación, restauración y consulta de las copias de seguridad realizadas únicamente por el administrador general. El acceso a consulta de la información almacenada en los registros históricos es libre para cualquier usuario del sistema, pero la generación de los mismos se hace

automáticamente durante el proceso de inicio de semestre (inicio de un nuevo periodo académico) realizado por el administrador general del sistema de información.

#### **3.2.3.4 GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Este servicio permite gestionar la infraestructura del departamento brindando la posibilidad de adicionar, modificar, consultar o eliminar un recurso, al igual que generar un reporte de los mismos. Los recursos se encuentran clasificado en dos categorías principales: *recursos docentes* y *recursos de usuarios*. Dentro de estas dos categorías se han organizado de acuerdo a su naturaleza en *recursos audiovisuales*, *recursos bibliográficos*, *recursos informáticos* y *recursos físicos*. Con este módulo se facilita de esta manera el inventario y la ubicación de los diferentes elementos que la constituyen.

#### **3.2.3.5 GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR**

Este módulo provee las facilidades tanto para los estudiantes como para los profesores de consultar la información relativa a los programas académicos, áreas, asignaturas, cursos y calificaciones. El administrador de asignaturas puede crear, modificar, consultar o eliminar del sistema, programas académicos, áreas dentro de los programas académicos y asignaturas en cada área dentro de los programas académicos. Los profesores tienen la posibilidad de crear, modificar, consultar o eliminar un curso de una asignatura y gestionar la información de los alumnos matriculados en el curso. De igual forma los profesores son los responsables de la actualización de la información concerniente a la asignatura o curso del cual son responsables.

#### **3.2.3.6 GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO**

Este módulo le facilita al administrador de proyectos la creación, consulta, modificación o eliminación de proyectos y trabajos de grado dentro del sistema de información del departamento. Se tiene la posibilidad de generar un reporte de los proyectos o un reporte de los trabajos de grado registrados en el sistema. Los usuarios del sistema pueden acceder a la información publicada de cada uno de los proyectos y trabajos de grado, además si se trata de un participante en un proyecto o trabajo de grado puede realizar la gestión de los documentos publicados apoyándose en el módulo de gestión de información.

### **3.2.3.7 GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO**

Este servicio permite la gestión de la información relacionada con el plan de trabajo del departamento (plan indicativo). El administrador general puede crear, modificar o eliminar un programa de trabajo o un subprograma de trabajo vinculado a un programa. Esta información puede ser consultada tanto por usuarios del sistema como por visitantes.

### **3.2.3.8 SERVICIO DE AGENDA**

Cada uno de los usuarios del sistema cuenta con una agenda web personal para organizar sus actividades. El usuario puede adicionar, modificar o eliminar una actividad de la agenda y consultar sus anotaciones en cualquier momento.

### **3.2.3.9 SERVICIO DE FOROS**

Es básicamente un servicio de foro igual a los que se pueden encontrar en diversos portales de Internet. Los usuarios pueden dar y compartir su opinión respecto a un tema determinado. El administrador general es el encargado de crear, modificar o eliminar un foro dentro del sistema de información, de acuerdo con peticiones hechas por los profesores y alumnos del departamento.

### **3.2.3.10 SERVICIO DE ENCUESTAS**

Se cuenta con un servicio para la publicación de encuestas dentro del sistema bajo la responsabilidad del administrador general. Estas encuestas pueden ser de dos clases: encuestas para los profesores y encuestas para los usuarios debido a que la encuesta puede tener interés únicamente para los profesores, o puede ser una encuesta abierta para los usuarios del sistema de información.

### **3.2.3.11 SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE NOTICIAS Y EVENTOS:**

Se cuenta con un servicio para la publicación de noticias y eventos dentro del sistema bajo la responsabilidad del administrador general. El administrador general puede publicar, modificar o eliminar una noticia o evento, y cualquier usuario o visitante puede consultarlas.

### 3.2.3.12 SERVICIO DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Con este servicio el administrador general del sistema puede crear, modificar o eliminar actividades dentro del calendario. Este calendario es un cronograma de actividades en el que se exponen las diferentes actividades a realizar durante el periodo académico y que ha sido aprobado por el consejo de facultad.

### 3.2.4 PAQUETES DE CASOS DE USO

#### GESTIÓN DE USUARIO

1. Caso de uso Validar Ingreso
2. Caso de uso Fin de sesión
3. Caso de uso Crear usuario
4. Caso de uso Consultar usuario
5. Caso de uso Modificar Perfil de usuario
6. Caso de uso Eliminar usuario
7. Caso de uso Modificar Contraseña.

#### GESTION DE HOJA DE VIDA

8. Caso de uso Consultar hoja de vida
9. Caso de uso Actualizar hoja de vida
10. Caso de uso Adicionar Ítem
11. Caso de uso Editar Ítem
12. Caso de uso Eliminar Ítem

#### GESTION DE INFORMACION

13. Caso de uso Buscar
14. Caso de uso Anexar documento
15. Caso de uso Descargar documento
16. Caso de uso Eliminar documento
17. Caso de uso Enviar Correo.
18. Caso de uso Generar Copia de seguridad.
19. Caso de uso Iniciar semestre.

20. Caso de uso Consultar Registro Profesores

21. Caso de uso Consultar Registro histórico

#### GESTION DE RECURSOS

22. Caso de uso Adicionar Recurso

23. Caso de uso Consultar Recurso docente

24. Caso de uso Consultar Recurso usuario

25. Caso de uso Modificar Recurso

26. Caso de uso Eliminar Recurso

27. Caso de uso Generar Reporte de Recursos de docentes.

28. Caso de uso Generar Reporte de Recursos de Usuarios.

29. Caso de uso Consultar Registro Infraestructura

#### GESTION DE PLAN CURRICULAR

30. Caso de uso Crear Asignatura

31. Caso de uso Consultar asignatura

32. Caso de uso Modificar Asignatura

33. Caso de uso Eliminar Asignatura

34. Caso de uso Crear Programa académico
35. Caso de uso Modificar Programa académico
36. Caso de uso Eliminar Programa académico
37. Caso de uso Crear Área
38. Caso de uso Modificar Área
39. Caso de uso Eliminar Área
40. Caso de uso Crear Curso
41. Caso de uso Consultar curso
42. Caso de uso Modificar Curso
43. Caso de uso Eliminar Curso
44. Caso de uso Adicionar Ítem bibliográfico
45. Caso de uso Editar Ítem bibliográfico
46. Caso de uso Eliminar Ítem bibliográfico
47. Caso de uso Adicionar Alumno
48. Caso de uso Eliminar Alumno
49. Caso de uso Ingresar calificación
50. Caso de uso Consultar calificación
51. Caso de uso Generar Reporte de asignaturas.
52. Caso de uso Consultar Registro Plan Curricular

#### **GESTION DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO**

53. Caso de uso Crear Proyecto
54. Caso de uso Consultar proyecto
55. Caso de uso Adicionar Participante
56. Caso de uso Eliminar Participante
57. Caso de uso Actualizar Proyecto
58. Caso de uso Eliminar Proyecto
59. Caso de uso Generar Reporte de Proyectos

60. Caso de uso Consultar Registro Proyectos
61. Caso de uso Crear Trabajo de grado
62. Caso de uso Consultar trabajo de grado
63. Caso de uso Actualizar Trabajo de grado
64. Caso de uso Eliminar Trabajo de grado
65. Caso de uso Generar Reporte de Trabajos de Grado.
66. Caso de uso Consultar Registro Trabajos de grado

#### **GESTION DE PLAN DE TRABAJO**

67. Caso de uso Crear Programa
68. Caso de uso Modificar Programa
69. Caso de uso Eliminar Programa
70. Caso de uso Crear Subprograma
71. Caso de uso Modificar Subprograma
72. Caso de uso Eliminar Subprograma
73. Caso de uso Consultar Registro Plan de Trabajo

#### **SERVICIO DE AGENDA**

74. Caso de uso Ingresar actividad
75. Caso de uso Consultar actividad
76. Caso de uso Eliminar actividad
77. Caso de uso Modificar actividad

#### **SERVICIO DE FORO**

78. Caso de uso Crear Foro
79. Caso de uso Consultar Foro
80. Caso de uso Eliminar Foro
81. Caso de uso Reinstalar Foros
82. Caso de uso Adicionar Canal
83. Caso de uso Consultar Canal

84. Caso de uso Adicionar Mensaje

#### **SERVICIO DE ENCUESTA**

- 85. Caso de uso Crear Encuesta
- 86. Caso de uso Consultar Encuesta
- 87. Caso de uso Votar
- 88. Caso de uso Modificar Encuesta
- 89. Caso de uso Eliminar Encuesta

#### **GESTION DE PUBLICACIÓN DE NOTICIA / EVENTO**

- 90. Caso de uso Publicar Noticia/Evento
- 91. Caso de uso Consultar Noticia/Evento.
- 92. Caso de uso Modificar Noticia/Evento
- 93. Caso de uso Eliminar Noticia/Evento

#### **GESTION DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES**

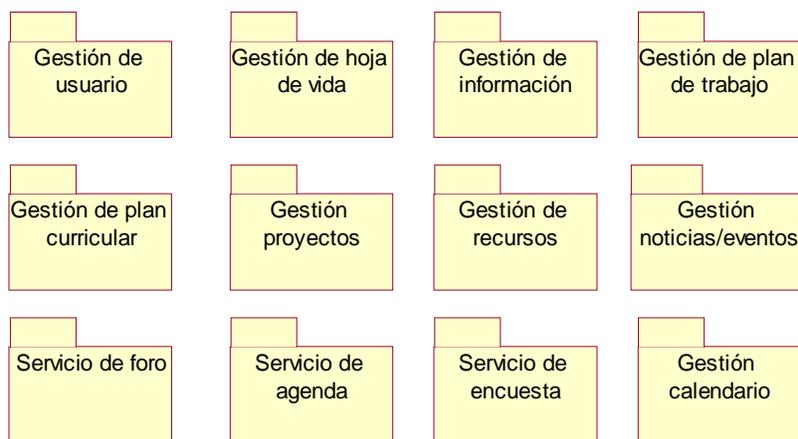
- 94. Caso de uso Adicionar Actividad en calendario
- 95. Caso de uso Consultar Actividad en calendario.
- 96. Caso de uso Modificar Actividad en calendario
- 97. Caso de uso Eliminar actividad en calendario
- 98. Caso de uso Consultar Registro Calendario

### **3.2.5 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO**

Para propósitos de organización, los casos de uso han sido agrupados en paquetes, que aunque no representan la funcionalidad del sistema, se escogieron con la intención de llegar a una aproximación de su modularidad para el posterior diseño e implementación.

#### **3.2.5.1 PAQUETES DE CASOS DE USO**

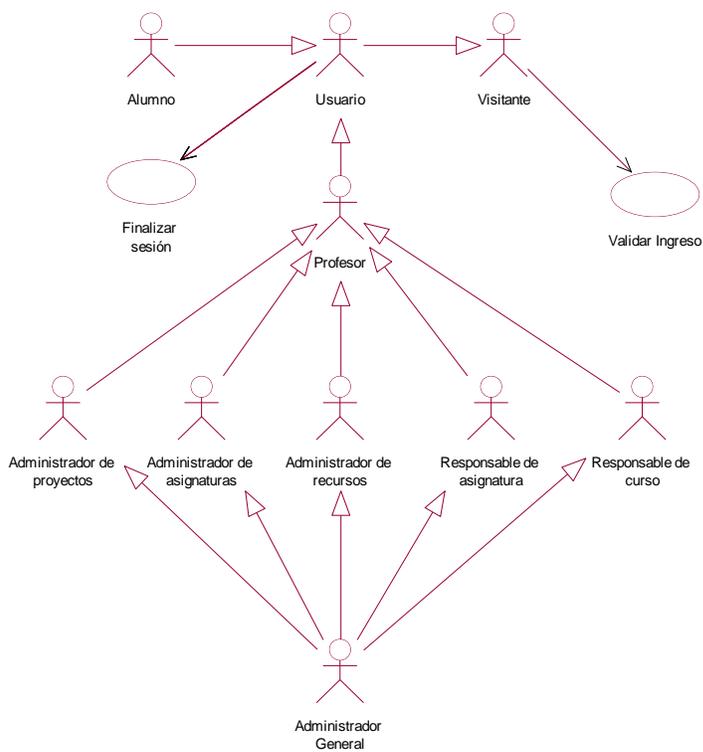
Los casos de uso se agrupan en los siguientes paquetes que representan a su vez módulos del sistema de información, como se presentan en la siguiente figura:



**Figura 9 Paquetes de caso de uso**

### 3.2.5.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO INGRESO AL SISTEMA

El diagrama que se presenta a continuación representa la jerarquía de usuarios, definida por su identificación que se valida al inicio de sesión.



**Figura 10 Diagrama de casos de uso ingreso al sistema**

En este diagrama representa la herencia de operaciones existentes entre los actores del sistema, considerando al visitante como el más general y el administrador general como la mayor jerarquía con todos los privilegios de consulta, gestión y administración.

