

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN VÍA WEB DEL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN PARA EL ÁREA ACADÉMICA DE PREGRADO DE LA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
- SACPRUIS 2.0-**

**HENRY BONILLA CASTRO**

**BENJAMÍN TORRES ÁLVAREZ**

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

**2004**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN VÍA WEB DEL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN PARA EL ÁREA ACADÉMICA DE PREGRADO DE LA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
- SACPRUIS 2.0-**

**HENRY BONILLA CASTRO**

**BENJAMÍN TORRES ÁLVAREZ**

**Proyecto de Grado presentado como requisito parcial  
para optar al título de Ingeniero de Sistemas**

**Director**

**ENRIQUE TORRES LÓPEZ**

**Ingeniero de Sistemas**

**Codirectora**

**MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUT**

**Doctora en Ingeniería del Conocimiento**

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

**2004**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Padre Todopoderoso y a la Santísima Virgen María por ser mis guías y fuentes inagotables de misericordia.

A mis padres, a mi hermanita y a mi padrino por su amor, su cariño, sus sacrificios, apoyo incondicional y fuente inspiradora, los quiero mucho.

A todos mis maestros y profesores que me enseñaron muchas cosas y que colaboraron en el proceso de moldear este profesional.

A mis directores de proyecto el Ingeniero Enrique Torres López y la Doctora Martha Vitalia Corredor, por sus consejos en el desarrollo del proyecto.

A todos aquellos que compartieron un aula de clase conmigo, aprendí de cada uno de ustedes.

A la División de Servicios de Información por darme la oportunidad de aprender y de hacer la tesis de grado pero en especial quisiera agradecer al Ingeniero Enrique Torres y a la Ingeniera Leonilde Martínez por el voto de confianza depositado, a Alba Luz Salazar por su paciencia, a los Ingenieros Robinson Delgado, Kenneth Rene Sánchez y Néstor Leonel Ariza por la ayuda brindada.

A mis amigas y amigos Lina Margarita, Cristina Isabel, Laurita, Patty, Maria Isabel, Carolina, Omar Andrés, Aderson, César, Jairo Fernando, Rafael y a muchos otros que no me alcanzaría esta hoja para mencionarlos pero que saben que los considero mis amigos.

Y por ultimo a todos los que me acompañaron en mis proyectos (por más osados que fueran) como lo fue el Grupo Académico OASIS, los habitantes de la Comunidad Académica Microsoft Célula UIS, al Ingeniero Andrés Felipe Otero que confió en mi y obviamente a mi compañero de proyecto de grado.

*Henry Bonilla Castro*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, infinita fuente de Fe y Esperanza.

A mi madre, quien con su amor es la fuente inspiración de mi vida y la fuerza que me impulsa a seguir adelante cada día.

A mis hermanos, quienes me han brindado su apoyo para la realización de todas mis metas.

A la División de Servicios de información, por el apoyo y la colaboración brindada, durante estos 5 años, pero en especial al Ingeniero Enrique Torres López y al Ingenieros Robinson Delgado Rojas y Kenneth René Sánchez Sánchez por su aporte al desarrollo del proyecto.

A la Doctora Martha Vitalia Corredor Montagut, por la colaboración y aporte dado a la realización de este proyecto.