### 3.2.5.3 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE USUARIO

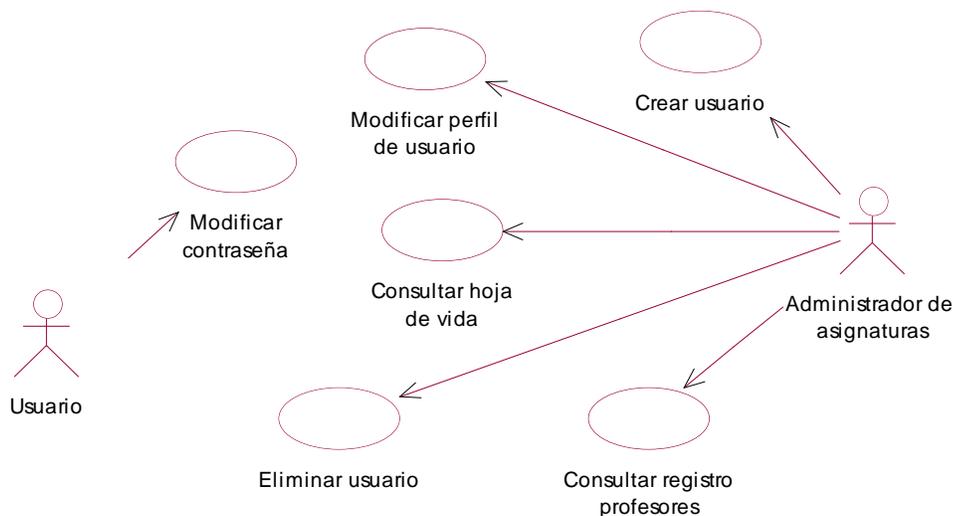


Figura 11 Diagrama de casos de uso Gestión de usuario

### 3.2.5.4 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO

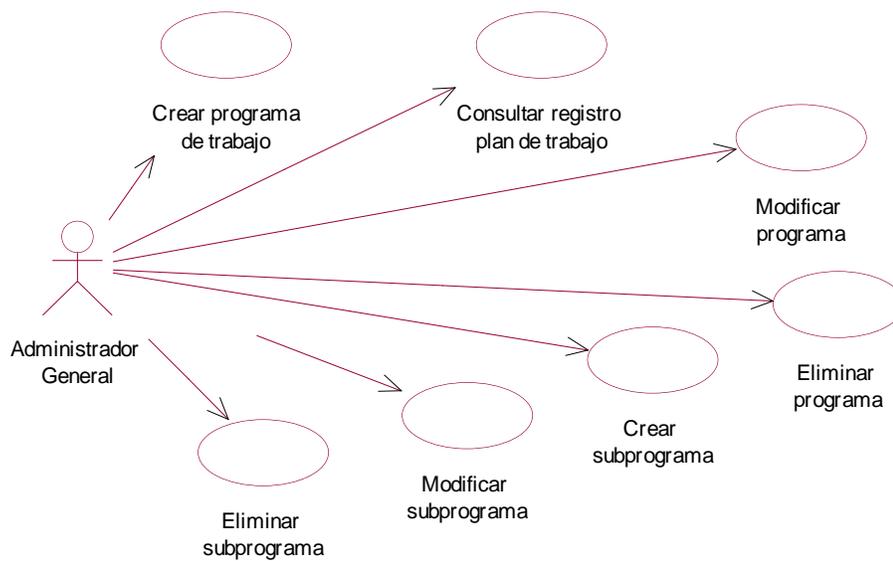


Figura 12 Diagrama de casos de uso Gestión de plan de trabajo

### 3.2.5.5 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE HOJA DE VIDA

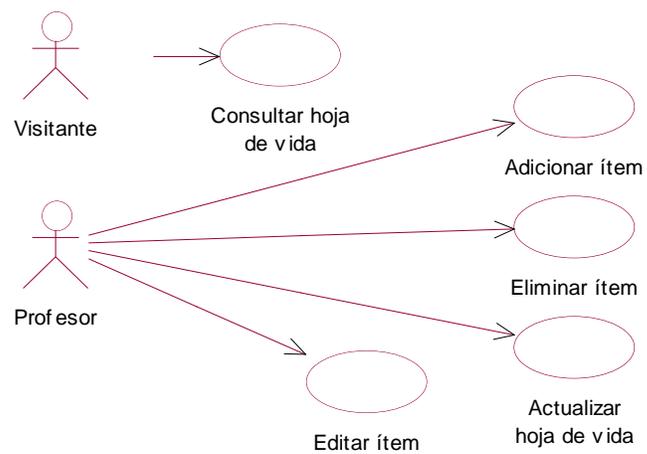


Figura 13 Diagrama de casos de uso Gestión de hoja de vida

### 3.2.5.6 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE INFORMACIÓN

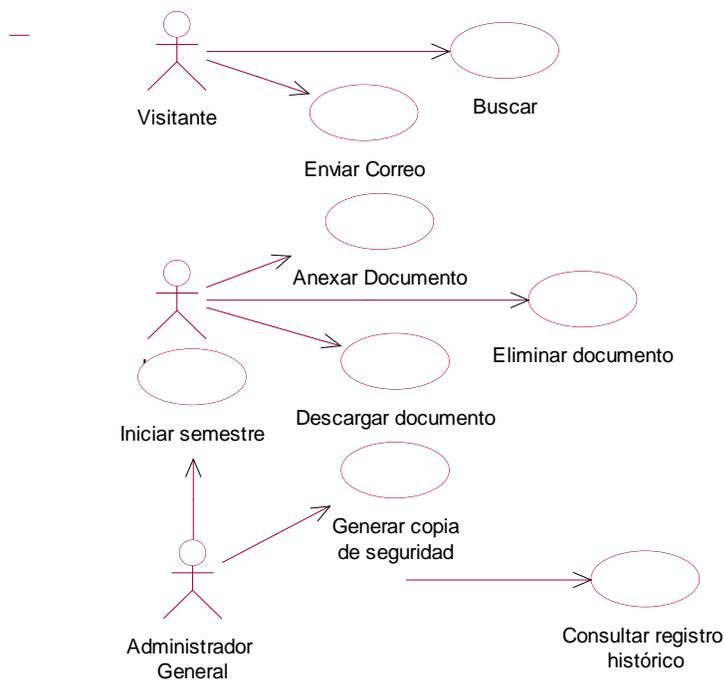


Figura 14 Diagrama de casos de uso Gestión de información

### 3.2.5.7 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR

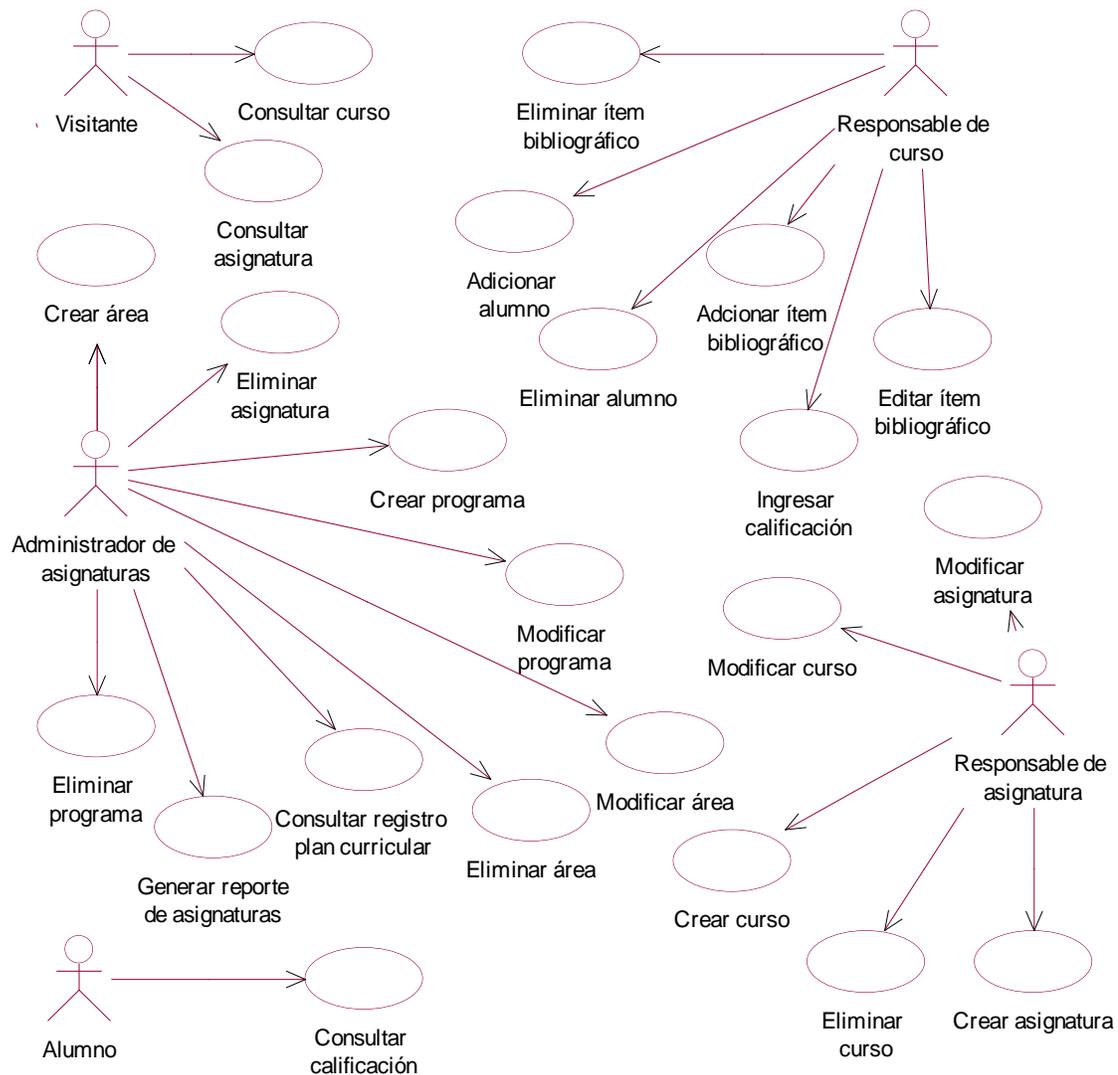


Figura 15 Diagrama de casos de uso Gestión de plan curricular

### 3.2.5.8 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE RECURSOS

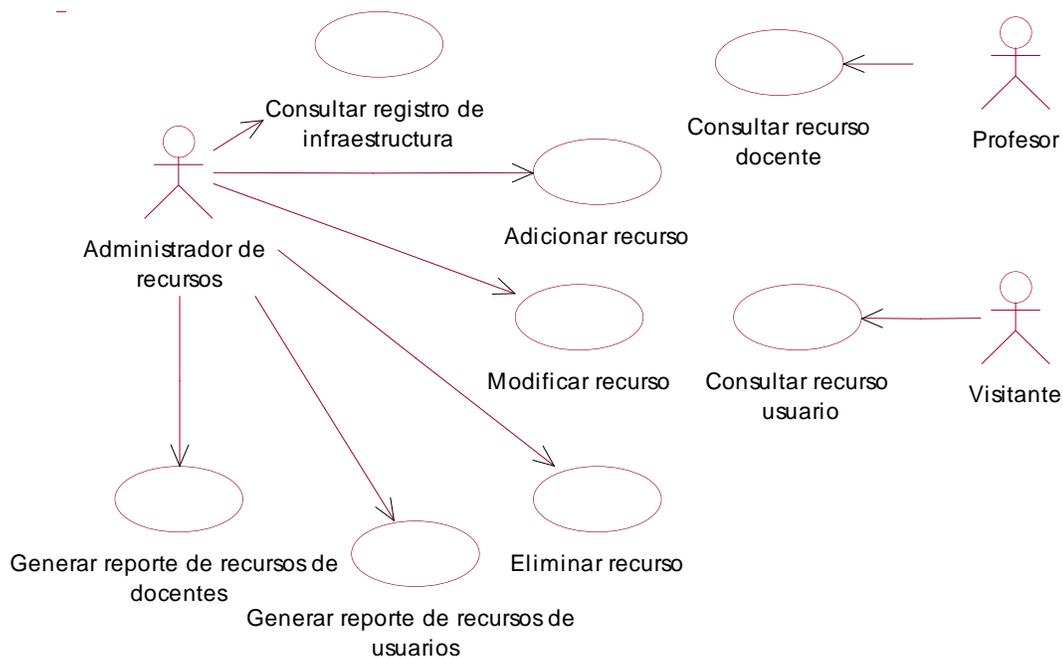


Figura 16 Diagrama de casos de uso Gestión de recursos

### 3.2.5.9 DIAGRAMA CASOS DE USO SERVICIO DE AGENDA

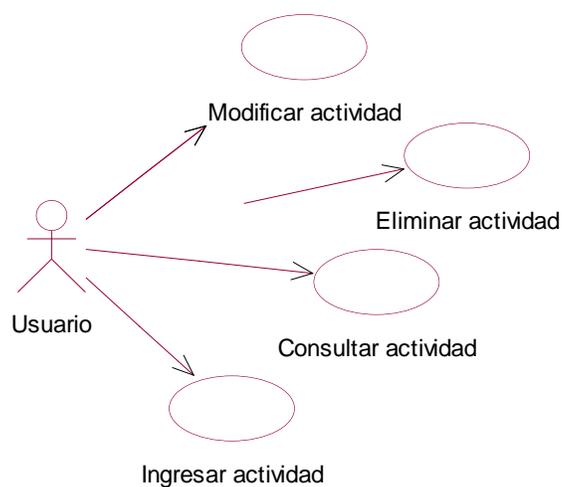


Figura 17 Diagrama de casos de uso Servicio de agenda

### 3.2.5.10 DIAGRAMA CASOS DE USO SERVICIO DE FORO

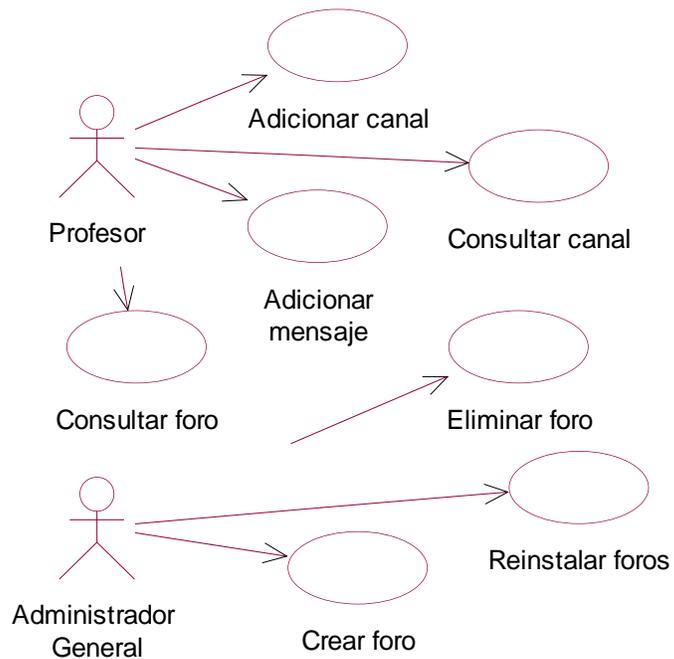


Figura 18 Diagrama de casos de uso Servicio de foro

### 3.2.5.11 DIAGRAMA CASOS DE USO SERVICIO DE ENCUESTA

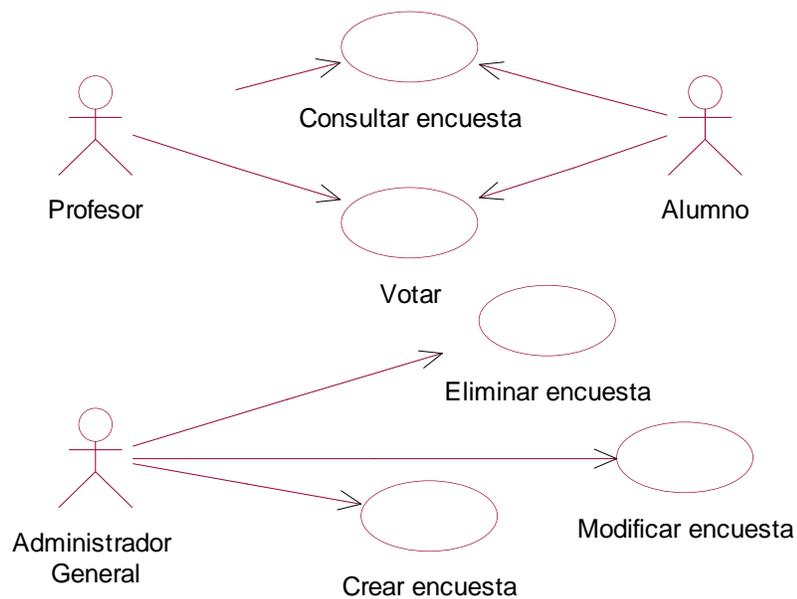


Figura 19 Diagrama de casos de uso Servicio de encuesta

### 3.2.5.12 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO

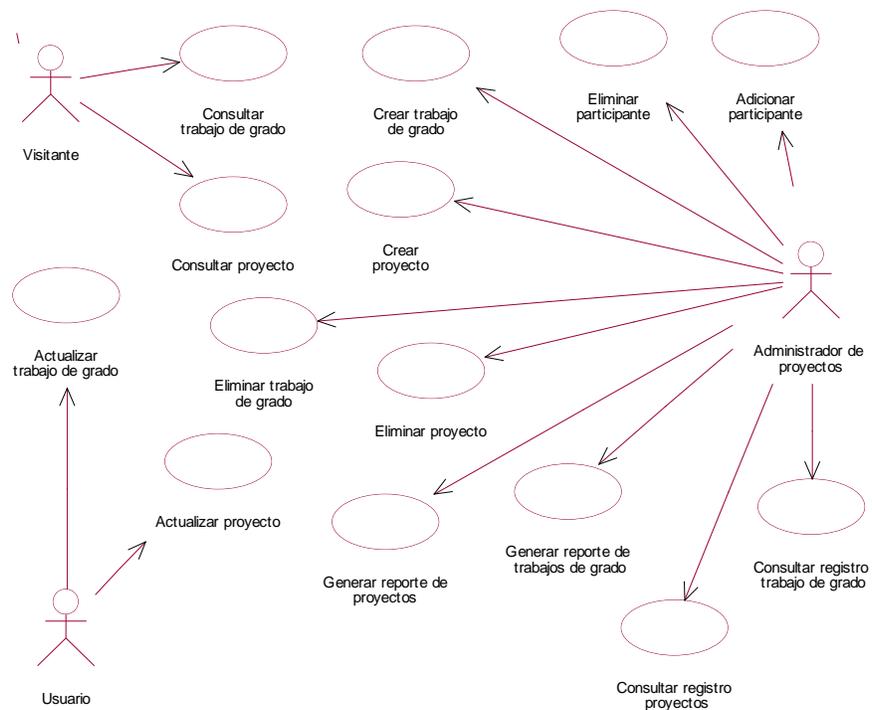


Figura 20 Diagrama de casos de uso Gestión de proyectos y trabajos de grado

### 3.2.5.13 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE PUBLICACIÓN NOTICIA / EVENTO

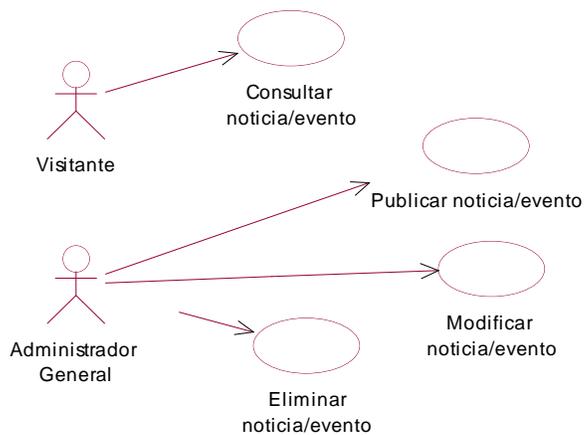


Figura 21 Diagrama de casos de uso Gestión de publicación Noticia/Evento

### 3.2.5.14 DIAGRAMA CASOS DE USO GESTIÓN DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

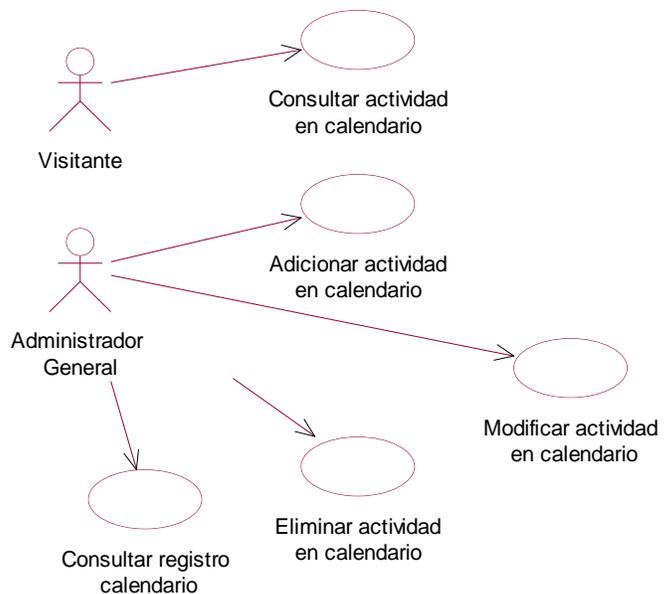


Figura 22 Diagrama de casos de uso Gestión de calendario de actividades

### DIAGRAMAS DE CASOS DE USO GENERAL

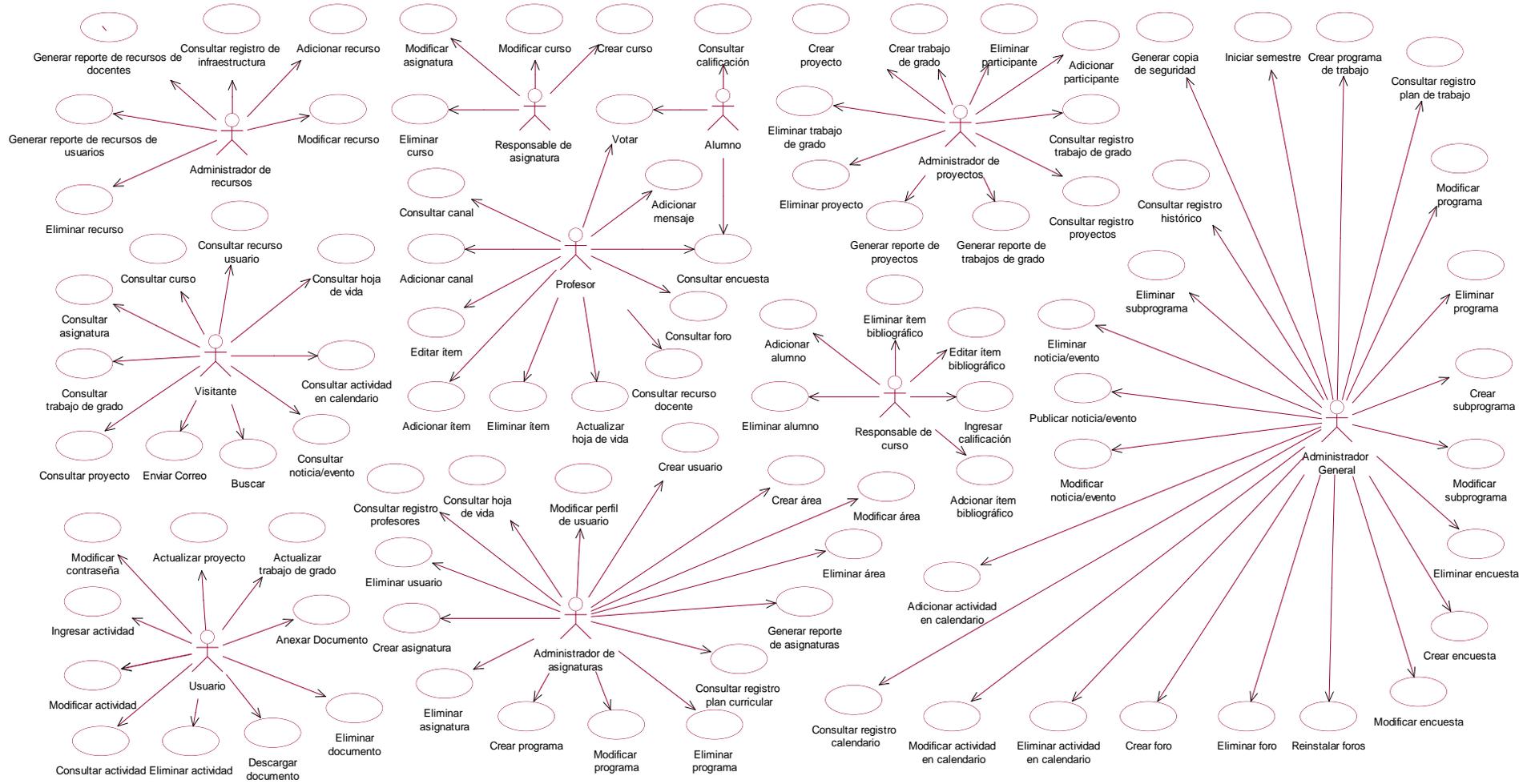


Figura 23 Diagrama de casos de uso general

### 3.3 ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

Para cada uno de los casos de uso se debe realizar un análisis cuidadoso que permita determinar las diferentes clases que pueden participar en él. Primero se realizara el análisis individual para luego generalizar el análisis de clases a los paquetes de casos de uso o los módulos del sistema de información.

En el sistema se pueden identificar tres tipos diferentes de clases: clases de tipo *entidad* (**entity**), clases de tipo *interfase* (**boundary**) y clases de tipo *control* (**control**) Las clases de tipo **entidad** corresponden a la información que se maneja dentro del sistema y que posteriormente se pueden convertir en entidades del modelo relacional de la base de datos. Las clases de tipo **interfase** se relacionan con las interfaces de usuario y corresponden a las diferentes páginas web utilizadas para la visualización, selección, actualización o inserción de datos en el sistema. Por último, las clases de tipo **control** son aquellas que se encargan de controlar el flujo de la información y el comportamiento general del sistema o un módulo del sistema, sirven además de interconexión entre las clases de tipo entidad (datos) y las de tipo interfase (boundary).

#### 3.3.1 IDENTIFICACIÓN DE CLASES ASOCIADAS A UN CASO DE USO

Se pueden identificar las siguientes clases asociadas a los casos de uso que intervienen en el proceso representativo, al cual se le está haciendo el seguimiento. La identificación de clases de todos los casos de uso del sistema se encuentra en el **ANEXO 1**.

##### 3.3.1.1 CASO DE USO CREAR CURSO

**Entidad:** enCurso

**interfase:** iuLista cursos, iuNuevo curso

**Control:** ctGestión asignaturas

##### 3.3.1.2 CASO DE USO ADICIONAR ALUMNO

**Entidad:** enAlumno

**interfase:** iuLista alumnos, iuNuevo alumno

**Control:** ctGestión alumnos

### 3.3.1.3 CASO DE USO INGRESAR CALIFICACIÓN

**Entidad:** enAlumno

**interfase:** iuLista alumnos, iuConsulta curso

**Control:** ctGestión alumnos

### 3.3.1.4 CASO DE USO CONSULTAR CALIFICACIÓN

**Entidad:** enAlumno

**interfase:** iuLista asignaturas, iuConsulta calificaciones

**Control:** ctGestión alumnos

## 3.3.2 DESCRIPCIÓN DE CLASES

Durante la etapa de análisis se efectúa una descripción preliminar de cada una de las clases sin llegar a una descripción muy detallada, tan solo se pretende identificar el papel de cada una de las clases dentro del sistema. A continuación solo se describirán las clases que intervienen en el proceso representativo escogido. La descripción de cada clase se puede consultar en el **ANEXO 1**.

### 3.3.2.1 CLASES DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR

#### Entidad (Entity)

1. enCurso
2. enAlumno

#### interfase (Boundary)

3. iuLista cursos
4. iuNuevo curso
5. iuLista alumnos
6. iuNuevo Alumno
7. iuConsulta calificaciones

#### Control

8. ctGestión asignaturas
9. ctGestión alumnos

### **3.3.2.1.1 CLASE: ENCURSO (ENTIDAD)**

La clase curso de tipo entidad define la información necesaria para identificar cualquiera de los cursos que pueden existir, de cada una de las asignaturas del plan curricular para cualquiera de los programas académicos que existen en la facultad.

### **3.3.2.1.2 CLASE: ENALUMNO (ENTIDAD)**

Clase que almacena los datos necesarios para registrar un alumno en uno de los cursos de una asignatura en particular, para ello cuenta con los campos correspondientes al código del alumno y el código de identificación del curso.

### **3.3.2.1.3 CLASE: IULISTA CURSOS (INTERFACE)**

Esta clase de tipo interfase muestra al usuario una lista de los cursos a cargo de un profesor o relacionados con una asignatura dentro de una de las áreas en las que se encuentra dividido un programa académico, depende desde cual interfase se llegue; puede acceder desde la interfase de *ConsultaAsignatura* o *ConsultaProfesor*.

### **3.3.2.1.4 CLASE: IUNUEVO CURSO (INTERFACE)**

Clase de tipo interfase que permite mostrar al usuario un formulario con los campos necesarios para ingresar la información de definición e identificación de un curso correspondientes a una asignatura en particular.

### **3.3.2.1.5 CLASE: IULISTA ALUMNOS (INTERFACE)**

Clase de tipo interfase que muestra al usuario una lista de los alumnos matriculados en un curso correspondiente a una asignatura en particular y sus calificaciones.

### **3.3.2.1.6 CLASE: IUNUEVO ALUMNO (INTERFACE)**

Clase que se encarga de mostrar en pantalla un formulario con los campos necesarios para registrar un alumno en un curso, el administrador de asignaturas o el profesor solo debe digitar el código del alumno, el código del curso es asumido automáticamente debido a que se llega a esta interfase a través de la interfase del curso seleccionado previamente.

### **3.3.2.1.7 CLASE: IUCONSULTA CALIFICACIONES (INTERFACE)**

Clase de tipo frontera que por medio de una interfaz gráfica le permite a un alumno realizar la consulta de sus datos en particular, esta clase despliega además de sus datos básicos registrados en la clase **Usuario**, sus calificaciones.

### **3.3.2.1.8 CLASE: CTGESTIÓN ASIGNATURAS (CONTROL)**

Clase de tipo control que se encarga de implementar las funciones necesarias para dar soporte a la gestión de asignaturas y cursos. Permite consultar, modificar o adicionar asignaturas y cursos.

### **3.3.2.1.9 CLASE: CTGESTIÓN ALUMNOS (CONTROL)**

Clase que se encarga de llevar a cabo todas las operaciones relacionadas con la gestión de los alumnos. Realiza operaciones de adición, consulta, actualización y eliminación de alumnos en los cursos registrados.

## **3.3.3 DIAGRAMAS DE CLASES**

Los diagramas de clases permiten observar claramente las relaciones existentes entre las diferentes clases que intervienen en un módulo o subsistema y verificar el papel que desempeñan dentro del mismo. Los diagramas representan entonces la estructura estática de cada uno de los subsistemas identificados anteriormente.

En cada diagrama la clase de tipo control es el centro de gestión del módulo puesto que es la encargada de coordinar el flujo de información entre las clases de tipo entidad (clases de almacenamiento de datos) y las clases de interfaz que muestran esa información al usuario final. Las clases de control atienden las peticiones realizadas por el usuario, solicitando la ejecución de los métodos apropiados en las clases de tipo interfaz para la generación de la misma, o la manipulación de la información almacenada en las clases de entidad, llevando a cabo las operaciones básicas de adición, consulta, actualización o eliminación de información a través de los métodos que estas le ofrecen. Podemos observar, por ejemplo, como un visitante puede solicitar su validación de ingreso al sistema a través de la interfaz de **validación de ingreso** generada por la clase de control **gestión de usuario** y validar el acceso del visitante con la información almacenada en la clase de tipo entidad **usuario** realizando una consulta.

### 3.3.3.1 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN DE USUARIO

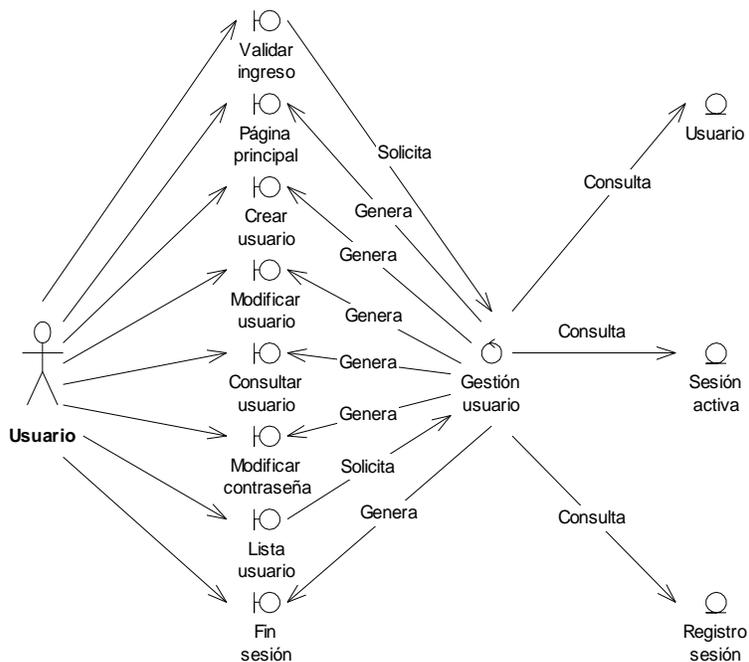


Figura 24 Diagrama de clases Gestión de usuario

### 3.3.3.2 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN HOJA DE VIDA

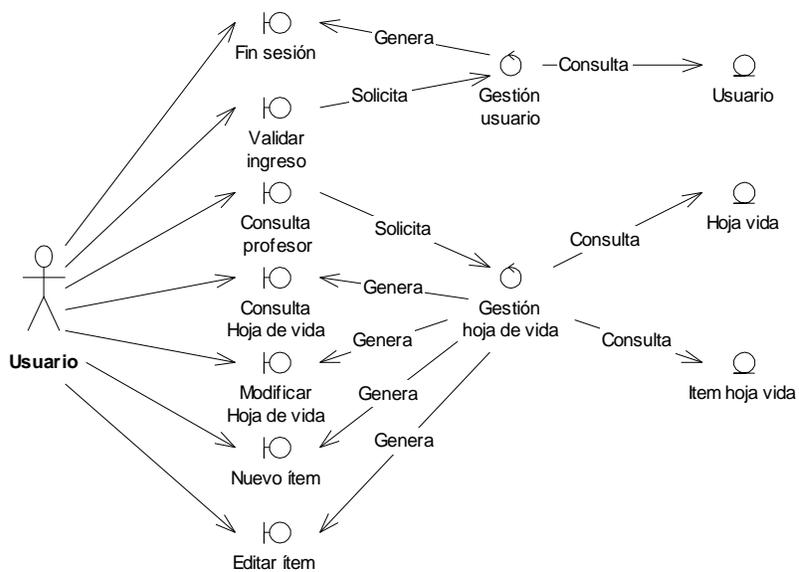


Figura 25 Diagrama de clases Gestión hoja de vida

### 3.3.3.3 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN INFORMACIÓN

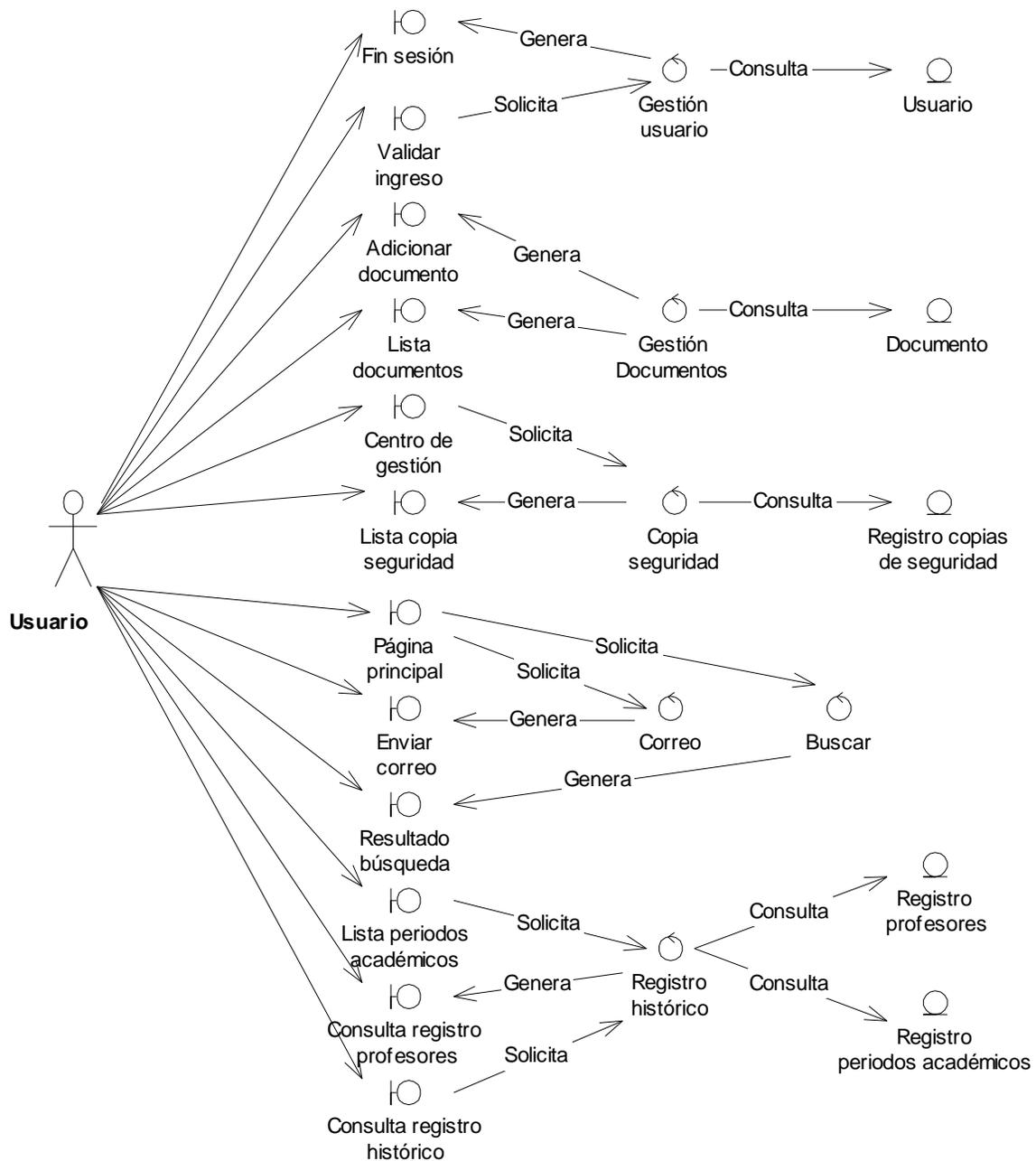


Figura 26 Diagrama de clases Gestión información

### 3.3.3.4 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN RECURSOS

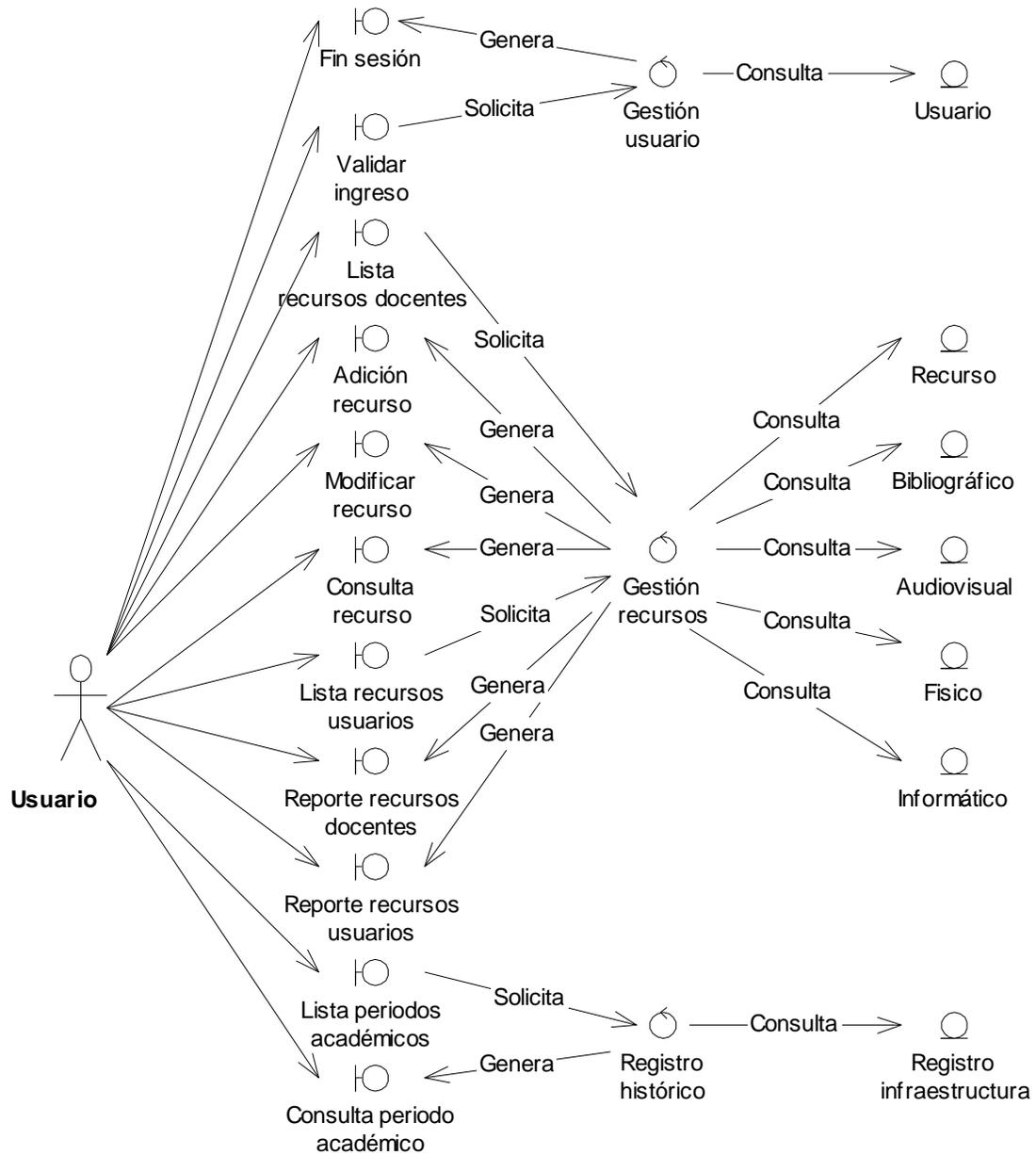


Figura 27 Diagrama de clases Gestión recursos

### 3.3.3.5 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN PLAN CURRICULAR

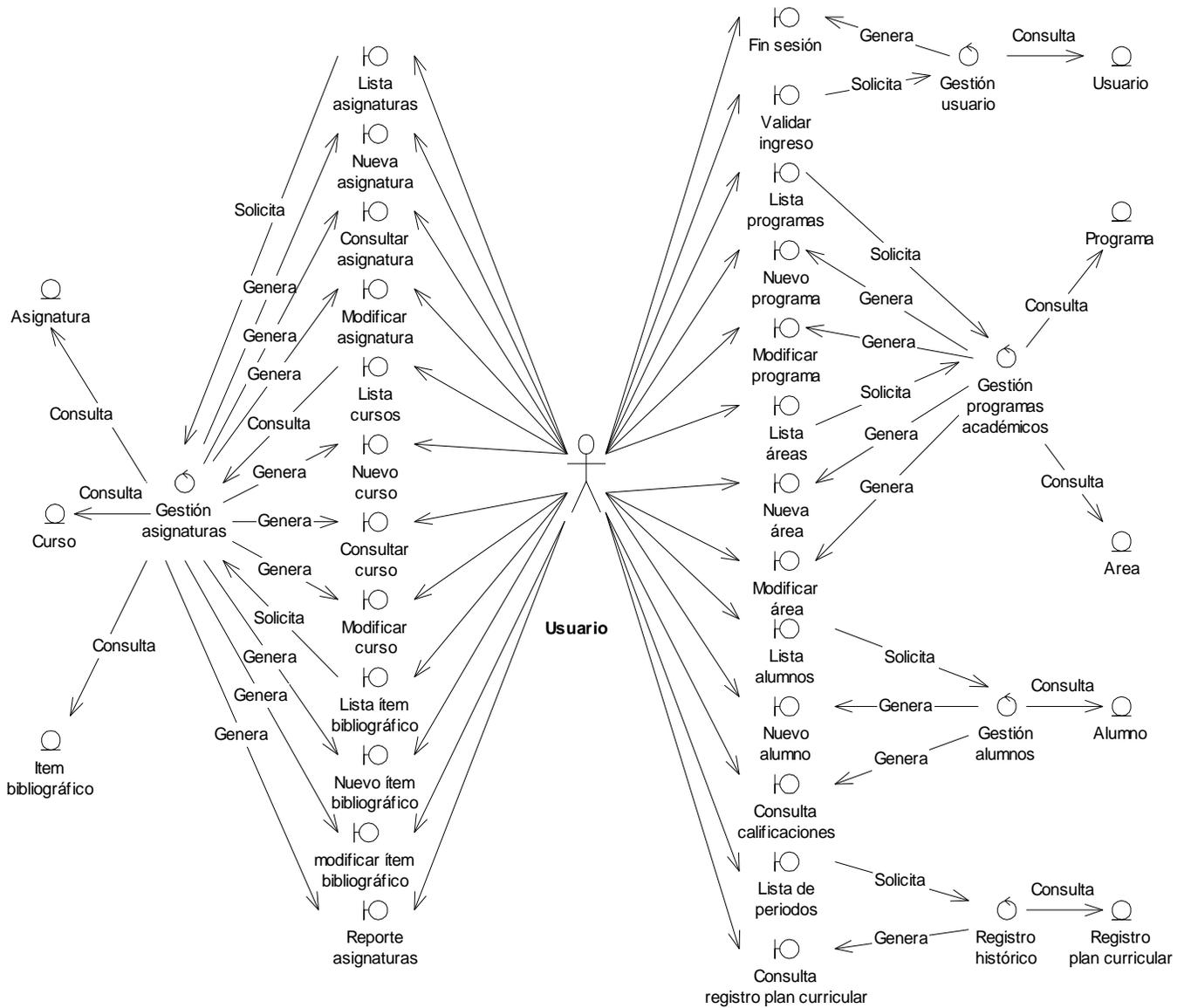


Figura 28 Diagrama de clases Gestión plan curricular

### 3.3.3.6 DIAGRAMA DE CLASES SERVICIO AGENDA

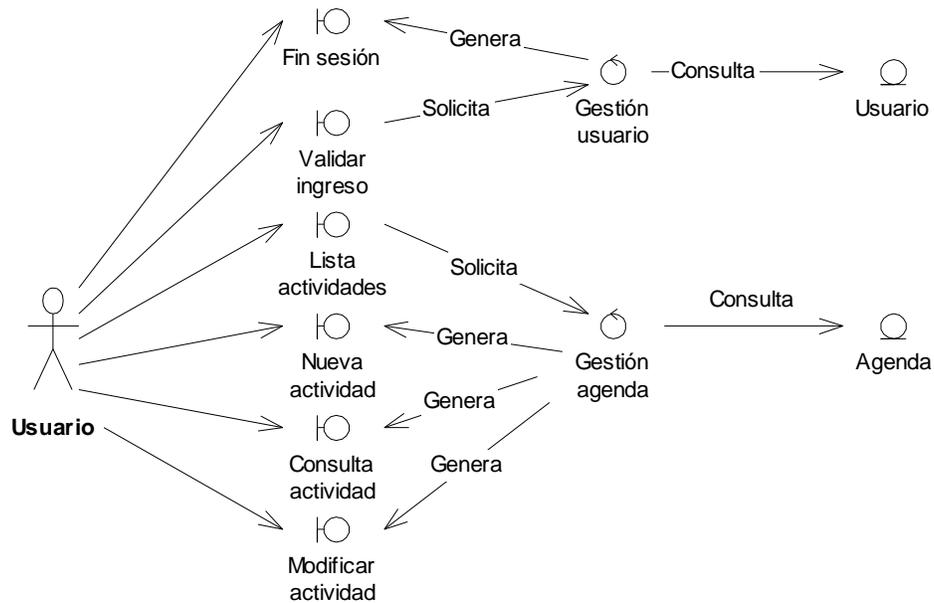


Figura 29 Diagrama de clases Servicio agenda

### 3.3.3.7 DIAGRAMA DE CLASES SERVICIO ENCUESTA

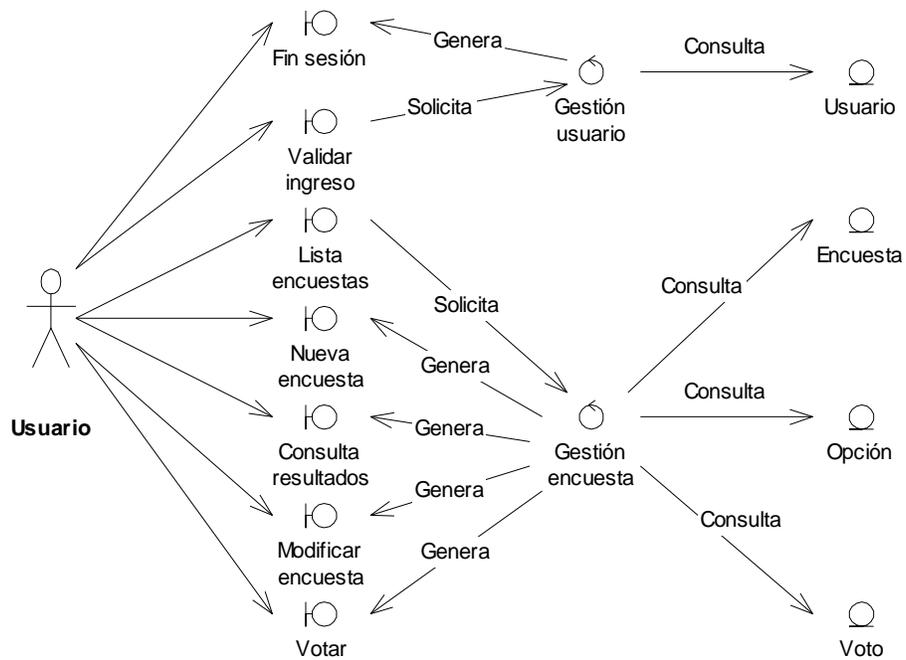


Figura 30 Diagrama de clases Servicio encuesta

### 3.3.3.8 DIAGRAMA DE CLASES SERVICIO FORO

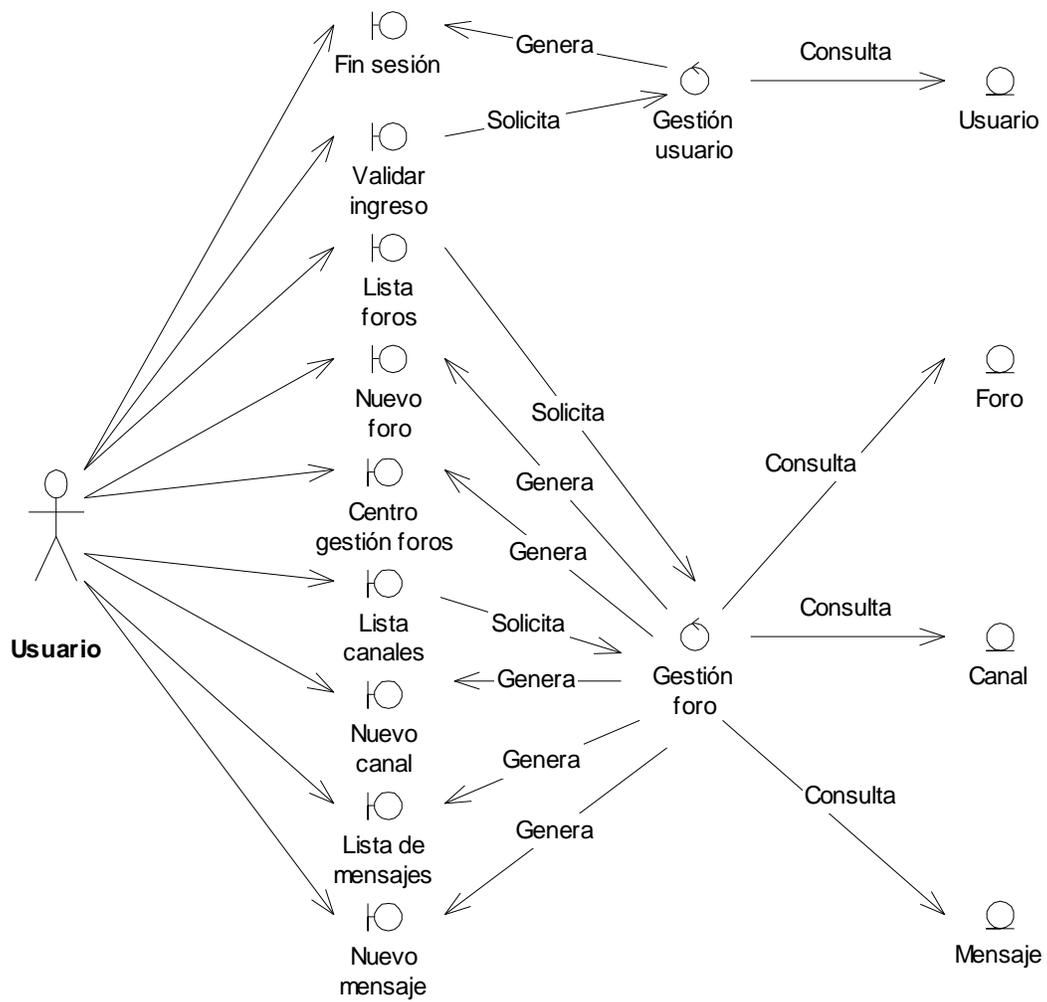


Figura 31 Diagrama de clases Servicio foro

### 3.3.3.9 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO DE GRADO

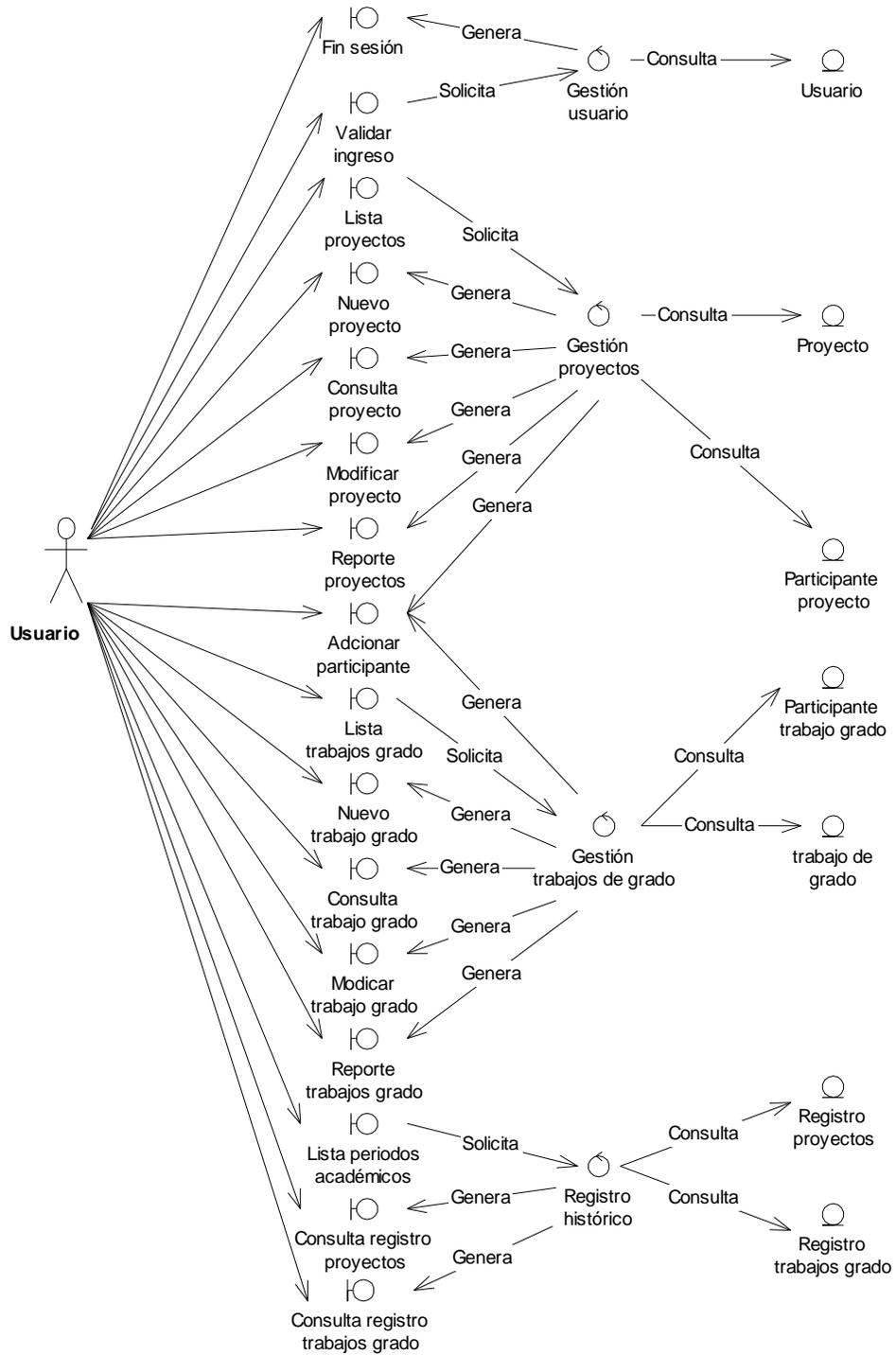


Figura 32 Diagrama de clases Gestión de proyectos y trabajos de grado

### 3.3.3.10 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN DE NOTICIAS Y EVENTOS

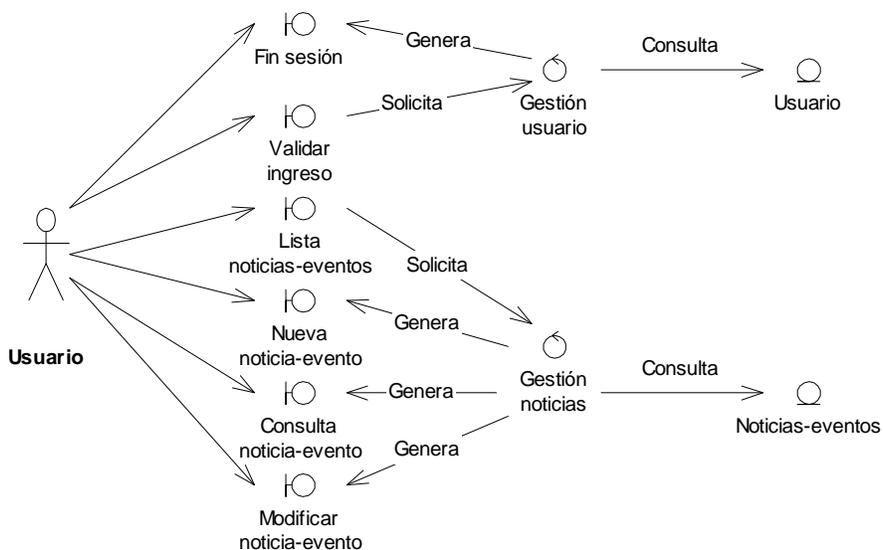


Figura 33 Diagrama de clases Gestión de noticias y eventos

### 3.3.3.11 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN CALENDARIO

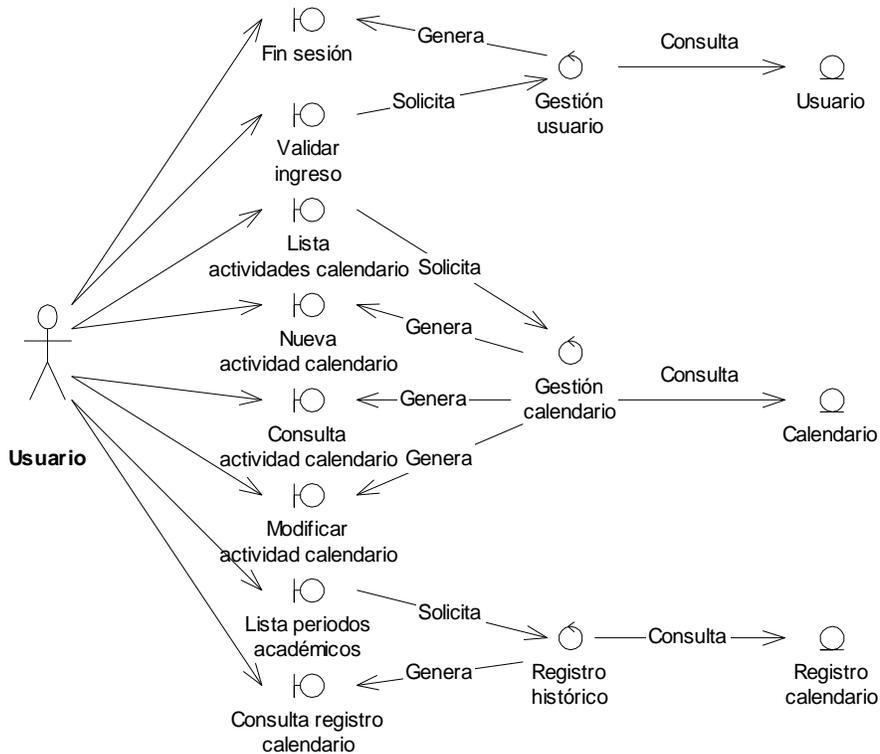


Figura 34 Diagrama de clases Gestión calendario

### 3.3.3.12 DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN PLAN DE TRABAJO

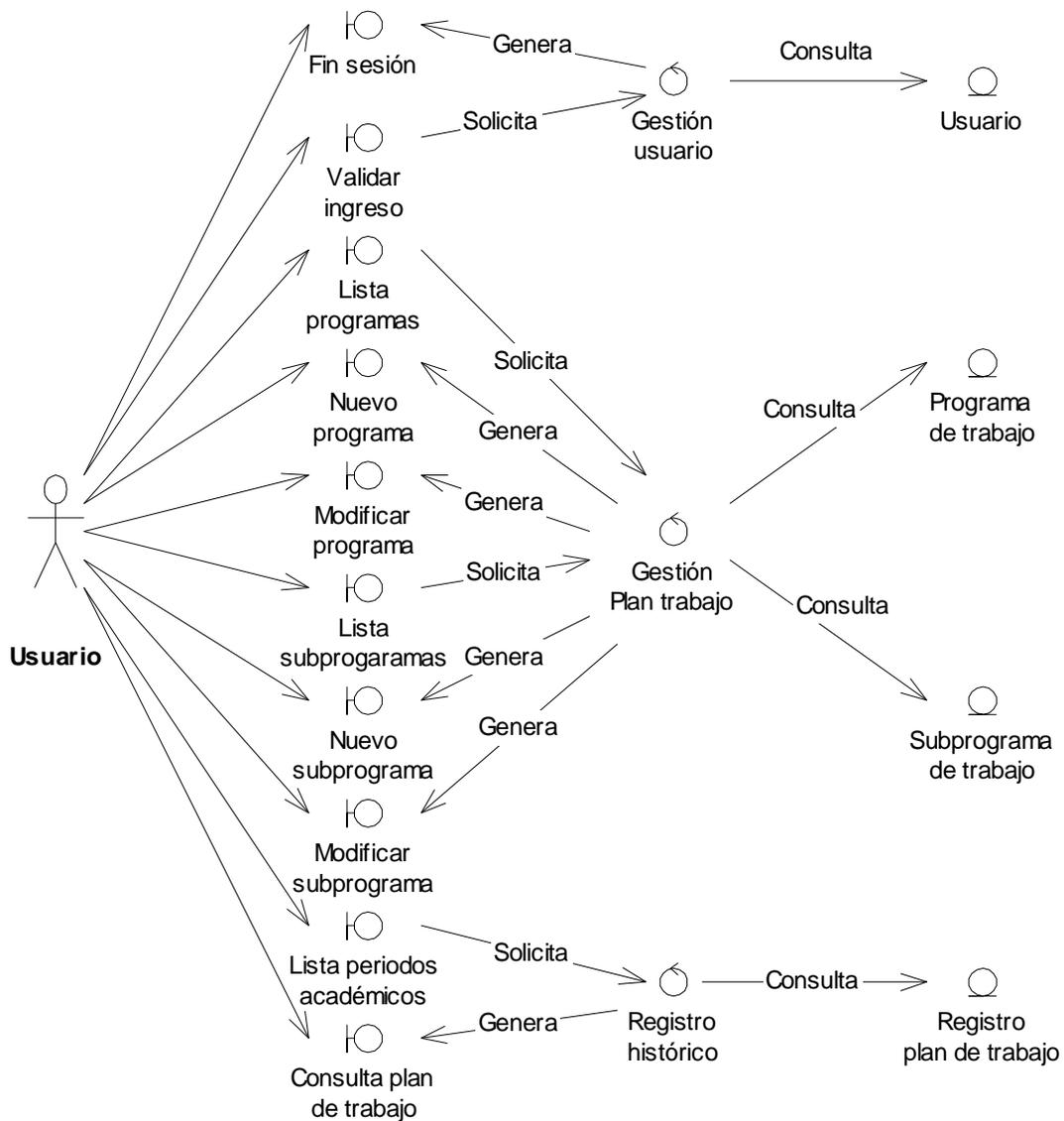


Figura 35 Diagrama de clases Gestión plan de trabajo

## 3.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia muestran el comportamiento del sistema para cada uno de los casos de uso definidos. Estos diagramas describen la interacción entre los diferentes objetos de las distintas clases identificadas durante esta fase de análisis para el sistema de información. Esta interacción se lleva a cabo a través de mensajes entre objetos que representan a la vez los distintos métodos u operaciones para cada una de las clases que intervienen en el diagrama. Se emplean diagramas de secuencia en forma de instancia que describen un único escenario o flujo de un caso de uso, para esta fase de análisis se han seleccionado solamente los escenarios exitosos de cada uno de los casos de uso. A continuación se presentan los diagramas de secuencia del proceso representativo. La totalidad de diagramas se pueden consultar en el **ANEXO 1**. Para esos casos de uso solo se describe textualmente que clases intervienen y que diagrama de secuencia explica su comportamiento. En los diagramas de secuencia de análisis se describe el flujo de mensajes e información como lo ve el usuario, y por eso no intervienen las clases de control. En el siguiente capítulo los diagramas de secuencia de diseño, incluyen la totalidad de las clases que intervienen en un comportamiento específico del sistema.

### 3.4.1 DIAGRAMA DE SECUENCIA: CREAR CURSO

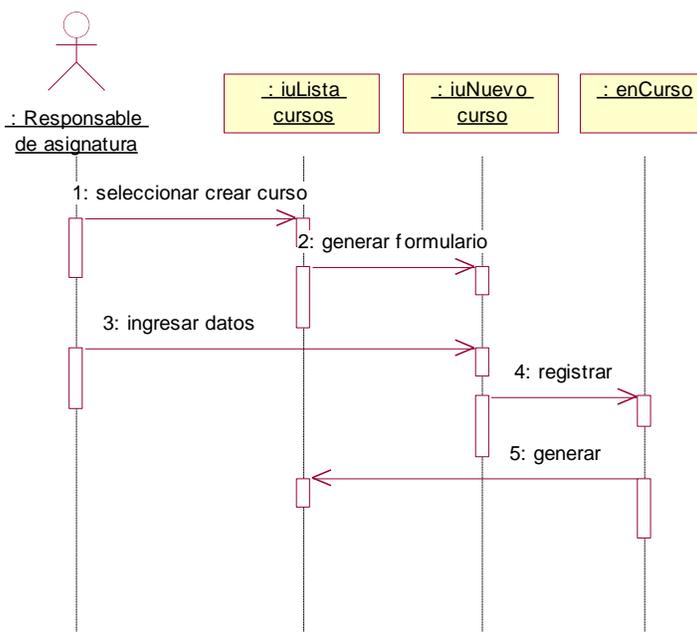


Figura 36 Diagrama de secuencia crear curso

### 3.4.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA: ADICIONAR ALUMNO

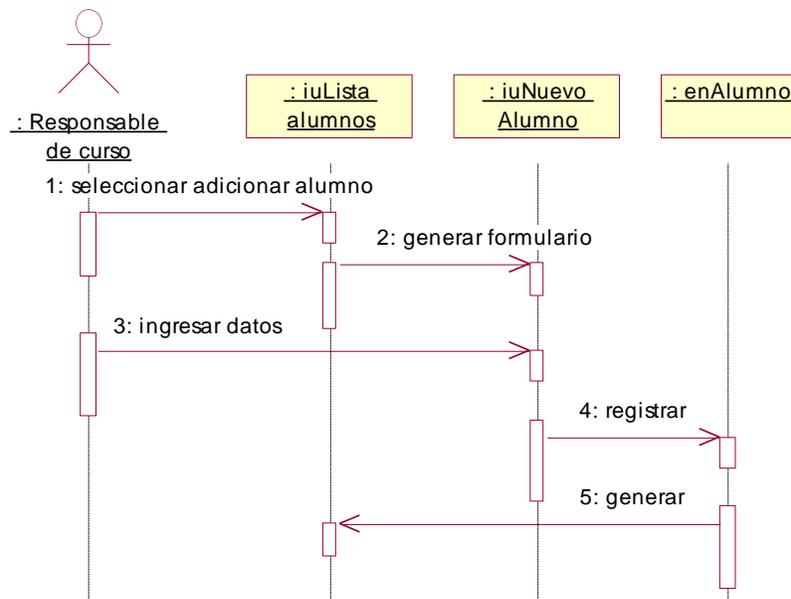


Figura 37 Diagrama de secuencia adicionar alumno

### 3.4.3 DIAGRAMA DE SECUENCIA: INGRESAR CALIFICACIÓN

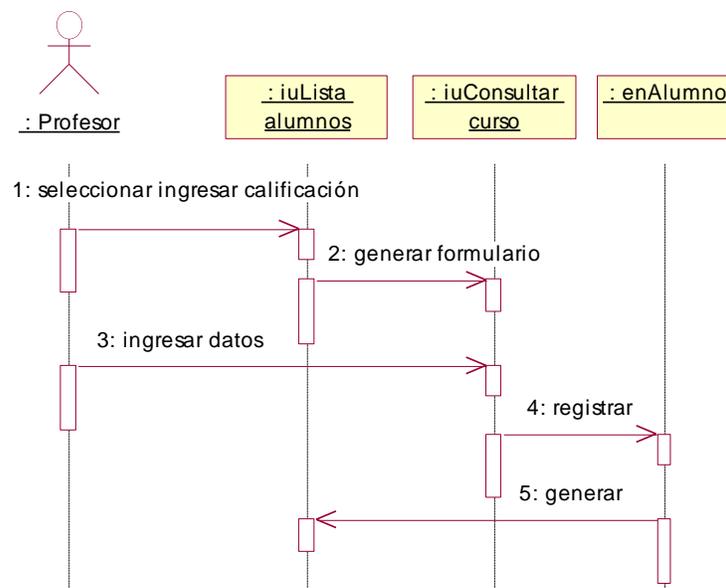


Figura 38 Diagrama de secuencia ingresar calificación

### 3.4.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CALIFICACIÓN

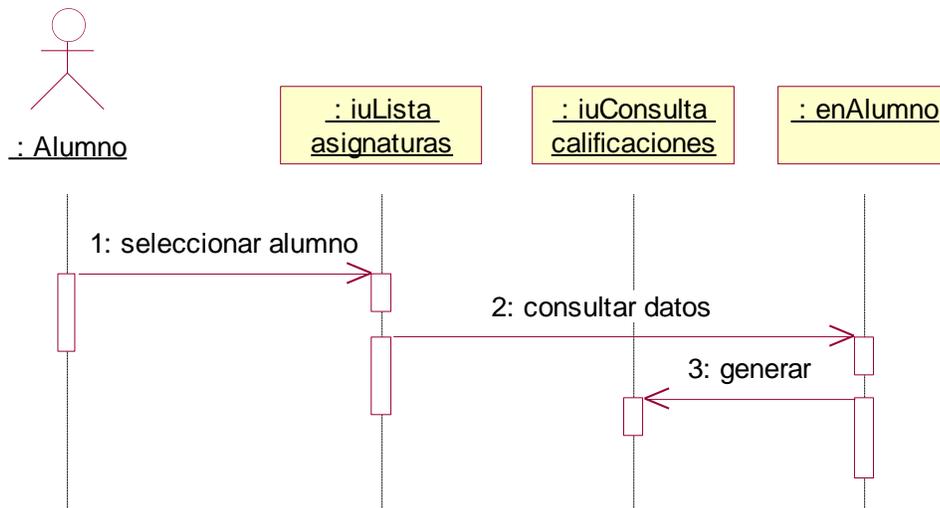


Figura 39 Diagrama de secuencia consultar calificación

## 3.5 DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

Existen dos tipos diferentes de interfaces: *interfaces de administración* e *interfaces generales de usuario*. Las primeras son utilizadas solamente por los administradores y su finalidad es la gestión de cada uno de los servicios del Sistema de Información. Las interfaces generales son utilizadas para presentar la información solicitada por el usuario. La descripción inicial de estas interfaces de usuario se encuentra en la especificación de los *casos de uso* extendidos y en la descripción de las *clases* de tipo **interfase** asociadas a cada uno de los casos de uso, por lo tanto la descripción detallada de estas interfaces se hará en los manuales de usuario y del administrador del sistema de información.