*Benjamín Torres Álvarez*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>20</b>
<b>PARTE I: FUNDAMENTOS</b>	<b>23</b>
<b>1 PRESENTACIÓN</b>	<b>23</b>
1.1 PRESENTACIÓN DEL INFORME	23
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	25
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.	25
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	25
1.3 JUSTIFICACIÓN	27
1.3.1 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	27
1.3.2 DESCRIPCIÓN DE OBJETIVOS.	30
1.3.3 IMPACTO.	35
1.3.4 VIABILIDAD.	35
1.4 DESARROLLO DEL SISTEMA	37
1.4.1 HARDWARE.	37
1.4.2 SOFTWARE.	39
<b>2 MARCO TEÓRICO</b>	<b>40</b>
2.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN.	40
2.1.1 ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?	40
2.2 WORLD WIDE WEB (WWW)	40
2.3 ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN	41
2.3.1 MODELO CLIENTE – SERVIDOR.	41
2.3.2 ARQUITECTURA DE TRES CAPAS.	41
2.4 SISTEMA OPERATIVO.	43
2.4.1 LINUX.	43
2.4.2 SOLARIS 8.	44
2.5 BASE DE DATOS.	44
2.5.1 CONECTIVIDAD A BASE DE DATOS (JDBC).	45
2.5.2 INFORMIX.	46
2.6 PAGINAS WEB.	47
2.6.1 LENGUAJES DE SCRIPTS.	48
2.6.2 HTML DINÁMICO (DHTML).	48
2.7 SERVIDOR WEB.	49
2.7.1 TOMCAT JAKARTA.	49
2.8 JAVA	49
2.8.1 J2SE (JAVA 2 STANDARD EDITION)	50
<b>3 MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>51</b>

<b>3.1</b>	<b>CICLOS DE VIDA DEL DESARROLLO SOFTWARE</b>	<b>52</b>
<b>3.2</b>	<b>SELECCIÓN DEL CICLO DE VIDA</b>	<b>52</b>
<b>3.3</b>	<b>PROCESO UNIFICADO</b>	<b>56</b>
<b>3.4</b>	<b>UML</b>	<b>58</b>

**PARTE II: DESARROLLO DEL SISTEMA----- 59**

**4 FASE DE INICIO ----- 60**

<b>4.1</b>	<b>PLANEACION DE LA FASE</b>	<b>60</b>
<b>4.2</b>	<b>ALCANCE DEL PROYECTO</b>	<b>60</b>
<b>4.3</b>	<b>FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS</b>	<b>61</b>
4.3.1	REQUISITOS CANDIDATOS.	61
4.3.2	COMPRENDER EL CONTEXTO DEL SISTEMA.	72
4.3.2.1	Modelo del Negocio.	72
4.3.3	ACTORES DEL NEGOCIO.	73
4.3.4	CASOS DE USO DEL NEGOCIO.	76
4.3.5	MODELO GENERAL DE CASOS DE USO	79
4.3.6	PRIORIZAR CASOS DE USO	80
4.3.7	REQUISITOS ADICIONALES.	80
<b>4.4</b>	<b>FLUJO DE TRABAJO DE ANALISIS</b>	<b>82</b>
4.4.1	ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA CANDIDATA.	82
4.4.2	ANALIZAR UN CASO DE USO	83
4.4.3	RIESGOS DEL PROYECTO.	84
<b>4.5</b>	<b>COSTOS DEL PROYECTO</b>	<b>90</b>
<b>4.6</b>	<b>PRODUCTOS DE LA FASE DE INICIO</b>	<b>91</b>

**5 FASE DE ELABORACIÓN----- 92**

<b>5.1</b>	<b>PLANEACIÓN DE LA FASE</b>	<b>92</b>
<b>5.2</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>93</b>
<b>5.3</b>	<b>FLUJO Y ACTIVIDADES</b>	<b>94</b>
5.3.1	FLUJO DE REQUISITO	94
5.3.2	FLUJO DE ANÁLISIS	104
5.3.3	FLUJO DE DISEÑO	111
5.3.4	FLUJO DE IMPLEMENTACIÓN	117
<b>5.4</b>	<b>CONCLUSIONES DE LA FASE DE ELABORACIÓN</b>	<b>129</b>

**6 FASE DE CONSTRUCCIÓN-----130**

<b>6.1</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>130</b>
<b>6.2</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>131</b>
<b>6.3</b>	<b>FLUJOS Y ACTIVIDADES</b>	<b>132</b>
6.3.1	FLUJO DE REQUISITOS	132
6.3.1.1	Casos de uso y actores	132
6.3.1.2	Prototipo de la interfaz de usuario SACPRUIS 2.0	132