## 4 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (DSI)

En este capítulo se realiza la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le dará soporte, así obtenemos las especificaciones detalladas de construcción e implementación del sistema de información, según la fase de diseño expuesta en la metodología Métrica.

### 4.1 DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

#### 4.1.1 DEFINICIÓN DE NIVELES DE ARQUITECTURA

La arquitectura del sistema está constituida de los siguientes niveles: *Nivel de Servidor Web del Sistema de Información*, *Nivel de Base de Datos relacional* y *Nivel de Cliente*.

El nivel de servidor web hace referencia a la infraestructura técnica necesaria para dar soporte a los servicios de Internet tal como lo es un servidor web y los protocolos de comunicaciones TCP/IP. El nivel de Base de Datos Relacional da soporte a la gestión y almacenamiento de la información y el nivel de Cliente da soporte a las interfaces de usuario y a la interacción con el cliente. El siguiente diagrama ilustra los diferentes niveles de la arquitectura, que han sido definidos:

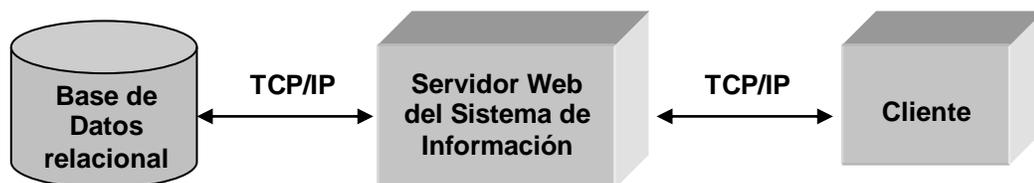


Figura 40 Niveles de arquitectura del sistema

### 4.1.2 REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con los recursos disponibles en el departamento y teniendo en cuenta que el sistema de información debe ser en lo posible portable y modular, se ha optado por hacer un desarrollo utilizando el lenguaje de script PHP con tecnología orientada a objetos. El sistema debe:

- Utilizar el sistema de gestión de sesiones soportado por PHP4
- Validar la información de los formularios usando JavaScript
- Presentar las interfaces de usuario con marcos que facilitan la implementación del sistema y evitan los conflictos con los enlaces entre páginas y el paso de parámetros entre scripts
- Utilizar el sistema de gestión de bases de datos para MySQL, **PHP MyAdmin 1.0**, desarrollado en PHP que se encuentra disponible de manera gratuita en Internet
- Generar un archivo de configuración general del sistema en donde se encuentren los parámetros necesarios para controlar las comunicaciones entre el sistema y el gestor de la base de datos.

### 4.1.3 ESPECIFICACIÓN DE EXCEPCIONES

Esta sección describe los comportamientos no habituales del sistema que son producto de situaciones secundarias en el funcionamiento y ejecución del sistema de información. Estas excepciones se encuentran relacionadas en la descripción extendida de los casos de uso del capítulo de análisis.

**Excepción:** *Ingreso no válido.*

El sistema valida el ingreso del usuario confirmando la coincidencia con el login y password de ingreso. Si el sistema no lo valida, presenta un mensaje de información de ingreso no válido. El usuario para seguir intentando debe indicar la opción ACEPTAR, para poder hacer otro intento de ingreso.

**Excepción:** *Datos incompletos. Datos insuficientes, No introdujo datos, No introdujo información.*

El sistema confirma que los datos ingresados por el usuario en los campos de un formulario de adición o modificación, sean suficientes o necesarios para poder gestionar la información. Si el usuario no ingresa la información en los campos mínimos requeridos, el sistema indica que campos hacen falta por llenar.

**Excepción:** *Usuario existente.*

Si el administrador de asignaturas o el administrador general, que son los encargados de ingresar un nuevo usuario al sistema, registran un usuario que ha sido adicionado con anterioridad, el sistema advierte que dicho usuario no puede ser registrado más de una vez.

**Excepción:** *No hay selección de usuario, No seleccionó programa, No seleccionó subprograma, No hay selección de documento, No seleccionó ítem, No seleccionó recurso, No seleccionó asignatura, No seleccionó área, No seleccionó Ítem bibliográfico, No seleccionó curso, No seleccionó alumno, No seleccionó actividad, No seleccionó foro, No seleccionó participante, No seleccionó proyecto, No seleccionó trabajo de grado, No seleccionó encuesta, No seleccionó noticia / evento, No seleccionó actividad en calendario.*

Cuando un administrador o un usuario autorizado indica la opción consultar, modificar, editar o eliminar, sin haber seleccionado un usuario, una asignatura, un recurso, un foro, un trabajo de grado o en general un ítem, el sistema le indica al usuario autorizado que no ha realizado selección.

**Excepción:** *passwords no coinciden.*

El sistema verifica que el nuevo password y su confirmación no coinciden.

**Excepción:** *password incorrecto.*

El usuario intenta modificar su password de acceso al sistema, y para ello tiene que ingresar el password actual. El sistema valida el password, y si no coincide, indica que el password ingresado es incorrecto.

**Excepción:** *password no cumple con el número mínimo de caracteres.*

El nuevo password debe cumplir con un mínimo de caracteres requeridos, y si el usuario ingresa un password con menos de 5 caracteres, el sistema le informa de lo acontecido.

**Excepción:** *No seleccionó documento para anexar.*

Si un usuario autorizado intenta anexar un documento, pero no indica el camino de ubicación del mismo.

**Excepción:** *falta dirección de destino.*

El usuario no llenó el campo de destino en el formulario de envío de correo.

**Excepción:** *No hay datos para registro.*

El sistema no encuentra información suficiente en las tablas de la base de datos para generar el recurso histórico.

**Excepción:** *Código no existente, Código inválido, No introdujo código.*

Si un profesor o el administrador de proyectos desea adicionar un alumno o un participante en un proyecto o trabajo de grado, respectivamente, debe ingresar el código del usuario en el formulario

de adición. Si dicho código no es válido o no lo digita, el sistema lo informa e indica que para que se pueda realizar la adición, primero se debe diligenciar el registro del participante para que obtenga la calidad de usuario.

**Excepción:** *Alumno existente, Participante existente.*

El profesor encargado del curso intenta adicionar el mismo alumno a su curso más de una vez.

**Excepción:** *Falta actividad.*

El usuario intenta programar una actividad sin llenar el campo del nombre de la misma.

**Excepción:** *Existe actividad.*

El usuario intenta ingresar una actividad en la misma fecha y hora que ha programado una existente.

**Excepción:** *Adición en día anterior.*

El usuario intenta adicionar una actividad o una encuesta en un día anterior al presente.

**Excepción:** *No ingresó tema.*

El sistema confirma que el profesor haya ingresado el tema en el formulario de adición de canal o mensaje.

**Excepción:** *No seleccionó opción.*

El usuario indicó votar sin haber seleccionado una de las opciones de la encuesta con anterioridad.

**Excepción:** *No puede votar mas de una vez.*

El usuario que se encuentra en sesión activa, se le imposibilita votar más de una vez en una misma encuesta.

**Excepción:** *Fecha de eliminación en día anterior.*

El administrador general selecciona la fecha de eliminación de la noticia o el evento en un día anterior al presente.

#### **4.1.4 ESPECIFICACIÓN DE ESTANDARES Y NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**

La arquitectura seleccionada solo restringe el uso de PHP como lenguaje de script en el lado del servidor, mientras que del lado del cliente se puede utilizar JavaScript para algunas tareas más

sencillas como la validación de formularios o la creación del calendario de la agenda personal, así se minimiza el tiempo de respuesta del sistema ante las peticiones del cliente. Para la implementación se tienen en cuenta los siguientes estándares aplicados en el ámbito mundial:

- PHP versión 4 para las aplicaciones de lado del servidor
- HTML versión 4 de la W3C disponible en <http://www.w3.org> para el diseño de las páginas web
- SQL estándar (ANSI) como lenguaje de consultas para MySQL

El diseño inicial se hace utilizando marcos (frames) que permiten un desarrollo sencillo y rápido, sin embargo se espera en el futuro que el sistema sea actualizado utilizando una sola página sin marcos. Cada uno de los módulos del sistema se encuentra ubicado en un directorio particular dentro del directorio raíz del sistema. Se cuenta con un archivo de configuración del sistema que permite indicar la ubicación del servidor de bases de datos y algunos parámetros extra para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **4.1.5 IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE DISEÑO**

En este punto dividiremos la lógica del sistema de información en subsistemas de diseño para reducir su complejidad y facilitar su mantenimiento.

Los subsistemas de diseño de aplicación del sistema de información del Departamento de Conmutación que se describen en este numeral se dividen en dos. *Subsistemas específicos*, que se relacionan con los servicios y gestión de recursos, que cumplen con los requerimientos funcionales del sistema, y los *subsistemas que ofrecen soporte*, que cubren los servicios comunes, proporcionando un acceso transparente a los diferentes recursos relacionados con validación de acceso, consultas a usuarios y sus perfiles, gestión de documentación, copias de seguridad, entre otros. Los subsistemas específicos se encuentran en la capa específica de la aplicación y los que ofrece soporte, en la capa general de la aplicación.

En la capa intermedia y en la capa de software del sistema encontramos los módulos que le prestan soporte a los subsistemas de aplicación. Estos serán descritos en la sección 4.2.1.

El sistema de información del departamento es totalmente modular, de tal forma que sea muy flexible y fácil de administrar y actualizar. El sistema abarca los siguientes subsistemas o servicios.

- Gestión de Usuarios
- Gestión de Hoja de vida

- Gestión de Información
- Gestión de Infraestructura
- Gestión de Plan curricular
- Gestión de Proyectos y Trabajos de Grado
- Gestión de Plan de Trabajo
- Gestión de búsqueda de información
- Servicio de Agenda
- Servicio de Foros
- Servicio de Encuestas
- Servicio de Publicación de Noticias-Eventos
- Servicio de Calendario de actividades
- Servicio de envío de correo

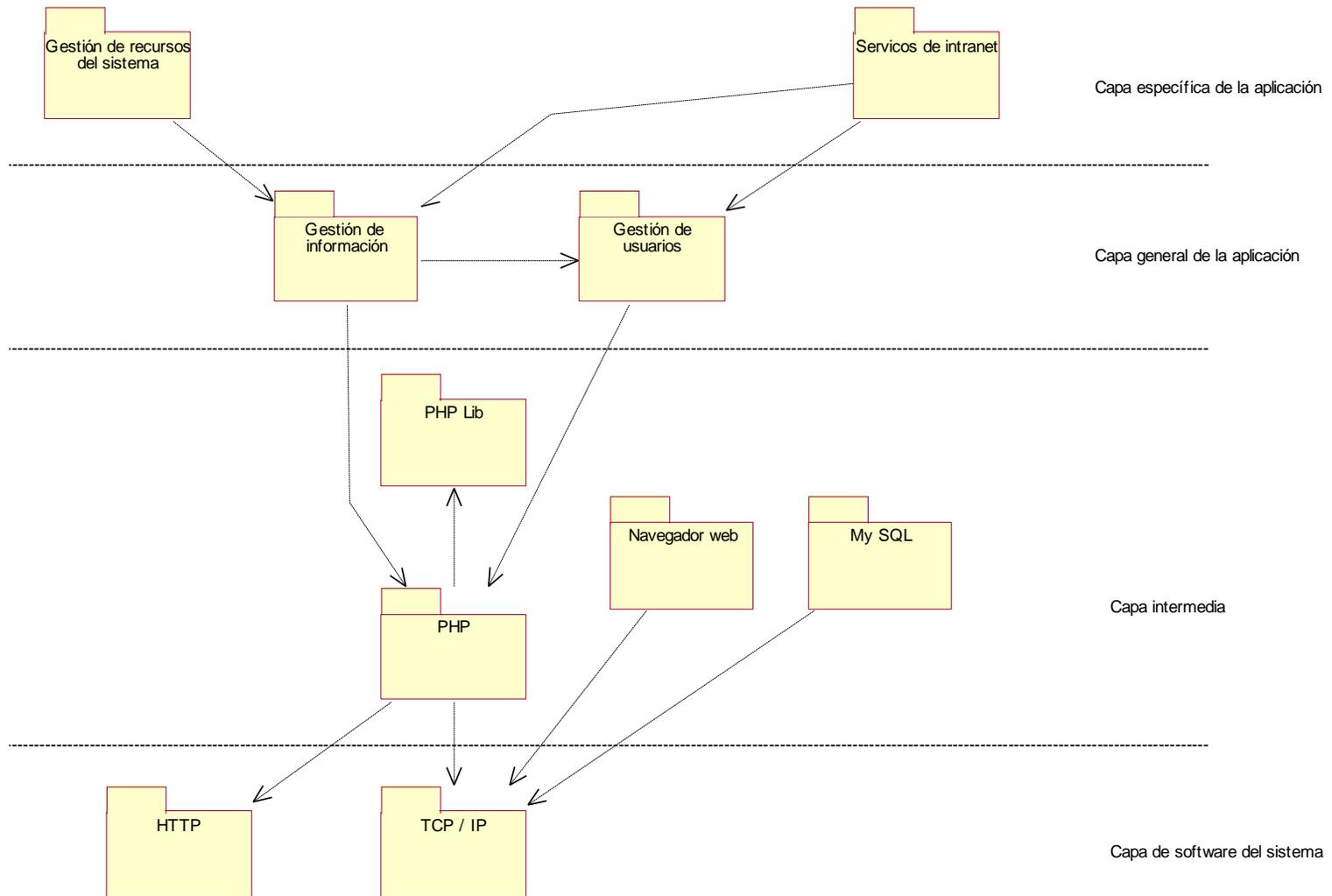
Estos módulos se encuentran agrupados en los paquetes de gestión y servicios: *gestión de recursos del sistema*, *gestión de información* y *servicios de intranet*, como se aprecia en las gráficas 4.2 y 4.3.

#### **4.1.5.1 GESTIÓN DE USUARIOS**

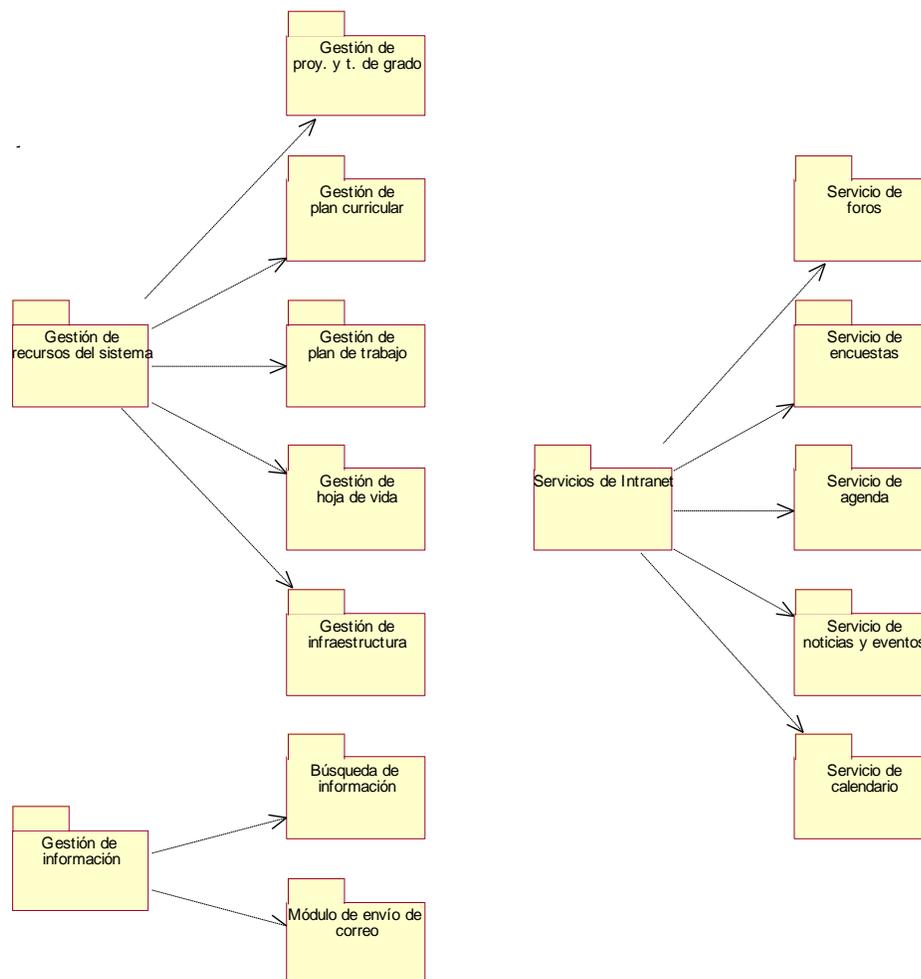
Este módulo permite la creación y gestión de usuarios. Lo importante de este recurso es la creación o modificación del perfil de usuario, que asigna automáticamente los permisos de acceso, modificación y consulta en ciertas páginas dentro del sistema de tal forma que el acceso a la información sea personalizado. Gestión de usuarios sirve como un subsistema general de soporte a otros subsistemas de aplicación, ya que personaliza la sesión, servicios y gestión, dependiendo del usuario. El módulo Gestión de usuarios también cumple la funcionalidad de validación del ingreso de los usuarios que desean iniciar sesión, por lo tanto es responsable de la seguridad y control de acceso.

#### **4.1.5.2 GESTIÓN DE HOJA DE VIDA**

Este módulo permite la gestión de la información relacionada con las hojas de vida de los profesores del departamento. Este es un recurso personalizado para cada uno de los profesores, quienes tienen acceso a las opciones de administración de la información de su propia hoja de vida. Este módulo tiene que ir comunicado directamente con el subsistema de soporte gestión de usuario que valida los permisos de gestión de los profesores, y también con el módulo de gestión de información que realiza la gestión de la documentación.



**Figura 41** Identificación de subsistemas de diseño



**Figura 42 Composición de la capa específica de la aplicación**

#### 4.1.5.3 GESTIÓN DE INFORMACIÓN

Este subsistema es utilizado como apoyo para módulos de gestión y servicios, puesto que gestiona información que no es manipulada directamente por los demás módulos. La información que se gestiona es la relacionada con *documentación, publicación, copias de seguridad, búsqueda de información y correo*. El recurso de generación de copias de seguridad permite realizar copias de la información más relevante del sistema en archivos y en el momento en el que el administrador

general lo considere. La utilidad de envío de correo, permite enviar un correo electrónico desde el sistema. La gestión de documentación se encuentra relacionada con poder anexar, eliminar y descargar documentación en las diferentes secciones de la intranet. Para que un usuario pueda realizar lo anteriormente descrito, deben ser validados sus permisos en el módulo de *gestión de usuarios* y por lo tanto debe existir una comunicación entre estos dos subsistemas. Los servicios de *envío de correo* y *búsqueda de información*, hacen parte de este módulo.

#### **4.1.5.4 GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Este servicio permite gestionar la información que corresponde a los recursos físicos que pertenecen al departamento. Presenta utilidades como la generación de registros históricos y consulta de los mismos, además de la generación de un reporte impreso del estado actual de la infraestructura. Los recursos se encuentran clasificados en dos categorías principales: *recursos asignados al personal docente* y *recursos disponibles para los usuarios*. Dentro de estas dos categorías se han organizado de acuerdo a su naturaleza en *recursos audiovisuales*, *recursos bibliográficos*, *recursos informáticos* y *recursos físicos*. Con este módulo se facilita el inventario, la ubicación y asignación de los diferentes elementos con los que cuenta el departamento. Para efectos de la gestión de la información, este subsistema se encuentra soportado por los subsistemas de *gestión de usuario* y *de información*.

#### **4.1.5.5 GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR**

Este subsistema permite realizar la gestión de los programas, áreas, asignaturas y cursos como se describe en el subsistema de gestión de plan curricular en el capítulo de análisis. Además provee la generación y consulta de registros históricos, y la facilidad de imprimir un reporte de la estructura del plan curricular. Este módulo se comunica directamente o es dependiente del subsistema de soporte *gestión de usuario*, ya que para poder adicionar un estudiante (usuario existente) en un curso se necesita acceder a sus datos y validar su código de identificación. Para la gestión de la documentación este módulo se soporta en el subsistema de *gestión de información*.

#### **4.1.5.6 GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO**

Las facilidades y utilidades de este módulo o subsistema se encuentran descritas en la sección 3.2.3. del documento de análisis. Complementando dicha descripción se anota que este módulo provee la generación y consulta de registros históricos y la facilidad de impresión de reportes de la información contenida en esta sección. Este subsistema se comunica directamente con el subsistema de *gestión de información*, que es el encargado de la gestión de documentos de los

proyectos y trabajos de grado. Este módulo también es dependiente del subsistema de soporte *gestión de usuario*, ya que para poder adicionar un participante (usuario existente) en un proyecto o trabajo de grado, se necesita acceder a sus datos y validar su código de identificación.

#### **4.1.5.7 GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO**

Este servicio permite la gestión de la información del plan indicativo del departamento. La documentación incluida en esta sección se gestiona a través del módulo de soporte *gestión de información*. El permiso de administración de este módulo se valida en el módulo de *gestión de usuarios*. En este módulo también genera su propio registro histórico.

#### **4.1.5.8 BUSQUEDA DE INFORMACIÓN**

Este subsistema se comunica o depende del módulo de gestión de información. Este subsistema se puede contar como un servicio pero realmente se especifica como una utilidad.

#### **4.1.5.9 SERVICIO DE AGENDA**

Este servicio se encuentra descrito en la definición del sistema (sección 3.1. del capítulo de análisis), y en la definición de subsistemas de análisis del documento de análisis. La agenda es un servicio personalizado y para ello debe soportarse en el subsistema de gestión de usuarios.

#### **4.1.5.10 SERVICIO DE FOROS**

El servicio de foros se encuentra descrito en la definición del sistema de información. Este servicio solo se encuentra disponible para los profesores del departamento y por lo tanto este módulo se comunica con el de gestión de usuarios.

#### **4.1.5.11 SERVICIO DE ENCUESTAS**

El subsistema servicio de encuestas se encuentra comunicado con el módulo de gestión de usuarios que se encuentra en la capa general de aplicación.

#### **4.1.5.12 SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE NOTICIAS Y EVENTOS:**

Este subsistema se comunica directamente con el subsistema de gestión de información ya que es el encargado de realizar las publicaciones en el sistema.

#### 4.1.5.13 SERVICIO DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Este subsistema se comunica directamente con el subsistema de gestión de información que realiza la publicación de la programación de actividades del calendario.

#### 4.1.5.14 MODULO DE ENVÍO DE CORREO

Este módulo se cuenta como un servicio de mensajería mas que de correo, ya que solo permite el envío de mensajes en sesión activa. Envío de correo se comunica o es soportado por los subsistemas de gestión de información y de usuarios.

NOTA: La generación de registros históricos es la copia de la información más relevante de cada módulo de gestión y se hace automáticamente en el inicio de semestre, (inicio de un nuevo periodo académico), acción realizada por el administrador general del sistema de información en cada fin de semestre. Cada módulo responde a la indicación del administrador general de iniciar un nuevo semestre, con la generación de un registro histórico. La consulta a los registros históricos de cada módulo solo se permite al correspondiente administrador o al administrador general.

### 4.1.6 ESPECIFICACIÓN DEL ENTORNO TECNOLÓGICO

Durante la fase de planificación del sistema de información, se realizo una propuesta para la arquitectura tecnológica que daría soporte al sistema de información del departamento, en ella se tenían en cuenta aspectos tales como el económico, el tecnológico y el de herramientas de desarrollo. Ahora finalmente se ha adoptado como la mejor solución teniendo en cuenta los recursos disponibles del departamento, la siguiente arquitectura:

#### ***Linux + Apache + SSL + PHP + ODBC + MySQL***

- **Linux:** sistema operativo multiusuario muy estable y seguro, potente para el trabajo en red, es muy utilizado en equipos servidores.
- **Apache:** servidor web disponible para sistemas operativos tales como Linux, unix y windows, es muy seguro y ampliamente utilizado en Internet.
- **SSL: *Secure Sockets Layer*,** es un protocolo de seguridad para la comunidad de Internet, provee privacidad y permite a las aplicaciones cliente / servidor comunicarse en una manera que no pueda ser violada. El servidor siempre es autenticado y los clientes opcionalmente pueden serlo o no.
- **PHP:** Es un lenguaje de scripts embebido en el propio HTML, en el lado servidor, lo que se conoce como server-side scripts; es decir, el servidor, antes de enviarle las páginas al cliente, procesa la información contenida en las mismas y ejecuta los scripts que contenga y, entonces,

se le envía al usuario el contenido de la página junto con los resultados de estos scripts. Esta característica marca una clara diferencia con otros lenguajes basados en scripts como son JavaScript o Visual Basic Script, en cuanto a que éstos son client-side script, es decir, se ejecutan en el navegador del usuario.

- **MySQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacional muy rápido, confiable y fácil de usar. *MySQL* fue desarrollado originalmente para manejar bases de datos muy grandes de forma mucho más rápida que las soluciones existentes y ha sido utilizado exitosamente por varios años en diferentes entornos.

## 4.1.7 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD

Los procedimientos de seguridad y operación que garantizan el correcto funcionamiento del sistema de información son:

### 4.1.7.1 SEGURIDAD DEL SISTEMA PARA DATOS

El sistema de gestión de la base de datos sólo puede ser accesado por el administrador general, que es el único que conoce el password de ingreso al mismo. Si un individuo conoce el camino de acceso a las páginas de administración del sistema, no puede ingresar debido a que debe iniciar sesión e identificarse como el administrador general.

### 4.1.7.2 CONTROL DE ACCESO Y REGISTRO DE SESIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL SISTEMA

Las sesiones de los usuarios quedan registradas en un registro de sesiones. El administrador general puede consultar las sesiones activas en el sistema y las sesiones anteriores de cada usuario. En el registro de sesiones se informa la hora de inicio y fin de sesión de cada usuario. Para iniciar sesión el usuario debe ser validado en el sistema mediante el ingreso de su login y password. El sistema no permite las sesiones simultaneas de un mismo usuario.

### 4.1.7.3 PERMISOS DE GESTIÓN Y VALIDACIÓN

El sistema identifica el tipo de usuario que ingresa, y valida sus permisos de consulta y gestión en el inicio de sesión. El sistema despliega sus opciones en las interfaces de usuario según su perfil

de usuario, jerarquía y privilegios. Si el sistema no valida el login y password de alguien que intenta hacer ingreso, es porque no es un usuario registrado en el sistema.

#### **4.1.7.4 COPIAS DE SEGURIDAD**

El sistema provee la utilidad de generar copias de seguridad a juicio del administrador general. La copia de seguridad es un archivo que contiene la información localizada en las tablas de la base de datos.

#### **4.1.7.5 REGISTROS HISTÓRICOS**

Los registros históricos son generados en el inicio de un periodo académico y guardan la información relevante del sistema, discriminada en secciones y periodos académicos. Estos registros históricos se encuentran enfocados para consulta de la información en periodos académicos anteriores, de las secciones mas importantes del sistema.

#### **4.1.7.6 RECUPERACIÓN ANTE CATÁSTROFES**

El sistema provee la opción de crear completamente su base de datos en caso de catástrofe. El sistema de información genera toda su estructura pero la pérdida de datos es inminente. Los datos pueden ser recuperados manipulando los archivos de copia de seguridad que deben ser localizados en un sitio seguro.

#### **4.1.7.7 REINSTALACIÓN DE SERVICIO DE FORO**

Si el servicio de foro no funciona de forma correcta por cualquier razón, puede ser reinstalado sin necesidad de interferir con otros servicios o módulos del sistema.

#### **4.1.7.8 ADICIÓN DE PARTICIPANTES Y ALUMNOS**

Los participantes de un proyecto o un trabajo de grado y los alumnos en un curso sólo pueden ser adicionados si son usuarios registrados en el sistema. Por operación y seguridad el sistema no permite la adición de un mismo alumno más de una vez en el mismo curso, o en el caso de un trabajo de grado o proyecto, un participante.

## **4.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOPORTE**

## **4.2.1 DISEÑO DE SUBSISTEMAS DE SOPORTE**

Los subsistemas de soporte que se identificaron en la sección 4.1.5. en este mismo capítulo de diseño, se encuentran en la capa intermedia y en la capa de software del sistema. Estos subsistemas constituyen los elementos técnicos que dan soporte y comunicación al sistema de información. Sus funciones dentro del sistema se listan a continuación.

### **4.2.1.1 MYSQL**

- Almacena datos en tablas.
- Administra la base de datos.
- Realiza consultas.
- Modifica datos.
- Elimina datos.

### **4.2.1.2 PHP**

- Genera páginas HTML.
- Permite la interacción entre el usuario y el sistema.
- Provee la seguridad y control de acceso (registro de sesión y validación de datos).
- Control del flujo de información para operaciones, control y gestión.

### **4.2.1.3 PHPLIB**

- Brinda soporte a PHP con una biblioteca de funciones estándar.

### **4.2.1.4 NAVEGADOR WEB**

- Despliega las páginas HTML generadas por el sistema.
- Presenta la utilidad de interpretar los comandos HTML y presentarlos en pantalla, permitiendo la navegación por los hipertextos que tienen las páginas.
- Brinda facilidades de los navegadores web como historial y favoritos, entre otros.

### **4.2.1.5 HTTP**

- Provee el acceso a los diferentes protocolos de comunicaciones de Internet (FTP, NMTP, Telnet, etc.)
- Da soporte para la transferencia de hipertexto y gráficas.
- Permite realizar conexiones peticiones a otros equipos.

### **4.2.1.6 TCP/IP**

- Permite el acceso de usuarios a la intranet, dando soporte a la arquitectura cliente / servidor.

- Permite la transferencia de información entre los subsistemas de la capa intermedia, localizados en los diferentes nodos.

## 4.3 DISEÑO DE CLASES

Las clases identificadas durante el proceso de Análisis no sufren alteración durante el proceso de diseño, entonces se debe realizar la descripción detallada de las mismas definiendo sus atributos y métodos. Para la descripción se utiliza la división en módulos del sistema realizado en la etapa anterior. Se ha tomado la siguiente convención para los nombres de las clases: a las clases de tipo entidad se les antepone el prefijo **en**, a las clases de tipo interfase se les antepone el prefijo **iu** y a las clases de tipo control se les antepone el prefijo **ct**.

### 4.3.1 DESCRIPCIÓN DE CLASES

La definición de cada clase se encuentra en el capítulo de análisis, y su descripción detallada (atributos y métodos) se encuentra en el **ANEXO 2**. A continuación se describen detalladamente únicamente las clases que intervienen en el ejemplo representativo al que se le hace seguimiento.

#### 4.3.1.1 CLASE: ENCURSO (ENTIDAD)

La clase curso de tipo entidad define la información necesaria para identificar cualquiera de los cursos que pueden existir, de cada una de las asignaturas del plan curricular para cualquiera de los programas académicos que existen en la facultad.

##### Atributos:

- **Idcurso** (integer): Número único de identificación de un curso
- **Nombre curso** (char): Nombre del curso (A, B, C, etc.)
- **Asignatura** (integer): Asignatura a la que pertenece el curso
- **Año** (integer): Año en que se lleva a cabo el curso
- **Periodo** (char): Periodo académico en el que se lleva a cabo el curso
- **Responsable** (integer): Número de identificación del profesor responsable del curso
- **Buzón** (cadena): Buzón de la asignatura

##### Métodos:

- **Nuevo curso()**: Crea un nuevo curso par una asignatura en particular
- **Listar cursos()**: Genera una lista de los cursos existentes para una asignatura en particular
- **Consultar curso()**: Muestra la información concerniente a un curso en particular

- **Modificar curso()**: Actualiza la información relacionada con un curso en particular
- **Eliminar curso()**: Elimina un curso del sistema

#### 4.3.1.2 CLASE: ENALUMNO (ENTIDAD)

Clase que almacena los datos necesarios para registrar un alumno en uno de los cursos de una asignatura en particular, para ello cuenta con los campos correspondientes al código del alumno y el código de identificación del curso.

##### Atributos:

- **Idalumno** (integer): Número único de identificación utilizado por el sistema para la identificación de un alumno, corresponde con su número de identificación de usuario
- **Idcurso** (integer): Número único de identificación de un curso al que pertenece el alumno
- **Nota1** (real): Calificación del primer parcial que corresponde al 35% de la nota definitiva
- **Nota2** (real): Calificación del segundo parcial que corresponde al 35% de la nota definitiva
- **Nota3** (real): Calificación final que corresponde al 30% de la nota definitiva

##### Métodos:

- **Nuevo alumno()**: Adiciona un nuevo alumno a un curso determinado
- **Listar alumnos()**: Genera una lista de alumnos de un curso en particular
- **Eliminar alumno()**: Elimina un alumno de entre los que están registrados en un curso determinado
- **Actualizar calificaciones()**: Actualiza la información concerniente a las calificaciones de los alumnos que se encuentran matriculados en el curso seleccionado.

#### 4.3.1.3 CLASE: IULISTA CURSOS (INTERFACE)

Esta clase de tipo interfase muestra al usuario una lista de los cursos a cargo de un profesor o relacionados con una asignatura dentro de una de las áreas en las que se encuentra dividido un programa académico, depende desde cual interfase se llegue; puede acceder desde la interfase de *ConsultaAsignatura* o *ConsultaProfesor*.

##### Atributos:

- **Idcurso** (Radiobutton): Botón de selección única para escoger uno de los cursos
- **Crear** (submit): Botón de acción para iniciar el proceso de creación de un curso
- **Modificar** (submit): Botón de acción para iniciar el proceso de modificación de la información de un curso seleccionado con anterioridad
- **Eliminar** (submit): Botón de acción para iniciar el proceso de eliminación de un curso

**Métodos:**

- **Desplegar página():** Muestra el listado de los cursos de una asignatura existente, con opciones de gestión que solo son visibles para el administrador general, de asignaturas o el responsable de la asignatura
- **Enviar selección():** Permite indicar al sistema cual curso de una asignatura fue seleccionado y la operación que se llevará a cabo sobre ella

**4.3.1.4 CLASE: IUNUEVO CURSO (INTERFACE)**

Clase de tipo interfase que permite mostrar al usuario un formulario con los campos necesarios para ingresar la información de definición e identificación de un curso correspondientes a una asignatura en particular.

**Atributos:**

- **Nombre curso** (combobox): Cuadro de selección para escoger el nombre del curso (A, B, C, etc)
- **Asignatura** (combobox): Cuadro de selección para escoger la asignatura de la cual se creará el curso
- **Año** (textbox): Cuadro de texto para digitar el año para el cual se crea el curso
- **Periodo** (combobox): Cuadro de texto para digitar el periodo académico para el cual se crea el curso
- **Responsable** (textbox): Cuadro de texto para digitar el número de identificación único del profesor responsable del curso
- **Buzón** (textbox): Cuadro de texto para digitar el buzón del curso
- **Aceptar** (submit): Botón de acción para confirmar la creación del curso
- **Cancelar** (submit): Botón de acción para cancelar la creación del curso

**Métodos:**

- **Desplegar formulario():** Despliega un formulario con los campos suficientes para ingresar la información necesaria para la creación de un nuevo curso
- **Enviar datos():** Transfiere los datos a la rutina correspondiente en el sistema para que sean validados y procesados

**4.3.1.5 CLASE: IULISTA ALUMNOS (INTERFACE)**

Clase de tipo interfase que muestra al usuario una lista de los alumnos matriculados en un curso correspondiente a una asignatura en particular y sus calificaciones.

**Atributos:**

- **Idalumno** (Radiobutton): Botón de selección única para escoger un alumno en particular
- **Nuevo** (submit): Botón de acción para iniciar el proceso de adición de un alumno
- **Eliminar** (submit): Botón de acción para iniciar el proceso de eliminación de un alumno

**Métodos:**

- **Desplegar página()**: Muestra el listado de los alumnos de un curso existente, con opciones de gestión que solo son visibles para el administrador general, de asignaturas o el responsable del curso
- **Enviar selección()**: Permite indicar al sistema cual curso de una asignatura fue seleccionado y la operación que se llevará a cabo sobre ella

**4.3.1.6 CLASE: IUNUEVO ALUMNO (INTERFACE)**

Clase que se encarga de mostrar en pantalla un formulario con los campos necesarios para registrar un alumno en un curso, el administrador de asignaturas o el profesor solo debe digitar el código del alumno, el código del curso es asumido automáticamente debido a que se llega a esta interfase a través de la interfase del curso seleccionado previamente.

**Atributos:**

- **Código** (textbox): Código del alumno
- **Aceptar** (submit): Botón de acción para confirmar la adición de un alumno al curso seleccionado
- **Cancelar** (submit): Botón de acción para cancelar la adición de un alumno al curso

**Métodos:**

- **Desplegar formulario()**: Despliega un formulario con los campos suficientes para ingresar la información necesaria para la adición de un nuevo alumno a un curso en particular
- **Enviar datos()**: Transfiere los datos a la rutina correspondiente en el sistema para que sean validados y procesados

**4.3.1.7 CLASE: IUCONSULTA CALIFICACIONES (INTERFACE)**

Clase de tipo frontera que por medio de una interfaz gráfica le permite a un alumno realizar la consulta de sus datos en particular, esta clase despliega además de sus datos básicos registrados en la clase **Usuario**, sus calificaciones.

**Métodos:**

- **Desplegar página():** Despliega la información registrada de un alumno en especial, al igual que las calificaciones de cada uno de los cursos en que se encuentra matriculado.
- **Imprimir reporte():** Envía el reporte a la impresora.

**4.3.1.8 CLASE: CTGESTIÓN ASIGNATURAS (CONTROL)**

Clase de tipo control que se encarga de implementar las funciones necesarias para dar soporte a la gestión de asignaturas y cursos. Permite consultar, modificar o adicionar asignaturas y cursos.

**Métodos:**

- **Generar formulario():** Atiende las peticiones hechas por los usuarios, generando las interfaces que contienen formularios para las diferentes opciones de gestión
- **Generar página():** Atiende las peticiones hechas por los usuarios, generando las interfaces que contienen únicamente información

**4.3.1.9 CLASE: CTGESTIÓN ALUMNOS (CONTROL)**

Clase que se encarga de llevar a cabo todas las operaciones relacionadas con la gestión de los alumnos. Realiza operaciones de adición, consulta, actualización y eliminación de alumnos en los cursos registrados.

**Métodos:**

- **Generar formulario():** Atiende las peticiones hechas por los usuarios, generando las interfaces que contienen formularios para las diferentes opciones de gestión.
- **Generar página():** Atiende las peticiones hechas por los usuarios, generando las interfaces que contienen únicamente información.

**4.4 DIAGRAMAS DE CLASES DE DISEÑO**

Los diagramas de clases de diseño representan la interacción entre las diferentes entidades dentro de un módulo del sistema, cada módulo representa una aplicación totalmente independiente. En los diagramas aparecen las siguientes relaciones:

**Estereotipos:**

- **Build:** indica que una clase de tipo control genera o construye a otra de tipo interfase.

- **Submit:** indica que la clase de tipo control recibe una solicitud de adición o actualización de la información contenida en la clase de tipo interfase que origina la solicitud.
- **Query:** indica que la clase de tipo control realiza algún tipo de consulta o manipulación sobre la información contenida en la clase de tipo entidad con la que se relaciona.

#### Relaciones:

- **Adiciona:** indica que una clase de tipo interfase solicita la adición de un nuevo registro a la clase de tipo control, un registro hace referencia a un nuevo elemento de información tal como un proyecto, una asignatura o un usuario.
- **Actualiza:** indica que la clase de tipo interfase solicita la actualización de la información de un registro en particular a la clase de tipo control.
- **Selecciona:** indica que la clase de tipo interfase informa de la selección de un registro hecha por el usuario y de la operación que se llevara a cabo sobre ese registro.
- **Consulta:** indica que una clase de tipo control realiza una consulta general sobre la información almacenada en una clase de tipo entidad, la consulta puede ser de diferentes clases: adición, actualización consulta o eliminación de información.
- **Tiene:** indica que una clase de tipo entidad hace parte de otra mas general tal como un alumno es parte de un curso, o mejor un *curso **tiene** muchos *alumnos**.
- **Contiene:** indica que una clase de tipo entidad contiene muchas instancias de otra clase de tipo entidad, por ejemplo, una *área **contiene** muchas *asignaturas**.

Los diagramas de clases se presentan a continuación:

#### 4.4.1 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE USUARIOS

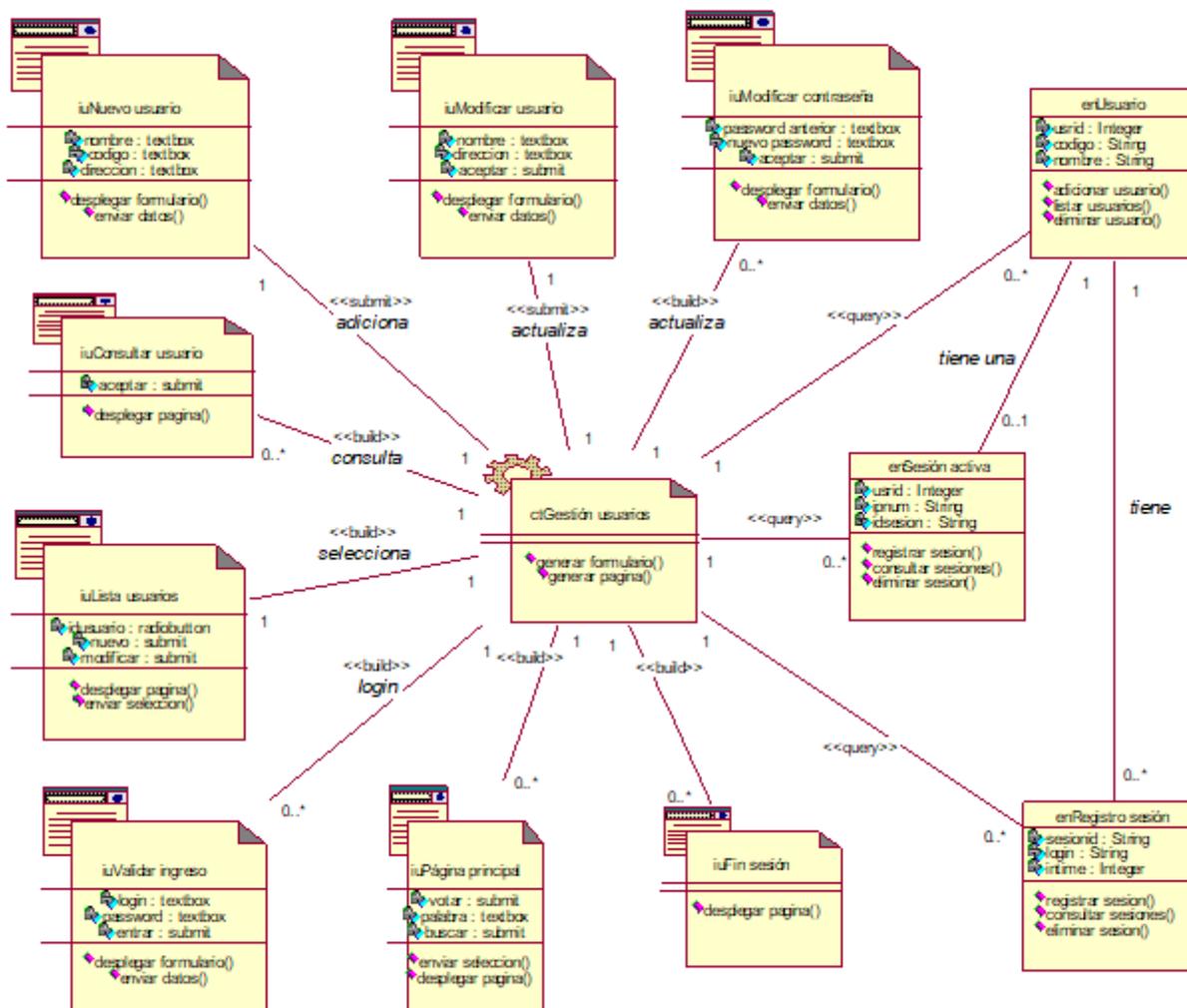


Figura 43 Clases del módulo gestión de usuarios

En este módulo el control lo efectúa la clase ctGestión Usuarios (clase única de control) que genera las interfaces: iuLista usuarios, iuCrear Usuario, iuModificar Usuario, iuModificar contraseña, iuConsultar Usuario, iuIngreso Sistema, iuPágina Principal, iuFin sesión, como respuesta a las peticiones hechas por los usuarios, y coordina los diferentes procedimientos relacionados con la gestión de los mismos. Las clases de entidad realizan los procedimientos de gestión (adición, consulta, eliminación, actualización, búsqueda, validación) de información concerniente a los usuarios. El administrador del sistema puede solicitar la adición de un nuevo usuario, la modificación de sus datos, consultar sus datos o eliminarlo del sistema, por lo tanto las interfaces utilizadas sólo pueden tener una instancia en el sistema. El control de acceso se hace a

través de la interfaz iuvalidaringreso de la que si pueden existir muchas instancias. El registro de cada sesión se guarda en las entidades enSesión activa y en enRegistro sesión. Cuando se finaliza la sesión se elimina de Sesión activa y se actualiza la hora de salida en enRegistro sesión, quedando disponible para posteriores consultas. La validación de acceso, privilegios y el perfil de usuario se almacenan en la clase enUsuario. En el momento en que un usuario desee modificar su contraseña lo puede hacer a través de la interfaz que ofrece este módulo de la que pueden existir muchas instancias. Las relaciones entre estas clases se aprecia en la figura 42

#### 4.4.2 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE HOJA DE VIDA

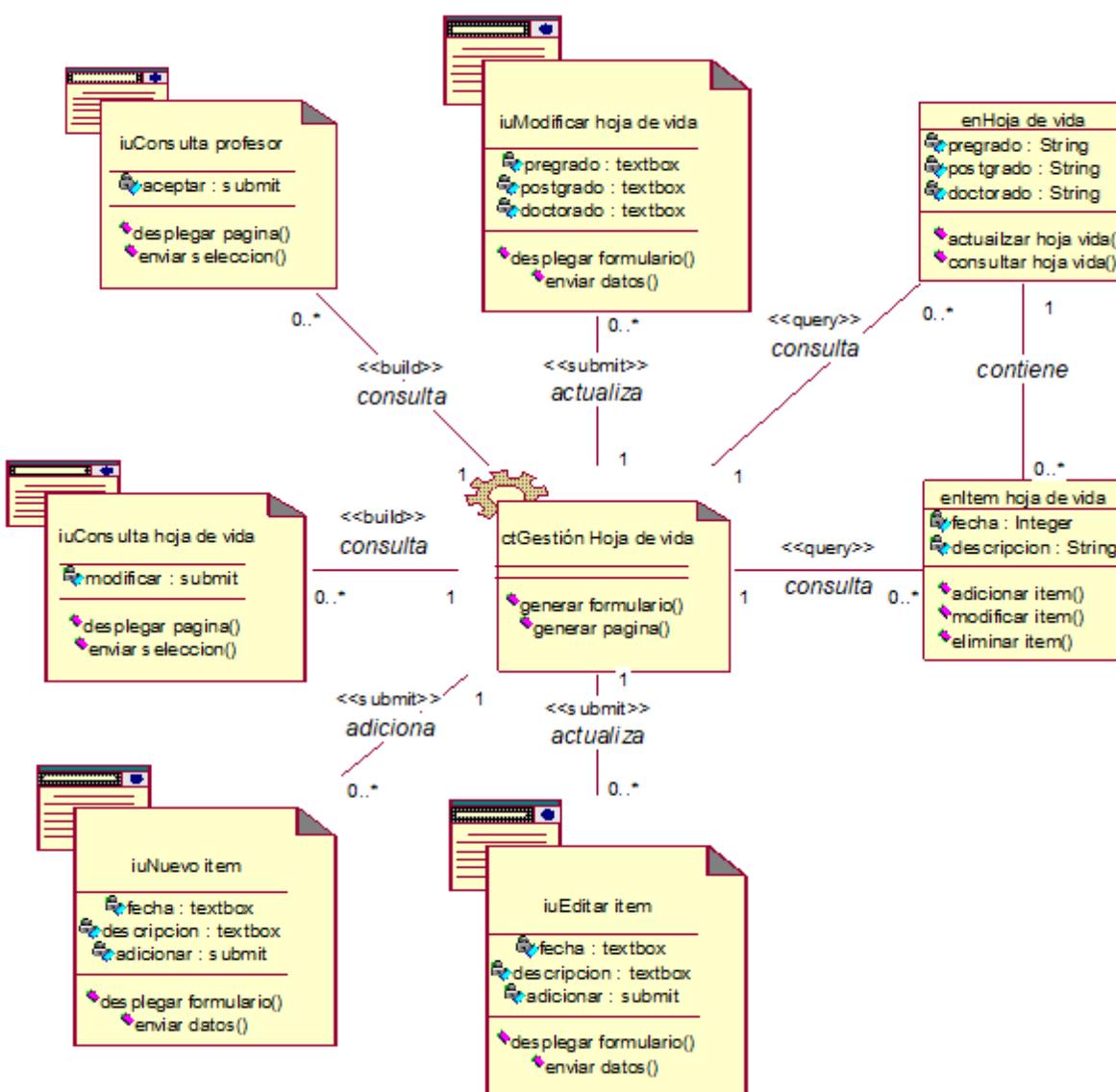


Figura 44 Clases del módulo gestión de hoja de vida

Al igual que todos los módulos del sistema (exceptuando el módulo de gestión de información), éste también tiene una sola clase de control ctGestión hoja de vida, que se encarga de coordinar el flujo de procedimientos que son realizados por las clases de entidad: enHoja de vida, enÍtem hoja de vida (ver figura 43). Como se ha descrito anteriormente la gestión de la hoja de vida es responsabilidad de su titular, y solo él tiene acceso a las interfaces de gestión: iuModificar hoja de vida, iuNuevo ítem, iuEditar ítem, a través de las cuales puede acceder a las opciones de adicionar, modificar o eliminar datos relacionados con su información personal, estudios realizados, y a los demás ítems que hacen parte de ella. Cualquier visitante puede consultar la hoja de vida de un profesor, cuyos datos se encuentran almacenados en las entidades enHoja de vida, enÍtem hoja de vida.

#### **4.4.3 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE INFORMACIÓN**

Este módulo integra varios servicios que desde el punto de vista de clases de control: ctBuscar, ctGestión documentos, ctCorreo, ctCopia seguridad, ctRegistro histórico, pueden ser entendidos como submódulos. Estos ofrecen interfaces para acceder a los servicios de envío de correo, búsqueda de información, carga y descarga de documentos, consulta de registros históricos y generación de copias de seguridad: iuResultado búsqueda, iuAdicionar documento, iuLista documentos, iuEnviar correo, iuLista copias de seguridad, iuConsulta copia de seguridad, iuLista periodos académicos, iuConsulta registro profesores, iuConsulta registro periodo académico, cuyos procedimientos de gestión se realizan en las clases entidad enDocumento, enRegistro copia seguridad, enRegistro periodo académico, enRegistro profesores, y son coordinados por las clase de control. La información se almacena en la clase entidad correspondiente a cada submódulo, como se aprecia en las figuras 44 y 45. Este módulo cuenta con interfaz de gestión total del sistema iuCentro gestión, llamada Centro de Gestión, desde la cual puede acceder a las interfaces de gestión de todos los módulos del sistema.

La gestión y almacenamiento de la documentación de todo el sistema se realiza desde este módulo. La clase de control ctRegistro histórico coordina la generación de los registros históricos de cada módulo del sistema y sus procedimientos se soportan en enRegistro periodo académico para posteriores consultas de los administradores. La copia de seguridad realiza una copia de la base de datos actual y la fecha y hora de su generación se guardan en enRegistro copia seguridad.



Figura 45 Clases del módulo gestión de información (parte I)

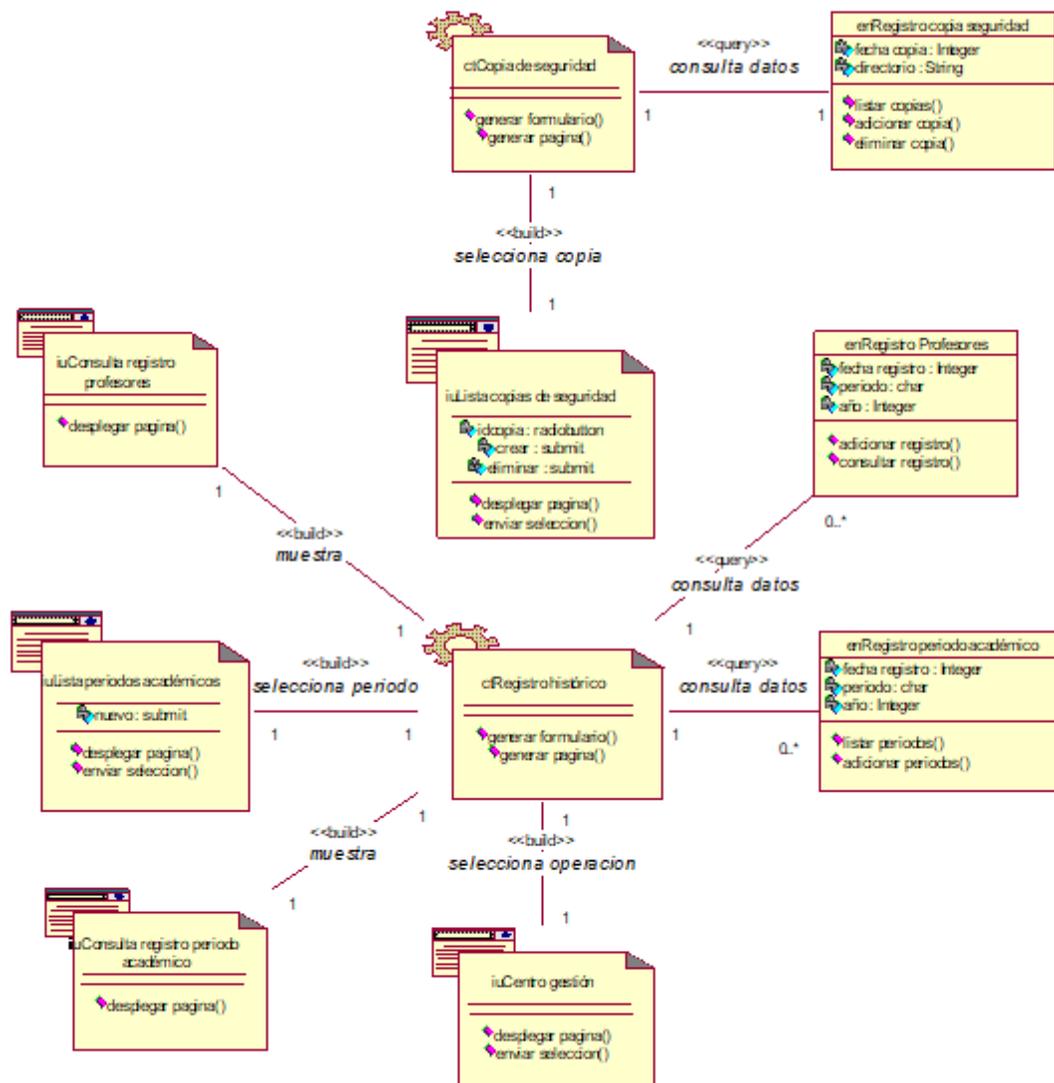


Figura 46 Clases del módulo gestión de información (parte II)

#### 4.4.4 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE PLAN CURRICULAR

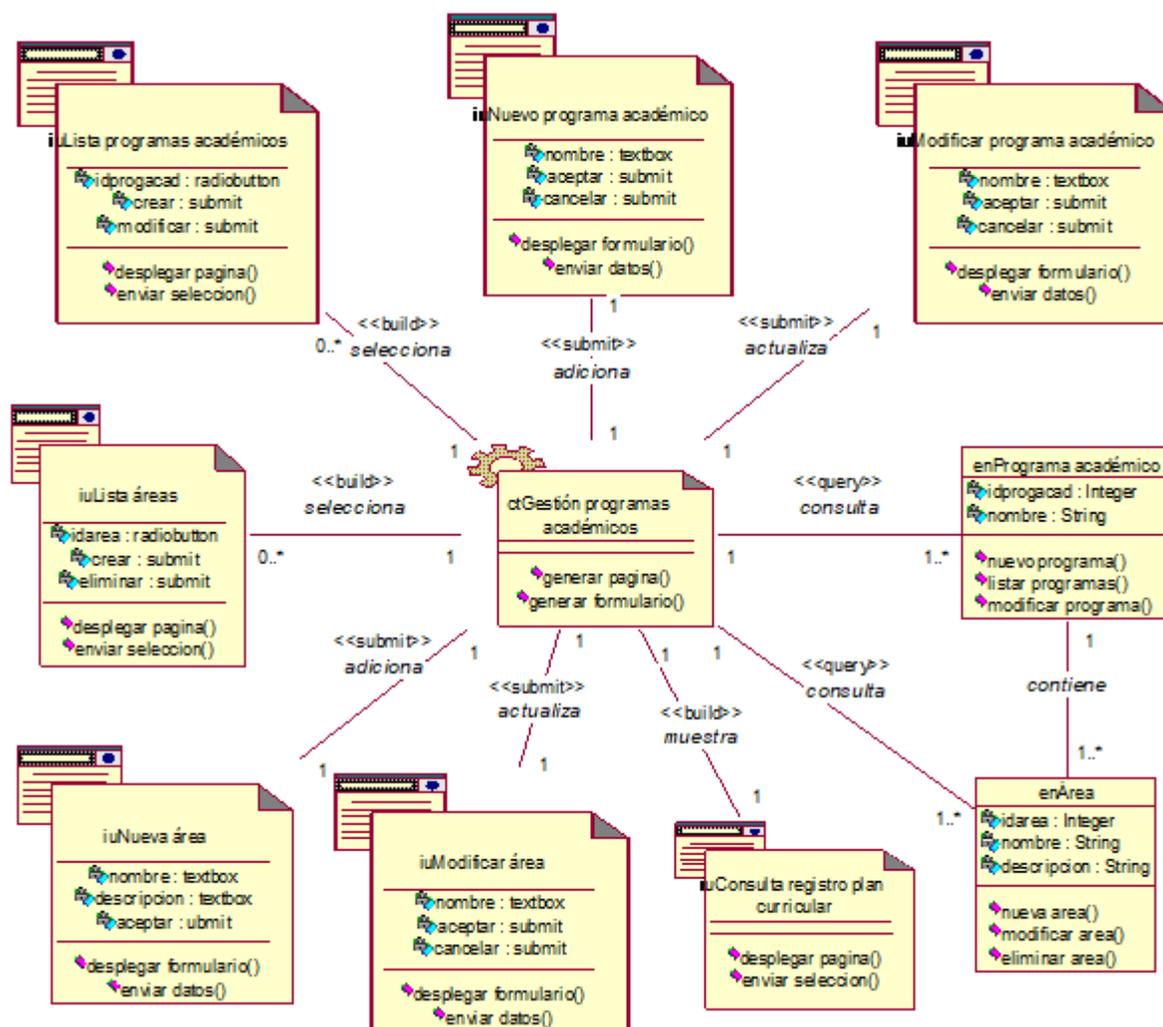


Figura 47 Clases del módulo gestión de plan curricular

Este módulo se encuentra dividido en tres niveles: programas académicos y áreas de programa, asignaturas y cursos, y finalmente alumnos. Cada uno de estos niveles o submódulos se encuentran coordinados por las clases de control: ctGestión programas académicos, ctGestión asignaturas y ctGestión alumnos, respectivamente. Las clases entidad que se relacionan con cada una de estas clases de control se encargan de realizar los procedimientos de gestión y almacenamiento de datos. Cuando se adiciona un nuevo programa académico la clase de control ctGestión programas académicos ordena que se despliegue la interfaz iuNuevo programa académico, y el procedimiento de adición de programa y almacenamiento de datos los realiza la clase de entidad enPrograma académico. Esta misma dinámica se sigue para la gestión de áreas de programas, asignaturas, cursos, alumnos y calificaciones, por medio de sus clases asociadas.