6.3.2	FLUJO DE ANÁLISIS-----	140
6.3.2.1	Análisis de la arquitectura.-----	140
6.3.2.2	Análisis de casos de uso.-----	140
6.3.2.3	Análisis de las clases.-----	143
6.3.3	FLUJO DE DISEÑO.-----	145
6.3.3.1	Diseño de los casos de usos.-----	146
6.3.3.2	Diseño de las clases.-----	151
6.3.4	FLUJO DE IMPLEMENTACIÓN-----	151
6.3.4.1	Interfaces.-----	152
6.3.4.2	Clases.-----	152
6.3.4.3	Modelo de datos.-----	153
6.3.5	FLUJO DE PRUEBA-----	155
<b>6.4</b>	<b>CONCLUSIONES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN-----</b>	<b>158</b>
<b>7</b>	<b><u>FASE DE TRANSICIÓN-----</u></b>	<b><u>159</u></b>
<b>7.1</b>	<b>PLANEACION DE LA FASE-----</b>	<b>159</b>
<b>7.2</b>	<b>ESTABLECIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.-----</b>	<b>159</b>
<b>7.3</b>	<b>ACTIVIDADES DE LA FASE DE TRANSICIÓN-----</b>	<b>160</b>
7.3.1	PREPARACIÓN DE LA VERSIÓN BETA-----	160
7.3.2	INSTALACIÓN DE LA VERSIÓN BETA-----	160
7.3.3	PRUEBAS.-----	171
<b>8</b>	<b><u>CONCLUSIONES-----</u></b>	<b><u>172</u></b>
<b>9</b>	<b><u>RECOMENDACIONES-----</u></b>	<b><u>174</u></b>
<b>10</b>	<b><u>BIBLIOGRAFÍA-----</u></b>	<b><u>176</u></b>
	<b><u>ANEXO A. ENCUESTAS.-----</u></b>	<b><u>178</u></b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Selección del ciclo de vida.	<b>54</b>
<b>Tabla 2.</b> Requisitos candidatos del sistema.	<b>63</b>
<b>Tabla 3.</b> Actores involucrados en el sistema.	<b>74</b>
<b>Tabla 4.</b> Factores que afectan la arquitectura.	<b>83</b>
<b>Tabla 5.</b> Riesgos del sistema.	<b>86</b>
<b>Tabla 6.</b> Presupuesto General de SACPRUIS 2.0.	<b>90</b>
<b>Tabla 7.</b> Descripción de las clases de análisis – Fase de Elaboración.	<b>109</b>
<b>Tabla 8.</b> Clases de Diseño – Actualizar Hoja de Vida Personal.	<b>114</b>
<b>Tabla 9.</b> Clases de Diseño – Revisar Matricula.	<b>115</b>
<b>Tabla 10.</b> Iteraciones – Fase de Construcción.	<b>130</b>
<b>Tabla 11.</b> Descripción de las clases de análisis – Fase de Construcción.	<b>143</b>
<b>Tabla 12.</b> Clases de Diseño – Registrar Notas Definitivas.	<b>146</b>
<b>Tabla 13.</b> Clases de Diseño - Cancelar Semestre.	<b>148</b>
<b>Tabla 14.</b> Clases de Diseño – Incluir Asignatura.	<b>150</b>
<b>Tabla 15.</b> Pruebas de Especificación – Fase de Construcción.	<b>156</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Arquitectura Cliente-Servidor.	<b>42</b>
<b>Figura 2.</b> Modelo de Arquitectura tres capas.	<b>42</b>
<b>Figura 3.</b> Flujos y Fases del Proceso Unificado de Desarrollo de Software.	<b>57</b>
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Casos de Uso – Estudiante.	<b>77</b>
<b>Figura 5.</b> Diagrama de Casos de Uso – Profesor.	<b>78</b>
<b>Figura 6.</b> Modelo General de Casos de Uso – Fase de Inicio.	<b>79</b>
<b>Figura 7.</b> Diagrama de Estados - Cancelar Asignatura.	<b>84</b>
<b>Figura 8.</b> Diagrama de Casos de Uso – Fase de Elaboración.	<b>95</b>
<b>Figura 9.</b> Diagrama de Estados - Actualizar Hoja de Vida Personal.	<b>102</b>
<b>Figura 10.</b> Diagrama de Estados – Revisar Matricula.	<b>102</b>
<b>Figura 11.</b> Paquetes relacionados con los casos de uso.	<b>105</b>
<b>Figura 12.</b> Diagrama de Colaboración - Actualizar Hoja de Vida Personal.	<b>108</b>
<b>Figura 13.</b> Diagrama de Colaboración - Revisar Matricula.	<b>109</b>
<b>Figura 14.</b> Modelo de despliegue.	<b>111</b>
<b>Figura 15.</b> Subsistemas intermedios y de software del sistema.	<b>112</b>
<b>Figura 16.</b> Dependencia entre subsistemas.	<b>113</b>
<b>Figura 17.</b> Diagrama de Secuencia - Actualizar Hoja de Vida Personal.	<b>115</b>
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Secuencia - Revisar Matricula.	<b>116</b>
<b>Figura 19.</b> Interfaz del caso de uso actualizar hoja de vida	<b>118</b>

personal.

<b>Figura 20.</b>	Pantalla de confirmación de modificación de datos para el actor estudiante.	<b>120</b>
<b>Figura 21.</b>	Interfaz de la hoja de vida definitiva después de insertados los cambios.	<b>121</b>
<b>Figura 22.</b>	Consulta a la hoja de vida personal del actor estudiante.	<b>123</b>
<b>Figura 23.</b>	Interfaz del caso de uso revisar matricula.	<b>124</b>
<b>Figura 24.</b>	Diagrama de Clases – Fase de Elaboración.	<b>126</b>
<b>Figura 25.</b>	Modelo de seguridad rol – usuario implementado en SACPRUIS 2.0.	<b>128</b>
<b>Figura 26.</b>	Diagrama de Estados – Registrar Notas Definitivas.	<b>135</b>
<b>Figura 27.</b>	Diagrama de Estados – Cancelar Semestre.	<b>137</b>
<b>Figura 28.</b>	Diagrama de Estados – Incluir Asignatura.	<b>139</b>
<b>Figura 29.</b>	Diagrama de Colaboración – Registrar Notas Definitivas.	<b>141</b>
<b>Figura 30.</b>	Diagrama de Colaboración – Cancelar Semestre.	<b>142</b>
<b>Figura 31.</b>	Diagrama de Colaboración – Incluir Asignatura.	<b>143</b>
<b>Figura 32.</b>	Diagrama de Secuencia – Registrar Notas Definitivas.	<b>147</b>
<b>Figura 33.</b>	Diagrama de Secuencia – Cancelar Semestre.	<b>149</b>
<b>Figura 34.</b>	Diagrama de Secuencia – Incluir Asignatura.	<b>150</b>
<b>Figura 35.</b>	Diagrama de Clases – Fase de construcción.	<b>153</b>
<b>Figura 36.</b>	Modelo de datos para las solicitudes académicas.	<b>154</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b>	Encuestas.	Pág. <b>178</b>
-----------------	------------	--------------------

1. **TÍTULO:** DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN VÍA WEB DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ÁREA ACADÉMICA DE PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – SACPRUIS 2.0 -

2. **AUTORES:** TORRES ALVAREZ BENJAMÍN, BONILLA CASTRO HENRY,\*\*

3. **PALABRAS CLAVES:** Sistema de Información Web, Área Académica, Aplicaciones Distribuidas en Internet, Aplicaciones Cliente – Servidor, Java Server Pages, Proceso Unificado de Desarrollo Software.

#### 4. DESCRIPCIÓN:

Actualmente, el crecimiento de la población estudiantil en la Universidad y circunstancias externas que están fuera de control de las directivas como lo son los ceses de actividades, han ocasionado que durante los últimos 3 años los procesos de matriculas se estén llevando a cabo dentro de un intervalo de fechas muy estrecho para cumplir el plan de dos semestres por año. Lo anterior hace que dichos procesos sean muy congestionados y poco eficientes, lo que ocasiona malestar entre los estudiantes. Por lo anterior, la Universidad ha implementado estrategias que permitan la disminución de los tiempos necesarios para el proceso, y que satisfagan las necesidades de la comunidad universitaria en este aspecto.