#### 4.4.5 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

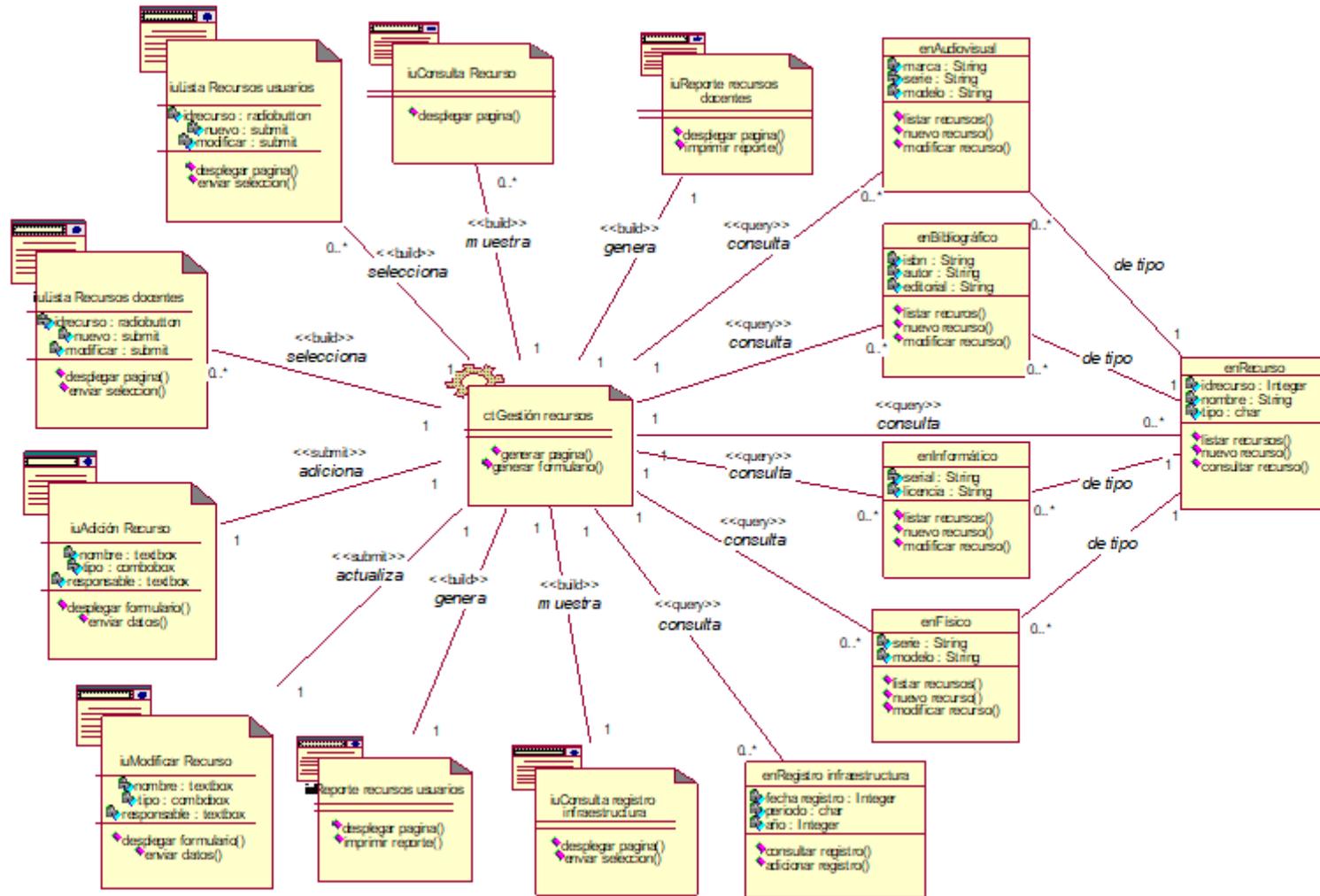


Figura 48 Clases del módulo gestión de la infraestructura

El módulo de infraestructura almacena la información correspondiente a cada tipo de recurso (audiovisual, informático, bibliográfico, etc.) y realiza los procedimientos de gestión, en las clases de entidad: enRecurso, enAudiovisual, enBibliográfico, enInformático, enFísico y enRegistro infraestructura. Este módulo es coordinado por una única clase de control, que también se encarga de generar las interfaces de gestión y consulta para adicionar, modificar, eliminar, generar reporte y consultar la información de un recurso. La clase control ctGestión Recursos se encarga de generar la interfaz iuModificar Recurso que recibe la nueva información y los procedimientos de actualización y almacenamiento de esta los realiza la clase de entidad enRecurso , enAudiovisual, enBibliográfico, enInformático, enFísico, dependiendo del tipo de recurso seleccionado. Estas relaciones entre las clases se aprecian en la figura 47

#### 4.4.6 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS DE GRADO

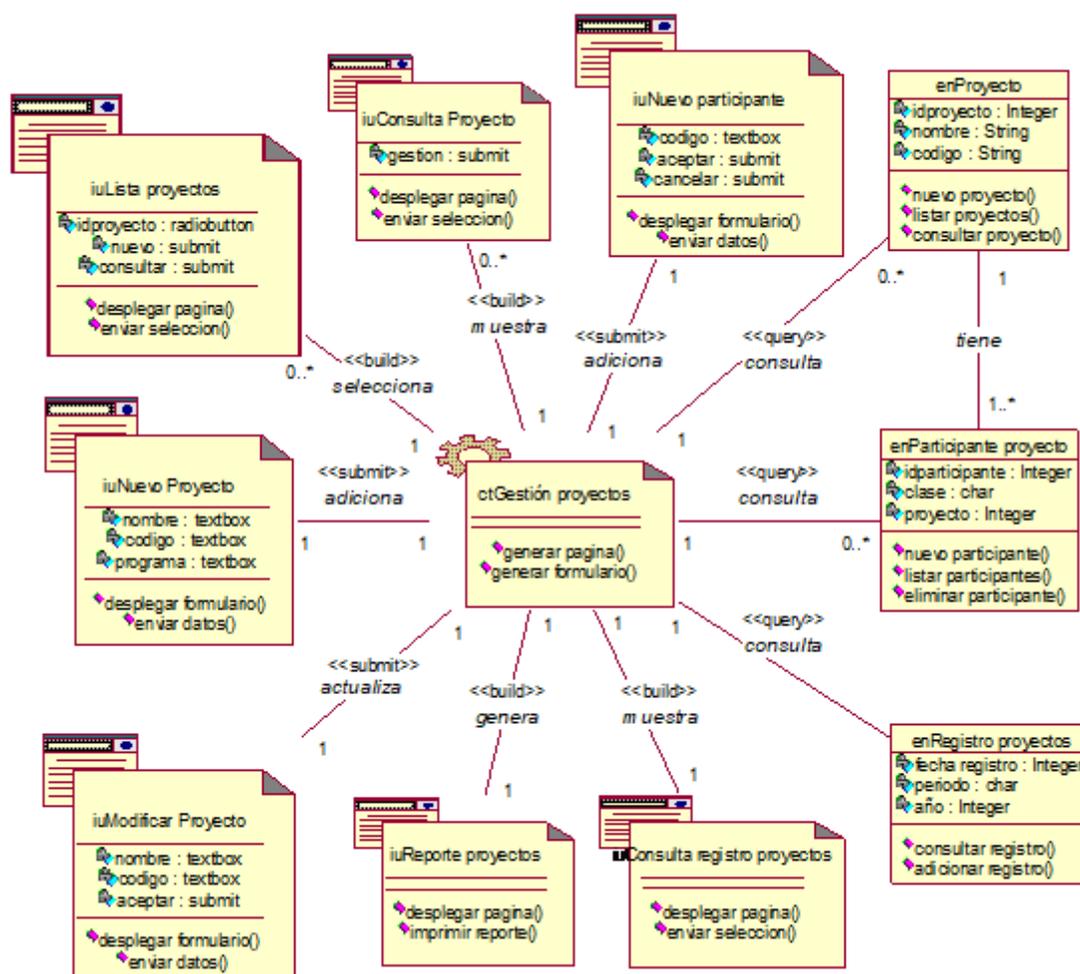


Figura 49 Clases del módulo gestión de proyectos y trabajos de grado (parte I)

En el módulo de proyectos y trabajos de grado intervienen dos clases de control que son las encargadas de coordinar y dirigir los flujo de información, entre el usuario (Interfaces de gestión y consulta) y el sistema (clases de entidad). El proceso de eliminación de un proyecto se inicia con la solicitud por parte del administrador de proyectos a la clase de control ctGestión proyectos, que genera la advertencia de eliminación. Si es confirmada el procedimiento de eliminación del proyecto lo realiza la clase de entidad enProyecto. Todos los procesos de gestión de este módulo siguen la misma dinámica. La clase de control ctGestión proyectos realiza una consulta a la clase entidad enProyecto, y con esa información genera el reporte de proyectos solicitado por el administrador.

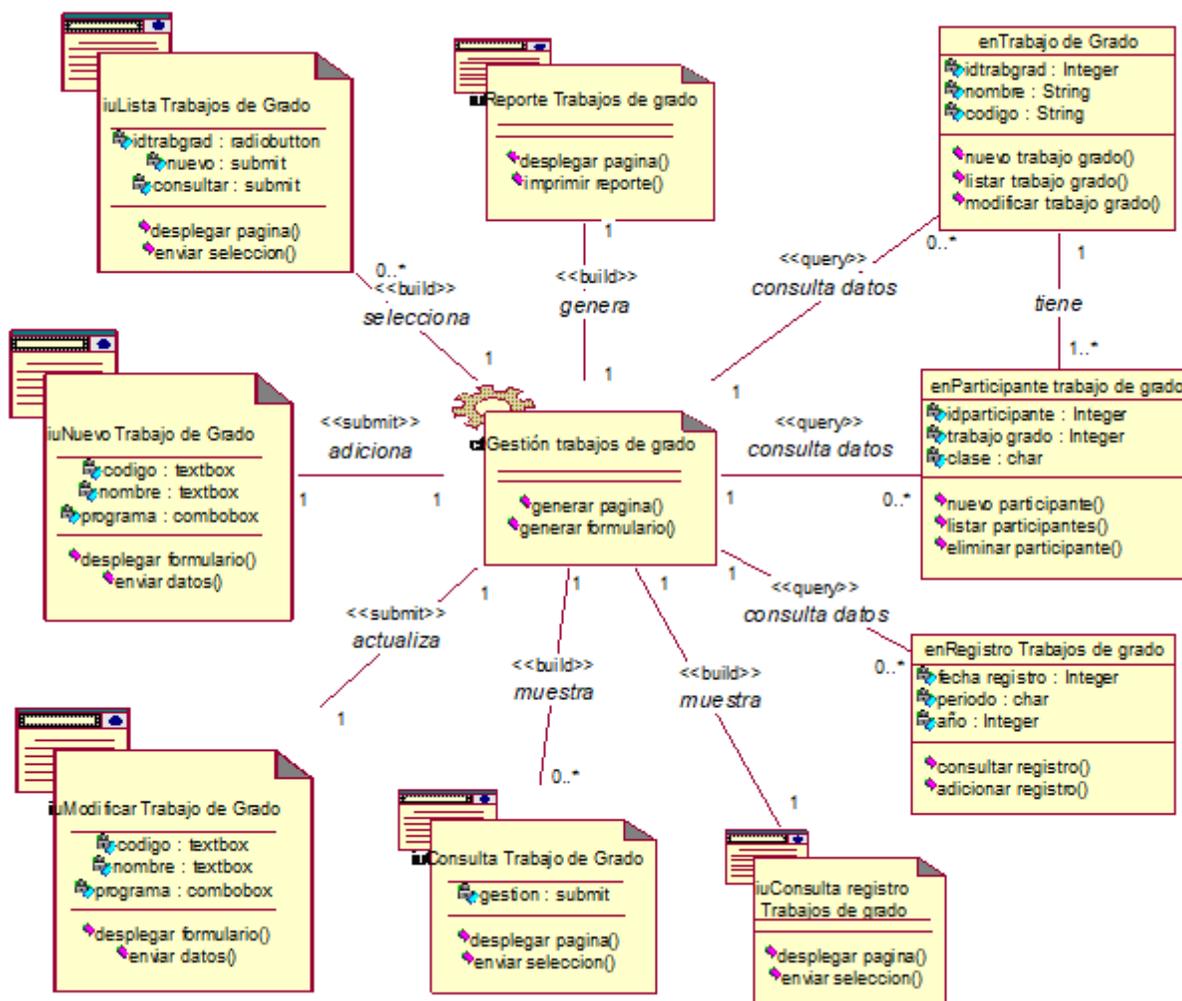


Figura 50 Clases del módulo gestión de proyectos y trabajos de grado (parte II)

#### 4.4.7 DIAGRAMA DE CLASES: GESTIÓN DE PLAN DE TRABAJO

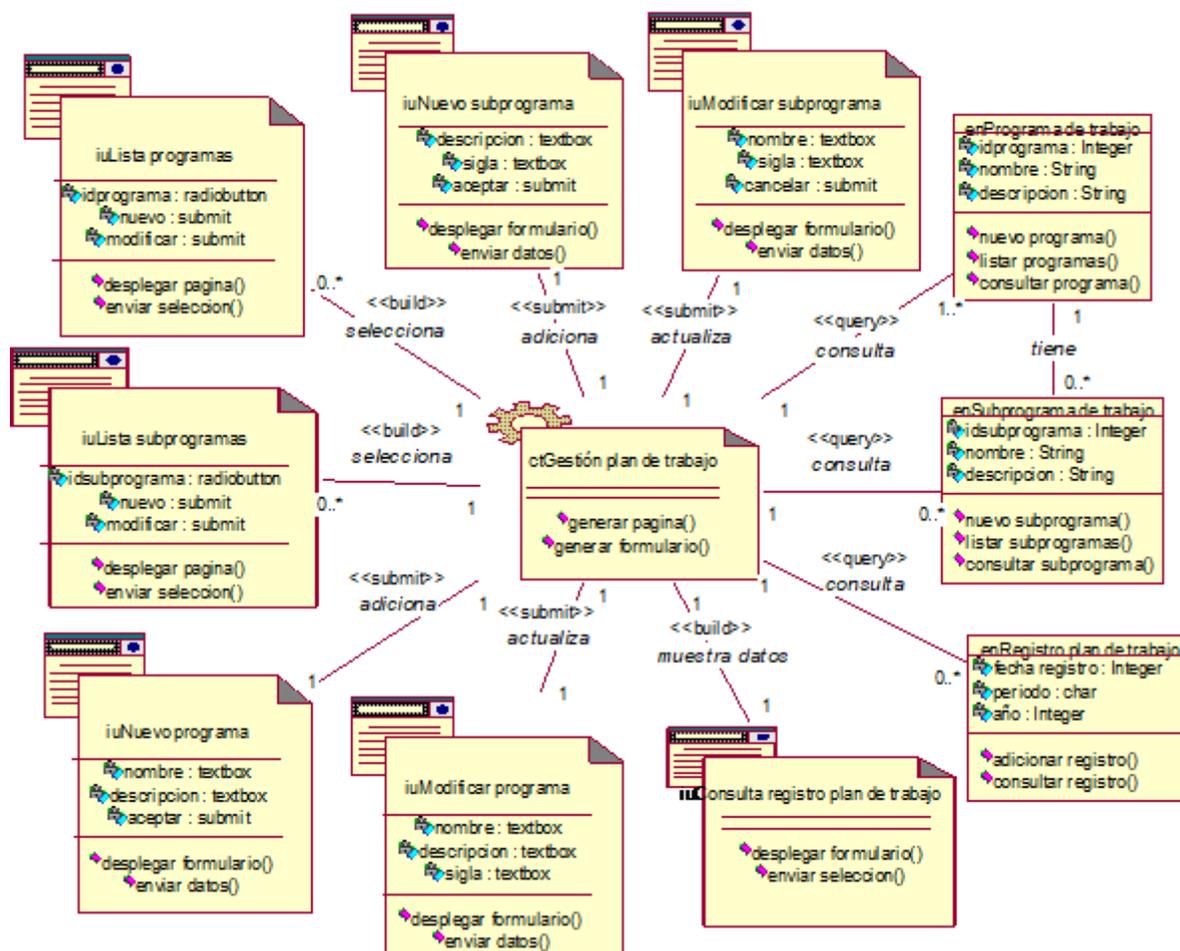


Figura 51 Clases del módulo gestión de plan de trabajo

El control de este módulo es responsabilidad de la clase `ctGestiónPlanTrabajo` (clase única de control) que genera las interfaces: `iuListaProgramas`, `iuNuevoPrograma`, `iuModificarPrograma`, `iuConsultarRegistroPlanTrabajo`, `iuNuevoSubprograma`, `iuModificarSubprograma`, como respuesta a las peticiones hechas por los usuarios del sistema, y coordina además los diferentes procedimientos relacionados con la gestión de las mismas. Las clases de entidad realizan los procedimientos de gestión (adición, consulta, eliminación, actualización, búsqueda, validación) de información concernientes al plan de trabajo. El administrador del sistema puede solicitar la adición de un nuevo programa o subprograma, la modificación de su descripción, consultar sus datos o

eliminarlo del sistema, por lo tanto las interfaces utilizadas solo pueden tener una instancia en el sistema. Las relaciones entre estas clases se aprecia en la figura 50

#### 4.4.8 DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE ENCUESTA

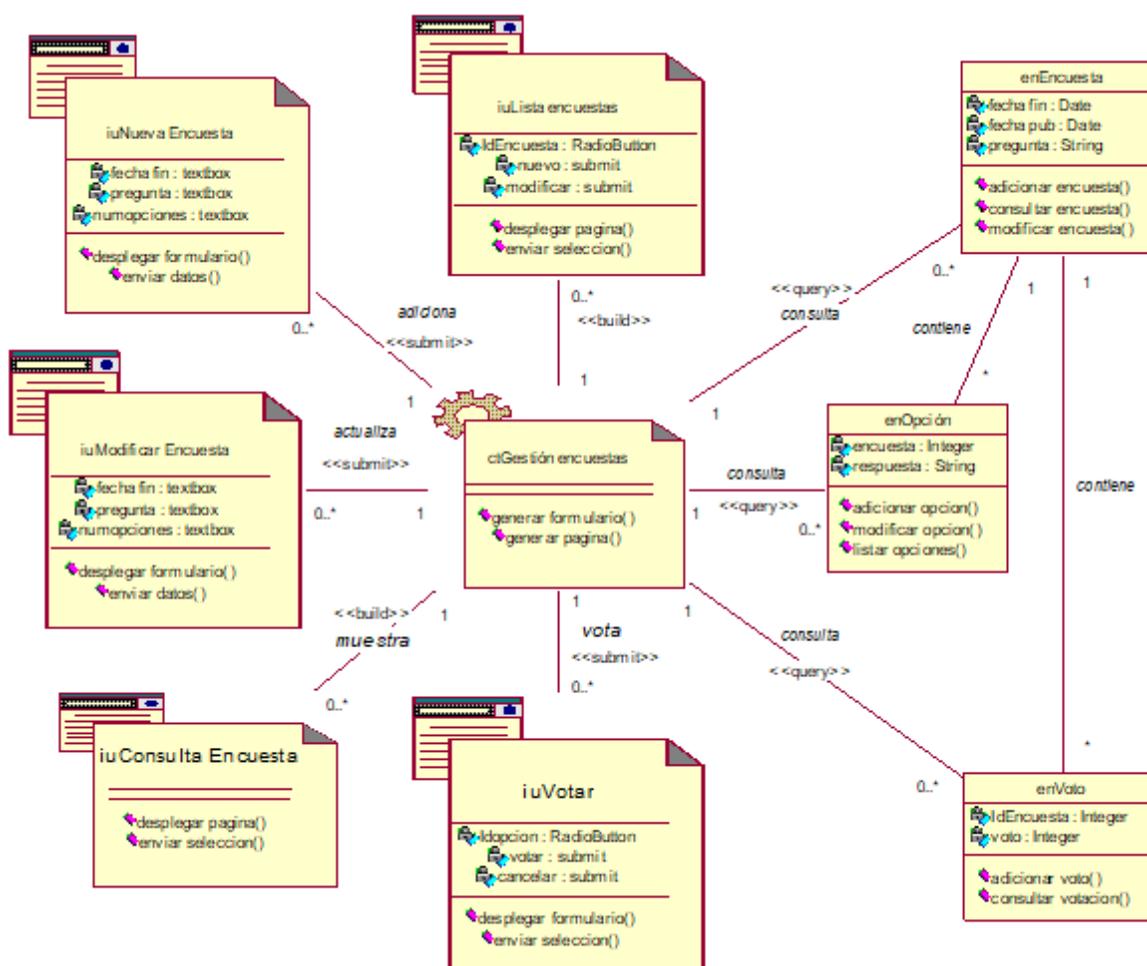


Figura 52 Clases del módulo servicio de encuesta

Al igual que todos los módulos del sistema (exceptuando el módulo de gestión de información y el de proyectos), éste también tiene una sola clase de control `ctGestiónEncuestas`, que se encarga de coordinar el flujo de información y los procedimientos que son ejecutados por las clases de entidad: `enEncuesta`, `enOpción` y `enVoto` (ver figura 51). Como se ha descrito anteriormente la gestión de las encuestas es responsabilidad del administrador general, y solo él tiene acceso a las interfaces de gestión: `iuListaEncuestas`, `iuNuevaEncuesta`, `iuModificarEncuesta`, `iuConsultarEncuesta`, a

través de las cuales puede acceder a las opciones de adicionar, modificar o eliminar encuestas registradas en el sistema. Cualquier visitante puede consultar o participar en una encuesta.

#### 4.4.9 DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE FORO

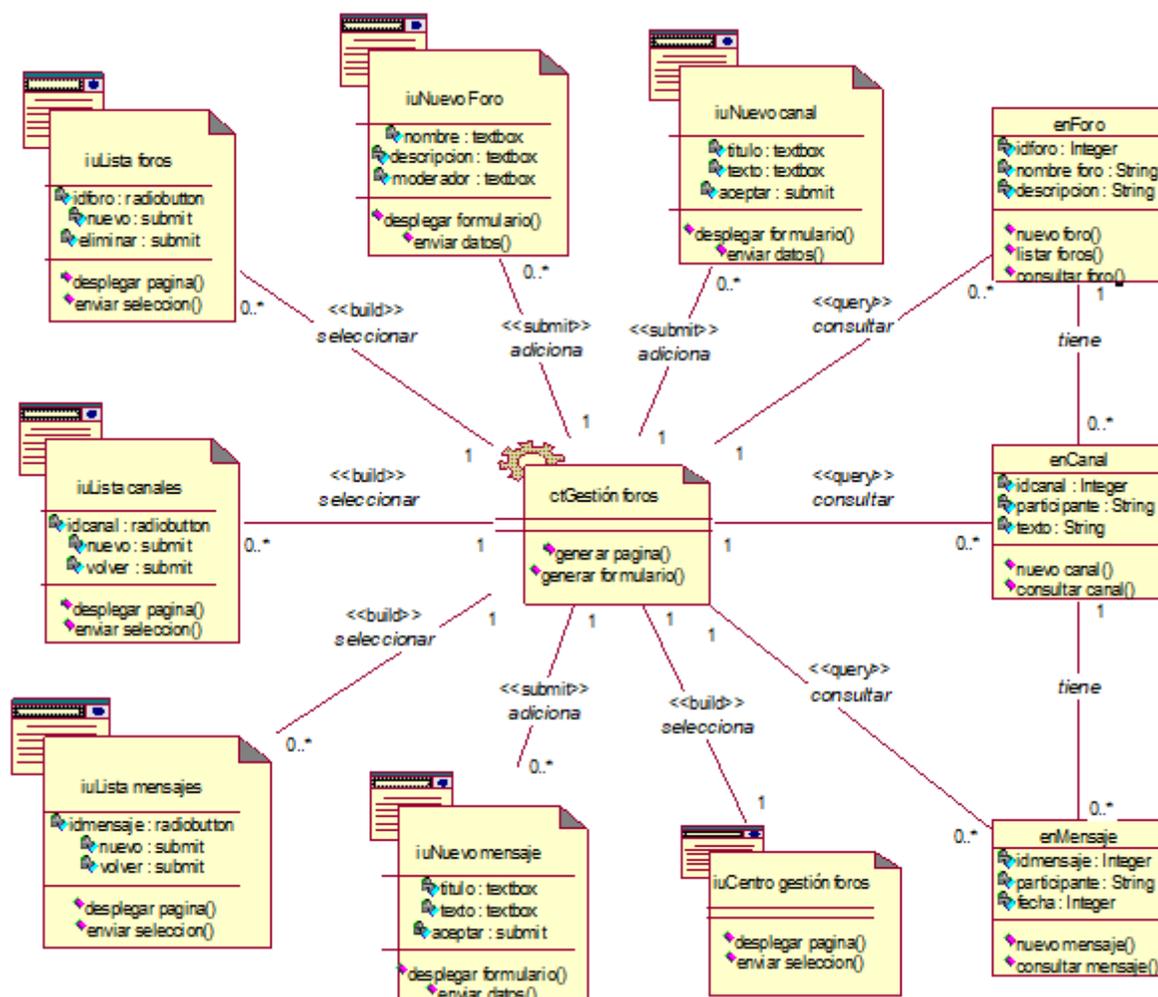


Figura 53 Clases del módulo servicio de foro

La clase de control ctGestionForos se encarga de la gestión de este servicio a través de las clases de interfaz que genera como: iuListaForos, iuListaCanales, iuListaMensajes, iuNuevoForo, iuNuevoCanal e iuNuevoMensaje, cuyos procedimientos de gestión se realizan en las clases entidad enForo, enCanal y enMensaje. La información se almacena en las clases de entidad correspondientes, como se aprecia en la figura 52. Este módulo cuenta con interfaz de gestión total

del sistema iuCentroGestiónForos, llamada Centro de Gestión, desde la cual puede acceder a las interfaces de gestión del módulo.