Además, con el propósito de cumplir disposiciones como la agenda de conectividad, la Directiva Presidencial No. 02 de Agosto 28 del 2000 y el plan de gestión institucional de la UIS que contemplan la masificación del uso de las tecnologías de información y la modernización de las entidades publicas y de gobierno haciéndolas más eficientes, se desarrollo SACPRUIS 2.0, un Sistema de Información (SI) ágil, moderno y más amigable al usuario que busca apoyar a la diferentes dependencias que intervienen en los procesos administrativos que asisten a la academia y en general la institución.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas, Ingeniería de Sistemas, Dir. Ing. Enrique Torres López, Dra. Martha Vitalia Corredor Montagut.

**1. TITLE:** DESIGN AND IMPLEMENTATION VIA WEB OF THE INFORMATION SYSTEM FOR THE ACADEMIC AREA OF THE UNDERGRADUATE PROGRAMS BELONG TO UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –SACPRUIS2.0-\*

**2. AUTHORS:** TORRES ÁLVAREZ BENJAMÍN, BONILLA CASTRO HENRY. \*\*

**3. KEY WORDS:** web information system, academic area, applications throughout internet, applications client – server, java server pages, unified process of software development.

**4. DESCRIPTION:**

At the moment, the growth of the student population at the University and the external circumstances that are out of the directors' control, especially the cease of the normal activities, have affected the academic calendar since, along the last three years, the inscription processes have been carried out in a very close period and in such conditions, it is very difficult to cover two semesters per year. This factor produces very congested and inefficient processes, which brings a bad atmosphere among the students. For these reasons, the university has implemented certain strategies that allow the decreasing of the required time to develop this process, and that satisfy the university community needs related to this aspect.

In addition, and with the purpose of achieving dispositions such as the connectivity agenda, the Presidential Directive No. 02, August 28<sup>th</sup> 2000, and the plan of institutional management UIS which contemplates the intensification of the use of the information technologies and the public and governmental entities modernization, SACPRUIS 2.0 was developed. This is a quick, modern and user-close information system, whose objective is support the different departments that have participation in the administrative processes bound to the academy and the institution in general.

---

\* Project.

\*\* Physique-Mechanics Sciences Department, Computer Science Engineering, Enrique Torres López, Martha Vitalia Corredor Montagut.

## GLOSARIO

**ARTEFACTO:** Producto resultante al finalizar una fase del proceso unificado, que permite realizar una evaluación de la fase basada en los ítems obtenidos y determinar la finalización de la misma.

**BROWSER:** Un browser o navegador es una aplicación cliente de software para Internet que sirve como interfase para navegar a través del mundo de información en la Web. Existen muchos navegadores, pero todos tienen más similitudes que diferencias y son muy sencillos de usar; el mercado está prácticamente dividido entre dos de ellos: Internet Explorer de Microsoft ® y Navigator de Netscape ®.

**CIERRE DE SEMESTRE:** Actividades realizadas al finalizar un semestre tales como la generación de definitivas y la impresión del acta de notas.

**CLASE:** Una clase de objetos describe un grupo de objetos con propiedades (atributos) similares, con relaciones comunes entre otros y con una semántica común.

**CLIENTE:** En la arquitectura cliente – servidor, el cliente es el sistema o persona que a través de su computador solicita un servicio a un servidor, el cual está en capacidad de dar respuesta a dicha solicitud.

**DIRECTOR DE ESCUELA:** Persona que ha sido elegida para que se ocupe de la administración de la Escuela.

**ESTUDIANTE:** Persona que se encuentra matriculado en cualquier programa académico de Pregrado ofrecido por la UIS.

**EVALUACIÓN:** Son diferentes tipos de actividades como lo pueden ser un previo, un quiz, un taller, un trabajo entre otros; propuesto por el profesor para que sea realizada por un estudiante de un grupo determinado que es dirigido por este profesor. Al finalizar el plazo para realizar la actividad el estudiante obtiene una nota.