#### 4.4.10 DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE AGENDA

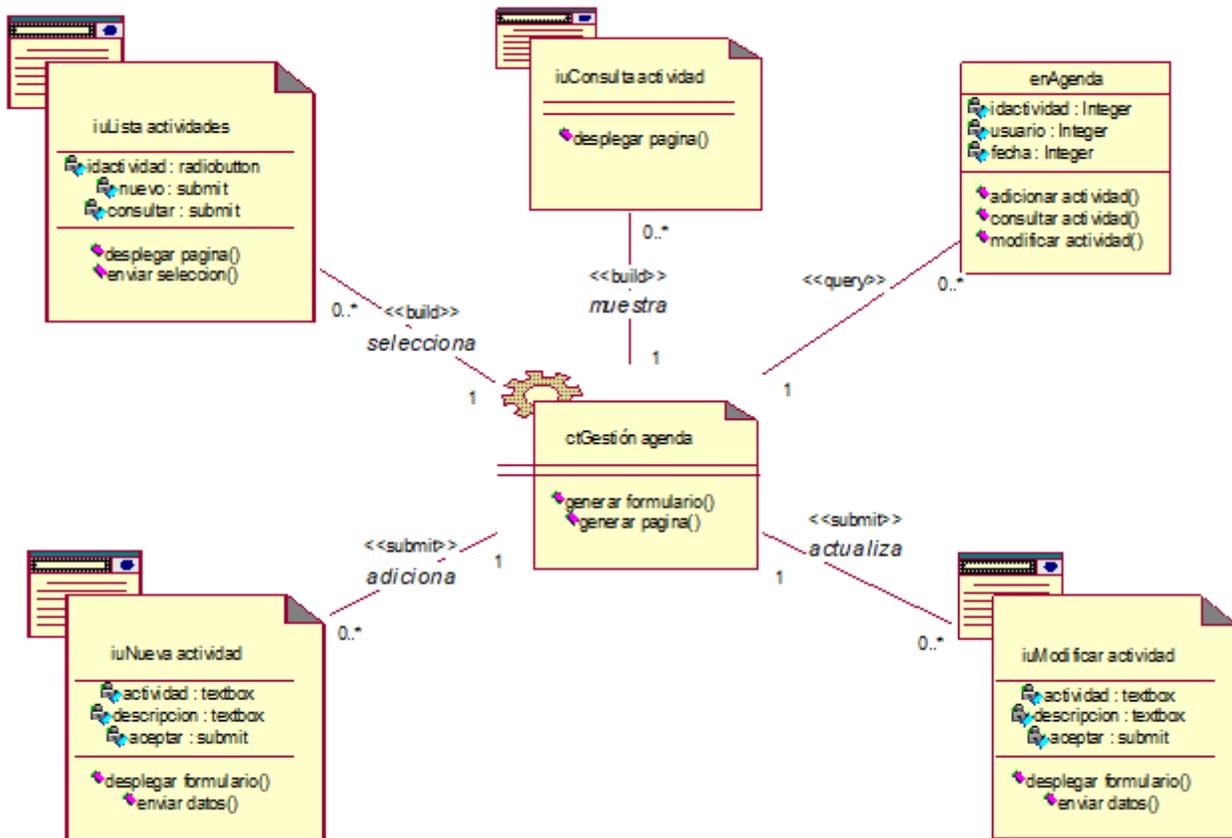


Figura 54 Clases del módulo servicio de agenda

Este módulo se encuentra coordinado por la clase de control: ctGestión Agenda. Las clases entidad que se relacionan con la clase de control se encargan de llevar cabo los procedimientos de gestión y almacenamiento de datos. Cuando se adiciona una nueva actividad en la agenda la clase de control ordena que se despliegue la interfaz iuNueva Actividad y solicita la ejecución del método de adición de actividad de la agenda para almacenar los datos. Esta misma dinámica se sigue para los demás procedimientos pero a través de sus clases asociadas según la figura 53.

#### 4.4.11 DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE NOTICIAS-EVENTOS

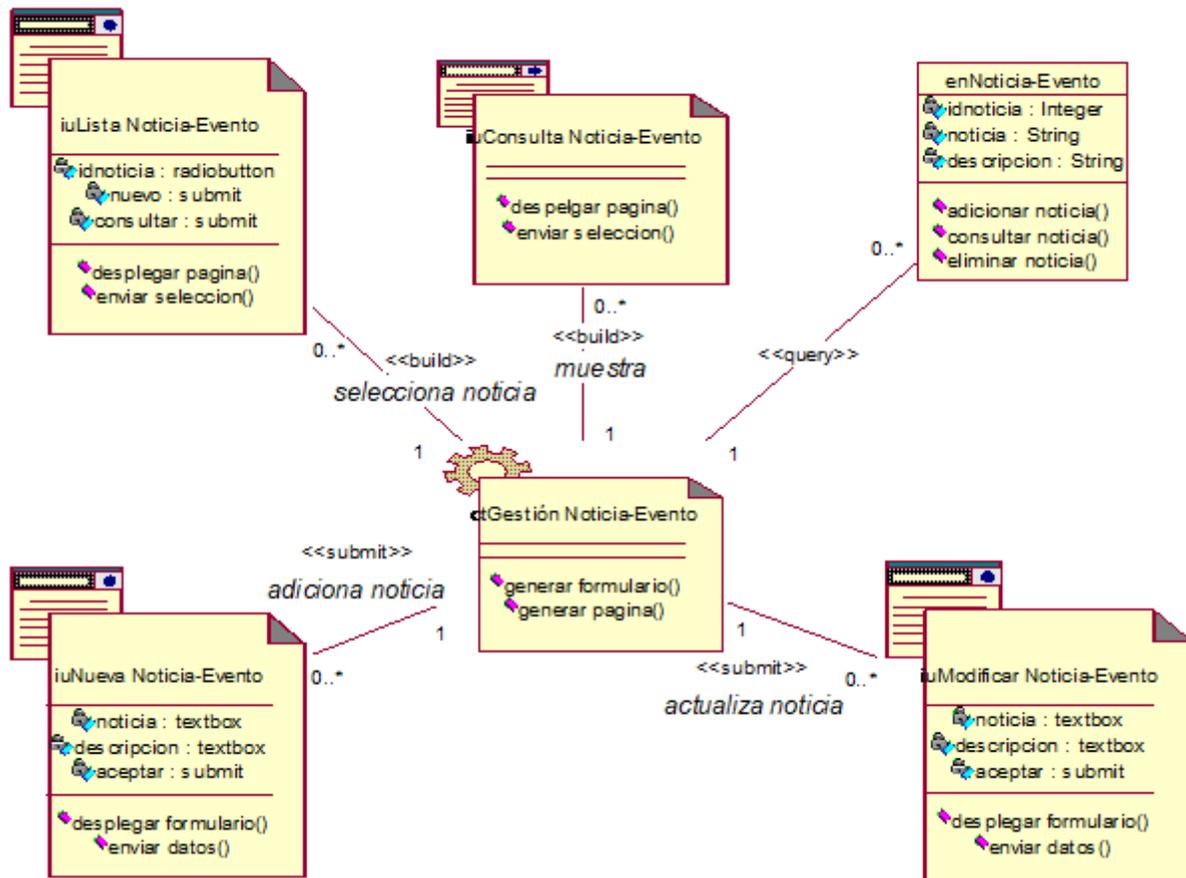


Figura 55 Clases del módulo servicio de noticias-eventos

El módulo de noticias-eventos almacena la información correspondiente a cada una de las noticias o eventos que se registren en el sistema y realiza los procedimientos de gestión, en la clase de entidad: enNoticia-Evento. Este módulo es coordinado por una única clase de control, que también se encarga de generar las interfaces de gestión y consulta para las operaciones de adición, modificación, eliminación y consulta de una noticia o evento. La clase de control ctGestión Noticias-Eventos se encarga también de generar las interfaces adecuadas para cada actividad dentro del sistema. Estas relaciones entre las clases se aprecian en la figura 54.

#### 4.4.12 DIAGRAMA DE CLASES: SERVICIO DE CALENDARIO

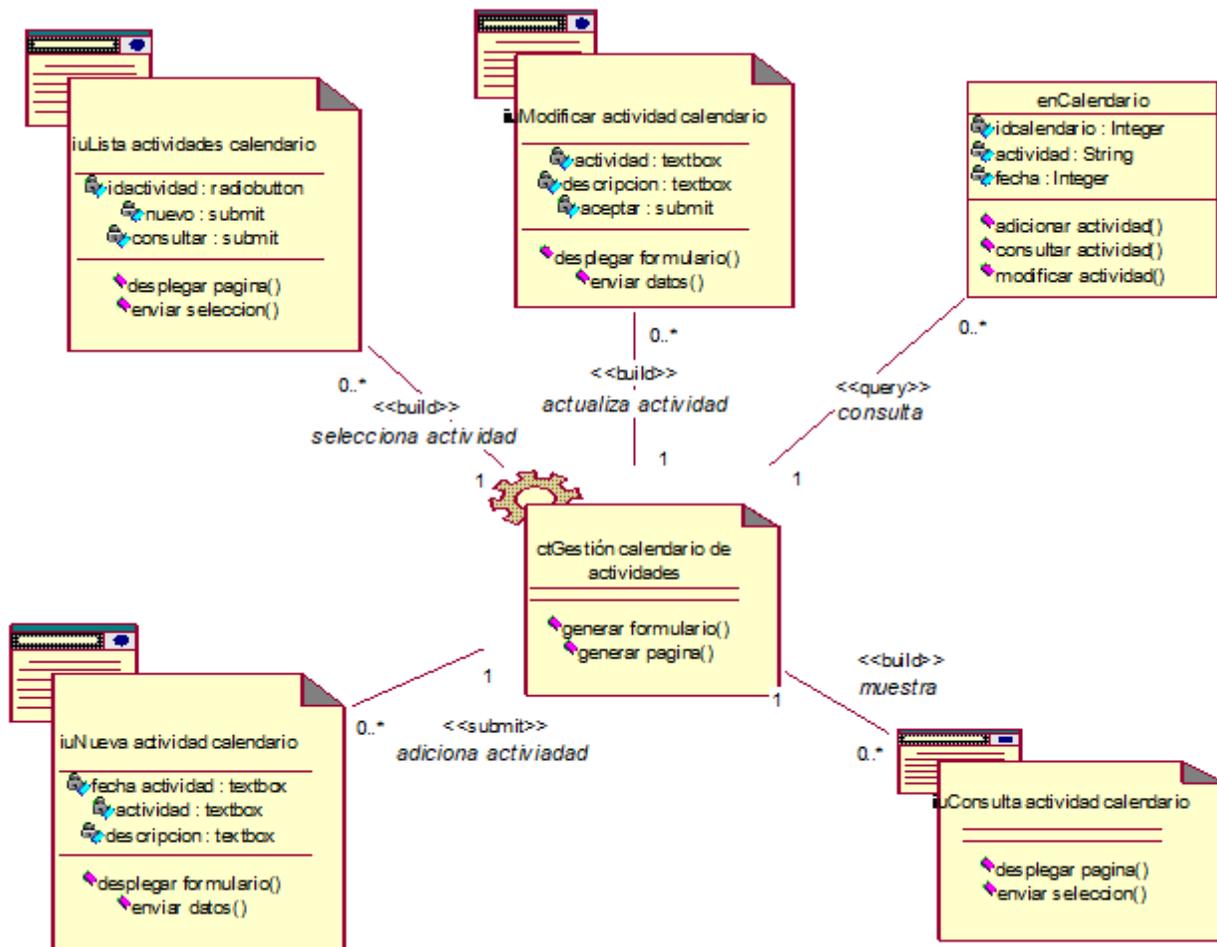


Figura 56 Clases del módulo servicio de calendario

En el módulo del servicio de calendario interviene también una clase de control que es la encargada de coordinar y dirigir el flujo de información, entre el usuario (Interfaces de gestión y consulta) y el sistema (clases de entidad). Así el proceso de adición de una actividad en el calendario se inicia con la solicitud por parte del administrador general a la clase de control **ctGestión Calendario Actividades**, que genera la interfaz apropiada (**iuNueva Actividad Calendario**). Después de confirmar el procedimiento de adición de la actividad, la clase de entidad **enCalendario** ejecuta el método **Adición Actividad ()**. Todos los procesos de gestión de este módulo siguen la misma dinámica.

## 4.5 DISEÑO FÍSICO DE DATOS

La identificación de las entidades de datos se ha realizado durante el proceso de identificación de clases asociadas con cada uno de los casos de uso de la fase de análisis. Esas entidades corresponden al modelo físico de datos del sistema y se han organizado en un modelo de base de datos relacional después de un cuidadoso proceso de selección y depuración considerando las necesidades de información presentes en el departamento. Cada entidad corresponde a una tabla en la base de datos, los atributos se convierten en los campos de información y los identificadores dentro de cada clase tales como **idasignatura** en la clase de entidad **enAsignatura** se convertirán en la clave primaria. Las relaciones se conservan como en el diagrama de clases con una ligeras modificaciones, se utiliza la notación **1 - \*** para las relaciones de uno a muchos. Las relaciones establecidas entre las entidades del modelo inicial se explican a continuación:

- **De tipo:** esta clase de relación expresa una clasificación o especialización de una clase más general en una más específica, ese es el caso, por ejemplo, de los *recursos de tipo audiovisual*.
- **Tiene:** esta relación establece una pertenencia de una clase a otra, como entre un *usuario* y su *agenda*, una *asignatura* y sus *cursos*.
- **Responsable:** establece la asignación de un recurso a un usuario
- **Contiene:** expresa una relación de composición entre una clase general y otra específica, por ejemplo, entre una *hoja de vida* contiene uno o más *ítem de hoja de vida*.

Debido al tamaño y a la complejidad del sistema se optó por dividir el diagrama de clases de entidades en dos partes. Uno con la información que se maneja en el sistema y otro que corresponde a los registros históricos. Los diagramas de clases de entidades del sistema de información son los siguientes:

## Registros históricos

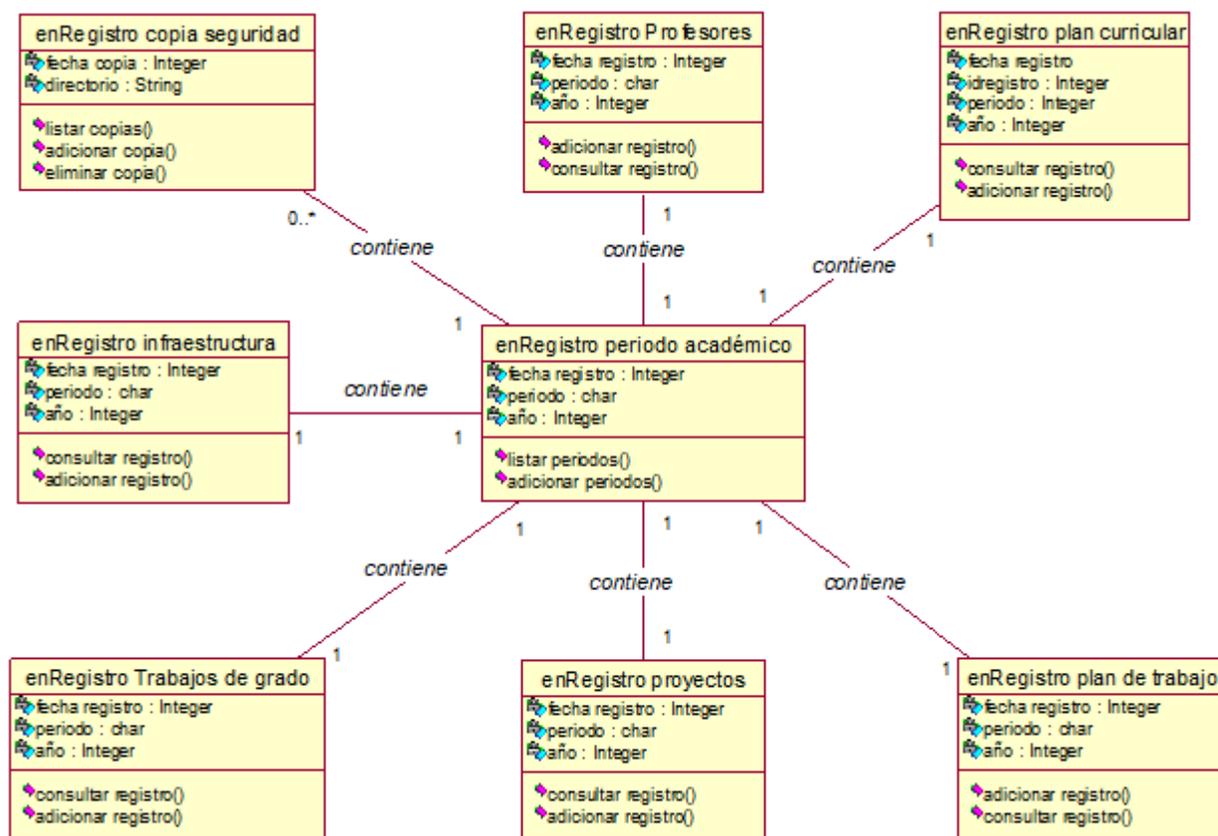


Figura 57 Diagrama de clases de entidades del registro histórico

Información del departamento manejada por el sistema

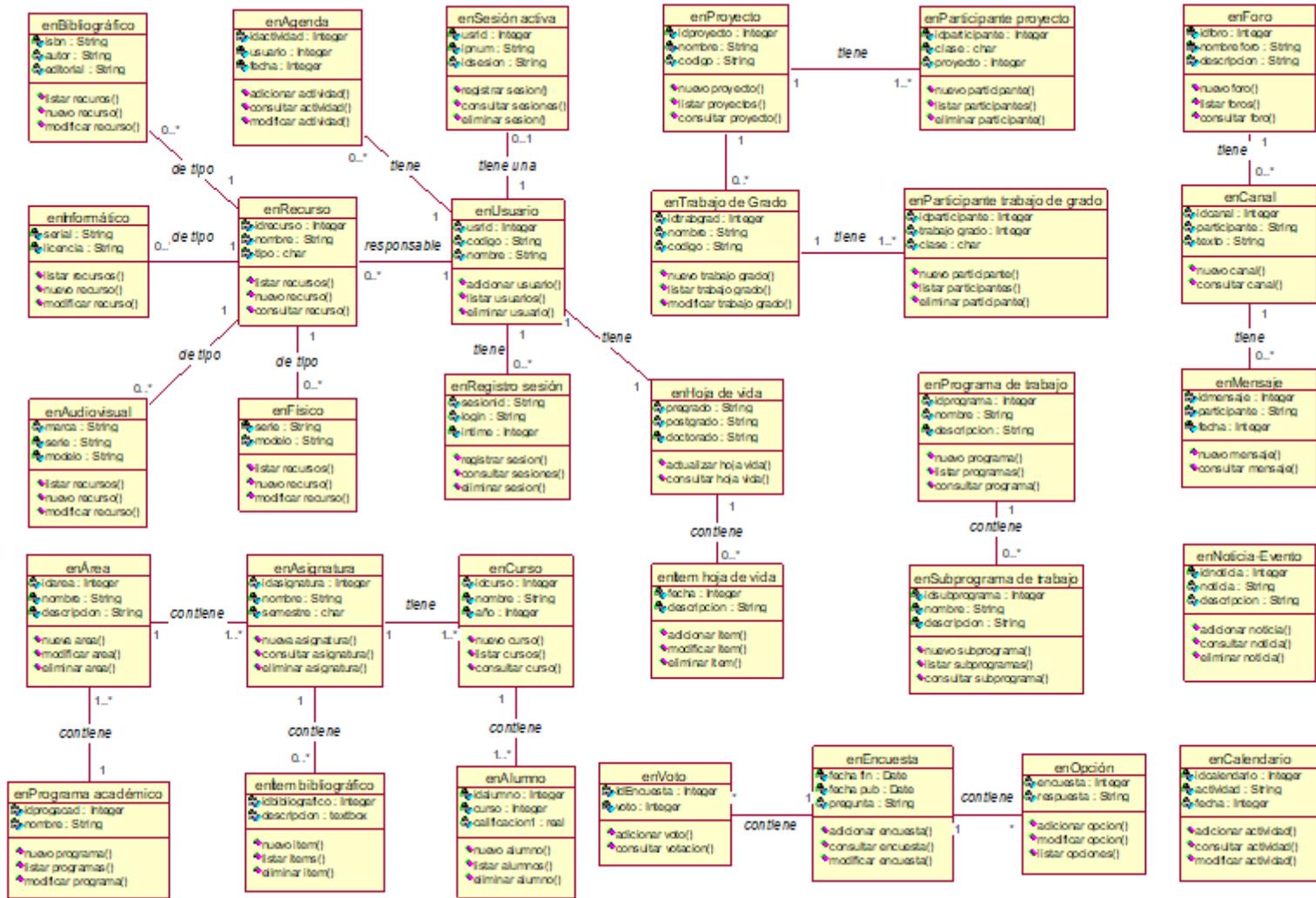


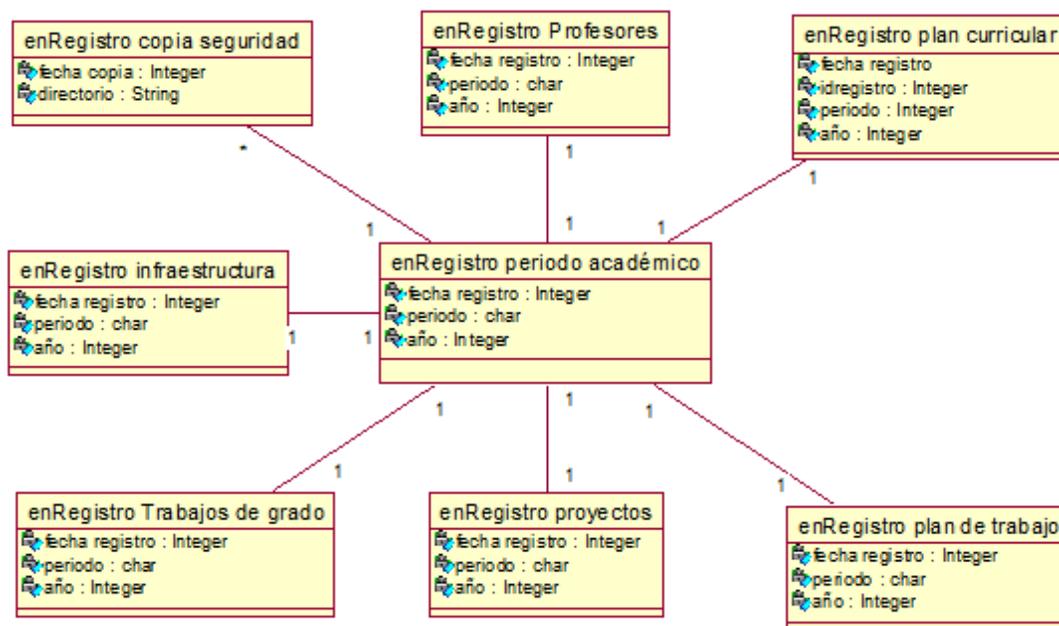
Figura 58 Diagrama de clases de entidades de la información del departamento



Un usuario del sistema tiene una única hoja de vida, y esta a su vez tiene muchos ítem de la hoja de vida. Así mismo, el usuario posee una única agenda personal y puede tener solo una sesión activa simultáneamente pero si muchos registros de sesiones iniciadas. Desde otra perspectiva, un usuario puede ser responsable de una o más recursos que pueden ser de tipo audiovisual, bibliográfico, informático o físico. (ver figura 58 – esquina superior izquierda)

En cuanto a la parte del plan curricular, es claro que un programa académico puede tener una o más áreas, a su vez un área puede tener una o más asignaturas y una asignatura uno o más cursos, cada uno de los cuales está compuesto por uno o más alumnos usuarios del sistema. Cada asignatura puede tener también muchos ítem bibliográficos. (ver figura 58 – esquina inferior izquierda)

La base de datos para los diferentes servicios es totalmente independiente en cuanto a relaciones se refiere, para el módulo de foros, un foro puede tener muchos canales y un canal muchos mensajes. Para el módulo de encuestas, una encuesta puede tener muchas opciones de respuesta y muchos votos. (ver figura 58 – esquina superior derecha)



**Figura 60 Diagrama entidad relación del registro histórico**

En el módulo de proyectos, un proyecto tiene muchos participantes, y un trabajo de grado tiene muchos participantes. En cuanto el plan de trabajo, un programa está compuesto por muchos subprogramas.

## 4.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA DE DISEÑO

La especificación del comportamiento funcional del sistema se realiza a continuación por medio de los diagramas de secuencia que muestran las diferentes interacciones entre las clases de un módulo específico. Todos los diagramas de secuencia de diseño se encuentran en el **ANEXO 2**.

A continuación se presentan los diagramas de secuencia involucrados en un proceso representativo del sistema. En este ejemplo se presenta el siguiente escenario exitoso, que inicia con la creación de un curso, sigue con la adición de un estudiante, el ingreso de calificación y finalmente la consultante por parte del estudiante.

El responsable de la asignatura solicita la creación de un curso correspondiente a la asignatura, seleccionada previamente a la clase de control. Esta genera la interfaz de nuevo curso, cuyos campos son llenados y la información del curso enviada a la clase de control, que realiza la validación de datos y los registra en la clase entidad. Esta genera la interfaz de nuevo curso, cuyos campos son llenados y la información del curso enviada a la clase de control, que realiza la validación de datos y los registra en la clase entidad.

### 4.6.1 DIAGRAMA DE SECUENCIA: CREAR CURSO

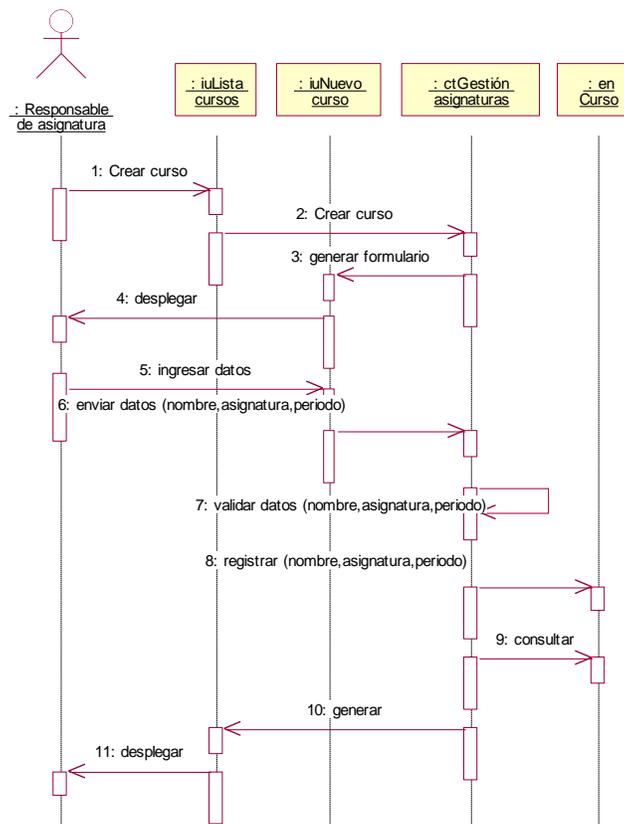


Figura 61 Diagrama de secuencia Crear curso

Después de la adición del curso al sistema, el curso queda disponible para ser gestionado por el profesor responsable del curso. El profesor ahora puede ingresar un alumno y para ello solicita a la clase de control que genere el formulario de adición de alumno. El profesor ingresa el código del alumno que debe estar previamente registrado en el sistema y su validación la lleva a cabo la clase de control, que a su vez registra el alumno en la clase de entidad.

#### 4.6.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA: ADICIONAR ALUMNO

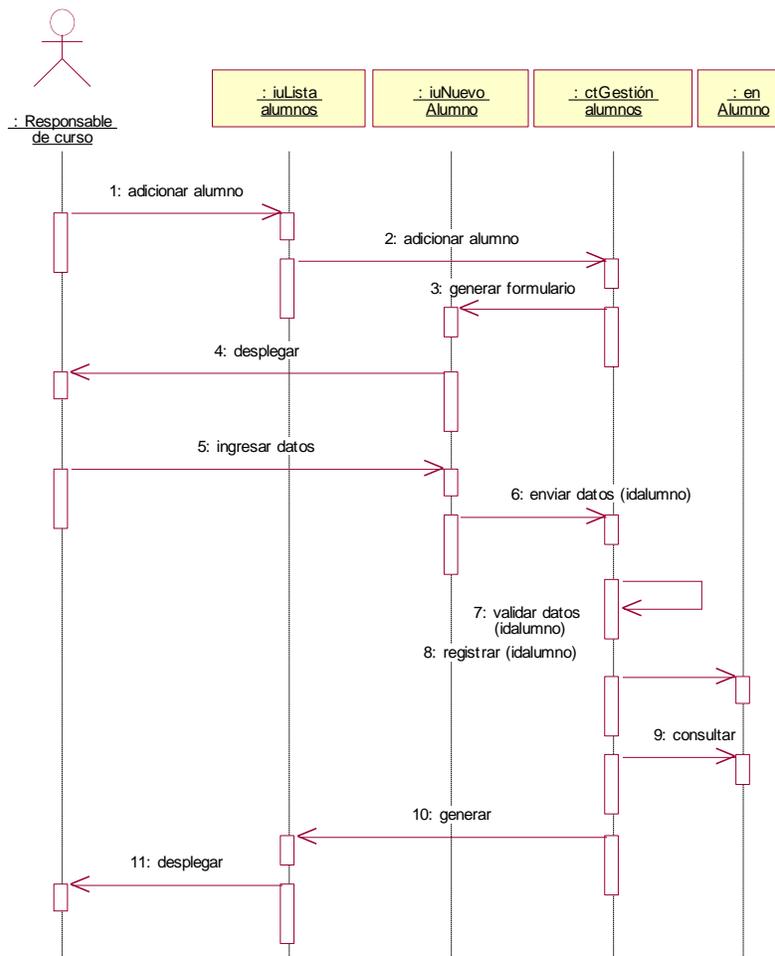


Figura 62 Adicionar alumno

En este momento el profesor puede hacer ingreso de las calificaciones de dicho alumno, en el transcurso del semestre. La clase de control genera el formulario de ingreso de calificaciones del curso, previa solicitud del profesor. El profesor ingresa la calificación en el formulario, y después de ser validada por la clase control, se registra en la clase entidad.

### 4.6.3 DIAGRAMA DE SECUENCIA: INGRESAR CALIFICACIÓN

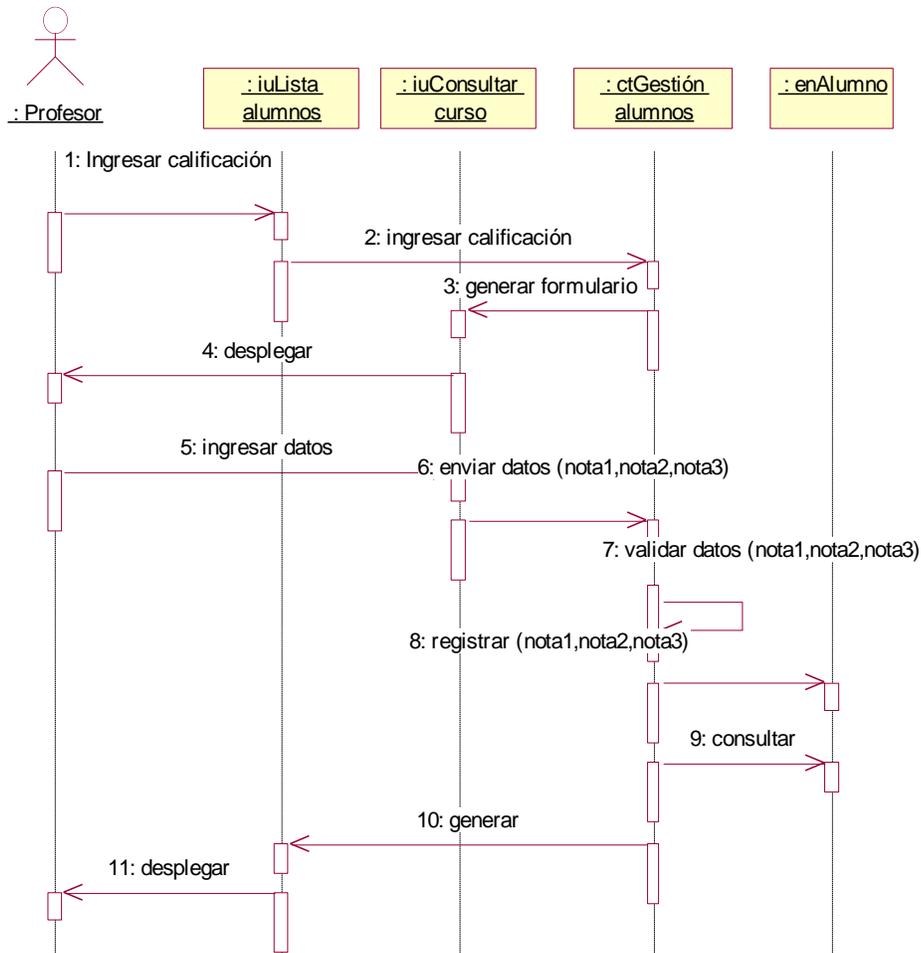


Figura 63 Ingresar calificación

El alumno solicita la consulta de sus calificaciones, luego la clase de control inicia el proceso de consulta en la clase de entidad que envía los datos a la clase de control, para que genere la interfaz de consulta de calificación.

#### 4.6.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CALIFICACIÓN

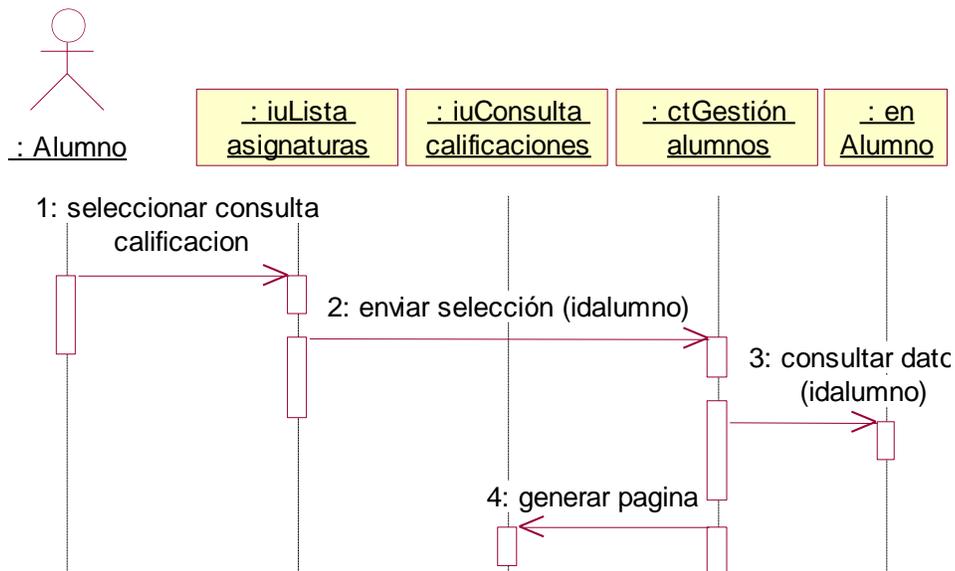


Figura 64 Consultar calificación

#### 4.6.5 DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR REGISTRO ASIGNATURAS

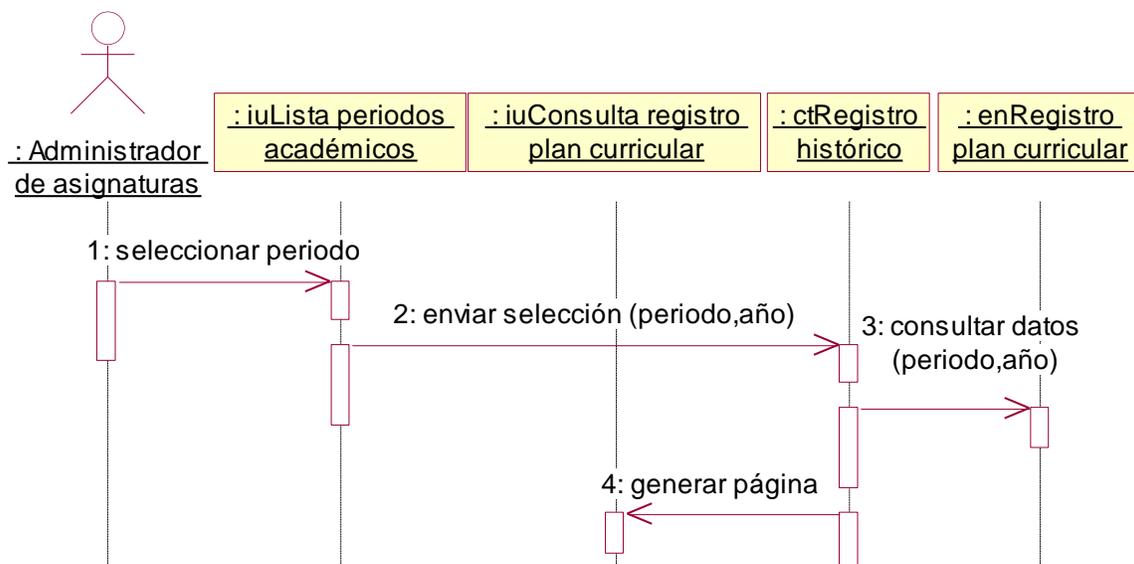


Figura 65 Consultar registro asignaturas

## **5 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (CSI)**

Según la metodología Métrica 3 en el capítulo de Construcción del Sistema de Información, el objetivo de este capítulo es generar el código de los componentes del Sistema de Información o pseudo código, además de elaborar los manuales de usuario y de los administradores. El documento de entrada para la elaboración de este capítulo es el capítulo de diseño, en particular la descripción detallada, con la definición de atributos y métodos, de cada una de las clases que componen el sistema.

### **5.1 GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS SUBSISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS**

El fin de esta sección es la codificación de los componentes o subsistemas del Sistema de Información, a partir de las especificaciones de construcción o de clases de interfaz, obtenidas durante el proceso de diseño, así como la construcción de los procedimientos de operación y seguridad o clases de tipo entidad y control, establecidos para el mismo.

#### **5.1.1 GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE SUBSISTEMAS**

El código de cada subsistema del sistema de información se encuentra publicado en el **ANEXO 3**. En esta sección se documenta el código de las clases entidad del subsistema de plan curricular, que es al que se le ha estado haciendo el seguimiento, con el fin de ilustrar comportamientos típicos del sistema. Este ejemplo se ha iniciado desde el capítulo de análisis.

### 5.1.1.1 CÓDIGO DEL SUBSISTEMA PLAN CURRICULAR

**class enCurso**

```
{
    var $Idcurso           // (integer): Número único de identificación de un curso
    var $Nombrecurso       // (char): Nombre del curso (A, B, C, etc)
    var $Asignatura        // (integer): Asignatura a la que pertenece el curso
    var $Año                // (integer): Año en que se lleva a cabo el curso
    var $Periodo           // (char): Periodo académico en el que se lleva a cabo el curso
    var $Responsable // (integer): Número de identificación del profesor responsable del curso
    var $Buzon             // (cadena): Buzón de la asignatura
```

**function enCurso ()**

```
{
    $this->Idcurso = 0;
    $this->Nombrecurso = 0;
    $this->Asignatura = 0;
    $this->Año = 0;
    $this->Periodo = " ";
    $this->Responsable = 0;
    $this->Buzon = " ";
    return;
}
```

**function Listar\_Cursos ()**

```
{
    $sql = "SELECT * FROM curso ORDER BY Asignatura,Idcurso";
    $result = mysql_query($sql);
    $numrows = mysql_numrows($result);
    if ($numrows>0)
    {
        $this->Idcurso = mysql_result($result,0,"Idcurso");
        $this->Nombrecurso = mysql_result($result,0,"Nombrecurso");
        $this->Asignatura = mysql_result($result,0,"Asignatura");
        $this->Año = mysql_result($result,0,"Año");
        $this->Periodo = mysql_result($result,0,"Periodo");
        $this->Responsable = mysql_result($result,0,"Responsable");
```

```

        $this->Buzon = mysql_result($result,0,"Buzon");
    } else {
        $this->Idcurso = 0;
        $this->Nombrecurso = 0;
        $this->Asignatura = 0;
        $this->Ano = 0;
        $this->Periodo = " ";
        $this->Responsable = 0;
        $this->Buzon = " ";
    }
    return ($result);
}

function Nuevo_Curso ()
{
    $sql = "INSERT INTO curso (Idcurso, Nombrecurso, Asignatura, Ano, Periodo,
Responsable, Buzon) VALUES (0, '$this->Idcurso', '$this->Nombrecurso', '$this->Asignatura', '$this-
>Ano', '$this->Periodo', '$this->Responsable', '$this->Buzon')";
    $result = mysql_query($sql);
    if ($result)
        return 1;
    else
        return 0;
}

function Eliminar_Curso ()
{
    $sql = "DELETE FROM curso WHERE Idcurso='$this->Idcurso'";
    $result = mysql_query($sql);
    return ($result);
}

function Modificar_Curso ()
{
    $sql = "UPDATE curso SET Nombrecurso='$this->Nombrecurso' WHERE
Idcurso='$this->Idcurso'";
    $result = mysql_query($sql);

```

```

        $sql = "UPDATE curso SET Asignatura='$this->Asignatura' WHERE Idcurso='$this-
>Idcurso";
        $result = mysql_query($sql);
        $sql = "UPDATE curso SET Ano='$this->Ano' WHERE Idcurso='$this->Idcurso";
        $result = mysql_query($sql);
        $sql = "UPDATE curso SET Periodo='$this->Periodo' WHERE Idcurso='$this-
>Idcurso";
        $result = mysql_query($sql);
        $sql = "UPDATE curso SET Responsable='$this->Responsable' WHERE
Idcurso='$this->Idcurso";
        $result = mysql_query($sql);
        $sql = "UPDATE asignatura SET Buzon='$this->Buzon' WHERE Idcurso='$this-
>Idcurso";
        $result = mysql_query($sql);
        return ($result);
    }
}

```

### **class enAlumno**

```

{
    var $Idalumno // (integer):Número único de identificación utilizado por el sistema para la
identificación de un alumno, corresponde con su número de identificación de usuario
    var $Idcurso // (integer): Número único de identificación de un curso al que pertenece el
alumno
    var $Nota1 // (real): Calificación del primer parcial que corresponde al 35% de la nota
definitiva
    var $Nota2 // (real): Calificación del segundo parcial que corresponde al 35% de la nota
definitiva
    var $Nota3 // (real): Calificación final que corresponde al 30% de la nota definitiva

    function enItemBibliografico ()
    {
        $this->Idalumno = 0;
        $this->Idcurso = 0;
        $this->Nota1 = 0;
        $this->Nota2 = 0;
        $this->Nota3 = 0;
    }
}

```

```

        return;
    }

    function Listar_Alumnos ()
    {
        $sql = "SELECT * FROM alumno WHERE Idalumno='$this->Idalumno' ORDER BY
Idcurso";
        $result = mysql_query($sql);
        $numrows = mysql_numrows($result);
        if ($numrows>0) {
            $this->Idalumno = mysql_result($result,0,"Idalumno");
            $this->Idcurso = mysql_result($result,0,"Idcurso");
            $this->Nota1 = mysql_result($result,0,"Nota1");
            $this->Nota2 = mysql_result($result,0,"Nota2");
            $this->Nota3 = mysql_result($result,0,"Nota3");
        } else {
            $this->Idalumno = 0;
            $this->Idcurso = 0;
            $this->Nota1 = 0;
            $this->Nota2 = 0;
            $this->Nota3 = 0;
            return;
        }
        return ($result);
    }

    function Actualizar_Calificacion ()
    {
        $sql = "UPDATE alumno SET Nota1='$this->Nota1' WHERE Idalumno='$this-
>Idalumno' AND Idcurso='$this->Idcurso'";
        $result = mysql_query($sql);
        $sql = "UPDATE alumno SET Nota2='$this->Nota2' WHERE Idalumno='$this-
>Idalumno' AND Idcurso='$this->Idcurso'";
        $result = mysql_query($sql);
        $sql = "UPDATE alumno SET Nota3='$this->Nota3' WHERE Idalumno='$this-
>Idalumno' AND Idcurso='$this->Idcurso'";
        $result = mysql_query($sql);
    }

```

```

        return ($result);
    }

    function Eliminar_Alumno ()
    {
        $sql = "DELETE FROM alumno WHERE Idalumno='$this->Idalumno'";
        $result = mysql_query($sql);
        return ($result);
    }

    function Nuevo_Alumno ()
    {
        $sql = "INSERT INTO alumno(Idalumno,Idcurso,Nota1,Nota2,Nota3) VALUES
(0,'$this->Idalumno','$this->Idcurso','$this->Nota1','$this->Nota2','$this->Nota3')";
        $result = mysql_query($sql);
        if ($result)
            return 1;
        else
            return 0;
    }
}

```

## 5.2 ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO

En esta sección se elaboran los manuales de usuario del sistema información, que pretenden cumplir con los requisitos de documentación. El manual de usuario podrá ser consultado en el **ANEXO 4**. los manuales de administrador se encuentran publicados en el **ANEXO 5**.

## 6 DIFICULTADES

Las entrevistas con los posibles usuarios se tornaron difíciles debido a la disponibilidad de tiempo, sin embargo, como resultado de estas entrevistas se generaron la mayoría de los requisitos del sistema.

Los resultados de las encuestas no fueron los esperados debido a que estos no se presentaron oportunamente por la dificultad de reunirlos a tiempo. La mejor opción es sin lugar a dudas las entrevistas con el cliente.

La estructura administrativa del departamento cambió durante la ejecución del proyecto, lo cual obligó a un replanteamiento total del sistema.

El constante cambio en los requerimientos de los usuarios y la aparición de nuevos servicios retardaron el proceso debido a que su inclusión en el sistema obligada a seguir todo el proceso de análisis y diseño establecido por Métrica 3.

El desconocimiento de las herramientas de diseño y construcción se convirtió en un obstáculo durante la fase inicial del proyecto, pero fue superado con arduas jornadas de auto capacitación.

## 7 CONCLUSIONES

Se alcanzaron las metas que se fijaron en el anteproyecto e incluso se llegó más allá de lo planeado debido a los requerimientos que surgieron en el transcurso del mismo como la creación de nuevos servicios.

La etapa de análisis es la más importante durante el proceso de desarrollo de software. Este hecho se demuestra al observar la consistencia entre el modelo diseñado utilizando Métrica y UML, y el código php generado gracias a los modelos obtenidos durante las fases de análisis y diseño, en caso contrario las técnicas de implementación podrían hacer de este proceso algo muy dispendioso. Es por ello que el éxito del proyecto se debe en gran parte a la fase de análisis.

UML se constituyó en la herramienta base para el modelamiento del sistema orientado a objetos, debido a que es de fácil entendimiento tanto para el desarrollador como para el usuario.

La escogencia de las tecnologías para la implementación de la arquitectura del sistema fueron acertadas ya que permitieron crear un sistema totalmente abierto, independiente de la plataforma tecnológica a utilizar.

Métrica se constituyó en una verdadera herramienta de diseño que permitió garantizar el éxito del proyecto debido a que fue diseñada especialmente para el diseño de sistemas de información. Con este proyecto queda demostrada su efectividad.

Se creó un sistema flexible y dinámico ya que cumple con los requisitos no funcionales expuestos anteriormente.

El esquema de seguridad del sistema se basó primordialmente en la gestión de sesiones y en la arquitectura de directorios del sistema. El funcionamiento del sistema está centralizado en una única clase de tipo control que integra a los demás módulos como librerías de tal manera que si alguien intenta acceder a un servicio directamente por su ubicación (URL) no se ejecutará nada.

## 8 RECOMENDACIONES

Implementar mecanismos de seguridad que garanticen la integridad de la información almacenada en el sistema, tal como el protocolo SSL que permite crear un canal de datos encriptado entre el servidor y el cliente. Funciona como modulo del servidor web Apache y su instalación es un proceso sencillo.

Debido a la modularidad del sistema se puede modificar solamente el archivo 'principal.php' para brindar soporte a la funcionalidad de un nuevo modulo.

Implementar el sistema de información en otros departamentos para identificar posibles fallas o debilidades que permitan alcanzar el mejoramiento del sistema.

Para futuros proyectos es fundamentalmente importante lograr un entendimiento claro con el cliente y establecer el alcance del sistema de tal manera que se puedan evitar grandes cambios durante el transcurso del proyecto. La realización de un prototipo que solo presenta opciones de navegación fue importante para una captura de requerimientos adicional y para un mayor entendimiento de las necesidades del cliente. Sin embargo, se debe evitar la creación continua de prototipos que no tengan mayor relevancia ya que se convierte en un verdadero atraso y no aportan mucho al análisis de requisitos. Consideramos que dos prototipos con suficiente detalle son suficientes.

Para la implementación del Sistema de Información en otros Departamentos se deben realizar pequeños cambios en el archivo de configuración del sistema. Los gráficos se pueden cambiar a voluntad conservando la arquitectura tanto del menú vertical, como del menú horizontal, sin embargo la alteración de este esquema no influiría en el desempeño del sistema.

Para la adición de un nuevo modulo o servicio de debe crear una carpeta en la que se deben guardar dos archivos con extensión php y que deben contener las definiciones de las clases de tipo

entidad y las de tipo interfase del nuevo modulo, así mismo se debe conservar el esquema de navegación utilizado en el sistema.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

Dentro del contexto de esta monografía se adoptaron los siguientes términos con el significado que se explica a continuación:

<b>API:</b>	Siglas de Application Programa interfase. Es un Software construido de modo estándar cuyas rutinas pueden ser invocadas por las aplicaciones.
<b>ÁREA DE PROGRAMA:</b>	Es cada una de las áreas que componen los programas académicos del departamento. Un área de programa es Materia electivas.
<b>ASIGNATURA:</b>	Cada una de las asignaturas que componen las áreas de programa académico. Por ejemplo la asignatura Circuitos Digitales I pertenece al área componente básico.
<b>BD:</b>	Base de datos.
<b>BOOKMARK:</b>	Lista de interés de direcciones web personales.
<b>BROWSER:</b>	Programa paginador que se utiliza para navegar a través de documentos de hipertexto.
<b>CANAL DE FORO:</b>	Conversación dentro del foro.
<b>CSI:</b>	Construcción del Sistema de Información.
<b>CURSO:</b>	Cada curso que conforme una asignatura. Grupo de alumnos que asisten a una asignatura. Por ejemplo el curso Circuitos Digitales I A de la asignatura Circuitos Digitales I.
<b>DBMS:</b>	Siglas de Data Base Management System. Sistema de Gestión de Base de Datos.
<b>DCU:</b>	Diagrama de casos de uso.
<b>DCx:</b>	Departamento de Conmutación.
<b>DFD:</b>	Diagrama de Flujo de Datos.
<b>DIT:</b>	Departamento de Ingeniería Telemática.
<b>DP:</b>	Diagrama de Procesos.
<b>DSI:</b>	Diseño del Sistema de Información
<b>ELIMINACIÓN VIRTUAL:</b>	Es la eliminación de información en las interfases del Sistema de Información, mas nó en las tablas de su base de datos.
<b>E-Mail:</b>	Correo Electrónico.
<b>EVS:</b>	Estudio de Viabilidad del Sistema.

<b>FTP:</b>	Sigla de File Transfer Protocol. Protocolo para la transferencia de archivos por Internet.
<b>GIT:</b>	Grupo de Ingeniería Telemática.
<b>HIPERTEXTO:</b>	Documento gráfico en el que se permite la navegación.
<b>HOMEPAGE:</b>	Página WEB personal.
<b>HTML:</b>	Siglas de Hypertext Markup Lenguaje. Permite la creación de hipertextos en Internet.
<b>INTERNET:</b>	Red de área extensa que intercomunica multitud de redes TCP/IP de extensión internacional.
<b>INTRANET:</b>	Simulación de Internet dentro de una red de área local.
<b>IP:</b>	Protocolo estándar de comunicaciones propio de Internet.
<b>ITI:</b>	Programa de fortalecimiento en Internet y Tecnologías de la Información.
<b>ITM:</b>	Programa de fortalecimiento en Infraestructura Técnica y Metodológica.
<b>JDBC:</b>	Siglas de Java Database Connectivity. Protocolo de Conectividad con base de datos
<b>LAN:</b>	Siglas de Local Area Network. Red de área local.
<b>MAC:</b>	Siglas de Acces Media Control. Subcapa inferior del nivel 2 de OSI.
<b>MDP:</b>	Programa de Mejoramiento de la Calidad del Desempeño Profesoral.
<b>MYSQL:</b>	Versión no comercial de SQL.
<b>ODBC:</b>	Siglas de Open Database Connectivity. Protocolo de Conectividad con base de datos.
<b>PASSWORD:</b>	Contraseña de ingreso al Sistema de Información.
<b>PDF:</b>	Siglas de Portable Document Format. Formato de documento.
<b>PHP:</b>	Profesional Home Page, lenguaje de script embebido en HTML.
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b>	Es cada uno de los programas académicos que componen el Plan curricular. Un programa académico es Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
<b>PROGRAMA DE TRABAJO:</b>	Son los programas que componen el Plan Indicativo del Departamento.
<b>PSI:</b>	Plan de Sistemas de Información.
<b>RAM:</b>	Siglas de Random Acces Memory (Memoria de acceso aleatorio). Es la memoria central de los equipos de cómputo.
<b>RECURSO:</b>	Cualquier recurso físico, informático, bibliográfico o audiovisual del departamento.
<b>SAGI:</b>	Programa de fortalecimiento en Servicios Avanzados y Gestión Integrada.
<b>SCRIPT:</b>	Pequeño programa se ejecuta en el lado del servidor.

<b>SERVIDOR WEB:</b>	Hardware y software que da soporte al servidor web.
<b>SI:</b>	Sistema de Información.
<b>SQL:</b>	Siglas de Structured Query Lenguaje. Lenguaje estándar para interrogación de Base de Datos.
<b>SSL:</b>	Siglas de Secure Socket Layer. Protocolo de seguridad para encriptación de datos.
<b>SUBPROGRAMA</b>	
<b>DE TRABAJO:</b>	Son los subprogramas que componen los Programas de Trabajo del Plan Indicativo del Departamento.
<b>TELNET:</b>	Protocolo y utilidad para conexión interactiva contra servidores que proporcionen este servicio..
<b>TIPO:</b>	En la descripción extendida de los casos de uso, el tipo es la importancia que tiene el caso de uso con respecto a los otros.
<b>URL:</b>	Hiperenlace. Secuencias textuales que activan el paso a otra zona del documento o a otros documentos en el mismo o en otro servidor de la red.

## BIBLIOGRAFIA

- CONSEJO SUPERIOR DE INFORMÁTICA. “MÉTRICA Versión 3”. 2001.
- CORRALES, Juan Carlos. “Material de clase de laboratorio III de Telecomunicaciones: Proceso Unificado de Desarrollo de Software”. 2001.
- BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James, JACOBSON, Ivar. “El Lenguaje Unificado de Modelado”. Addison Wesley. 1999
- EDWARDS, Christ, WARD, Jhon, BYTHERWAY, Andy. “Fundamentos de Sistemas de Información”. Prentice Hall. Segunda edición. 1998.
- RENDON, Alvaro. “El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)”. Universidad del Cauca, 2001.

### Sitios Web:

- <http://www.php.net/docs.php> : Manual de PHP. Derechos a cargo del grupo de documentación de PHP. 2001.
- <http://www.mysql.com/> : Manual de Referencia de MySql. 2000.
- <http://www.apache.org/> : Fundación Apache: “Manual de Referencia Apache”.
- <http://www.apache.org/> : Fundación Apache: “Manual de Instalación de Apache”.
- <http://www.openssl.com/> : Documentación del protocolo de seguridad SSL.
- <http://www.zend.com/> : Sitio que recopila código fuente PHP gratuito.
- <http://www.1phpstreet.com/> : Sitio que recopila código fuente PHP gratuito.
- <http://www.redhat.com/> : Guía de referencia de Linux redhat 7.1.
- <http://www.redhat.com/> : Manual de instalación de Linux redhat 7.1.
- <http://www.rational.com> : Documentación sobre UML.
- <http://javascript.opensource.com>: Código JavaScript abierto.
- <http://www.webmaestro.com> : Tutorial de HTML.
- <http://www.macromedia.com/> : Tutorial de Dream Weaver 4.
- <http://www.macromedia.com/> : Tutorial de Fireworks 4.