**INSTANCIA:** Es un objeto que es creado a partir de una clase determinada, el cual tiene atributos y operaciones propias.

**INTERFAZ:** La idea fundamental en el concepto de interfaz es el de mediación. La interfaz es lo que "media", lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos sistemas de diferente naturaleza, típicamente el ser humano y una máquina como el computador. Esto implica, además, que se trata de un sistema de traducción, ya que los dos se comunican con lenguajes diferentes: verbo-icónico en el caso del hombre y binario en el caso del PC.

**JAVA:** Lenguaje de programación que se caracteriza por tener una arquitectura que permite que el código escrito funcione en multitud de sistemas operativos sin ser modificado.

**JSP:** Acrónimo de Java Server Pages, combina HTML con fragmentos de código Java para producir páginas Web dinámicas.

**MANEJADOR DE BASES DE DATOS:** El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica. Las funciones principales de un DBMS son crear y organizar la base de datos, establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base

de datos de tal forma que los datos puedan ser accedidos rápidamente, manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios y registrar el uso de las bases de datos.

**MÉTODO:** Es una operación que define como se comporta un objeto.

**MODULO:** Se utiliza como sinónimo de subsistema.

**NOTA:** Valoración numérica o cualitativa dada a una evaluación.

**OPCIÓN:** Casos de uso que pueden llevar a cabo los usuarios a través del sistema.

**PROFESOR:** Persona que tiene una vinculación laboral con la UIS con el fin de dictar una o varias asignaturas.

**PROTOCOLO:** Un protocolo es un conjunto de reglas y estándares que permiten a los equipos intercambiar información.

**SCRIPT:** Un script es una secuencia de órdenes, en un determinado lenguaje, que puede ser ejecutado por un cliente Web desde su navegador y visualizar el documento en que está contenido. Actualmente los dos lenguajes de script más usados en páginas Web son JavaScript y VBScript. La inclusión de scripts en los documentos HTML hace que éstos sean más inteligentes. El contenido se genera en forma dinámica, mientras que los valores introducidos en los formularios se pueden comprobar localmente, sin necesidad de contar con un servidor y emplear un cierto tiempo en ello.

**SECURE SOCKET LAYER:** El protocolo SSL es un sistema diseñado y propuesto por Netscape Communications Corporation. Proporciona sus

servicios de seguridad cifrando los datos intercambiados entre el servidor y el cliente con un algoritmo de cifrado simétrico, típicamente el RC4 (algoritmo de cifrado en flujo) o IDEA (cifrado asimétrico), y cifrando la clave de sesión de RC4 o IDEA mediante un algoritmo de cifrado de clave pública, típicamente el RSA (Rivest, Shamir, Adelman, sus autores).

**SERVIDOR:** En la arquitectura cliente servidor es el sistema que recibe solicitudes por parte de los clientes, las procesa y les regresa respuestas como resultados a las solicitudes.

**SISTEMA DE INFORMACIÓN:** Aplicación comercial para el computador. Está constituida por la base de datos, los programas de aplicación, los procedimientos manuales y automatizados, e incluye los sistemas computacionales que realizan procesamiento.

**SQL:** Acrónimo de Structured Query Language. Lenguaje de cuarta generación que permite ejecutar operaciones como consultas, y actualizaciones sobre las entidades existentes en bases de datos relacionales.

## INTRODUCCIÓN

En la última década con la aparición de Internet y el desarrollo de tecnologías basadas en Web, las organizaciones se han preocupado por tener y mantener presencia en este medio masivo de comunicación, es así como éstas han desarrollado sitios Web, Intranets, Extranets y trabajan continuamente por su evolución para que estos ofrezcan información veraz y actualizada a los clientes.

Esta tendencia de carácter mundial no ha sido ajena a Colombia. Es así que por medio de la agenda de conectividad se trazan políticas claras para los diferentes organismos de tipo gubernamental para que estas incluyan en sus procesos las tecnologías de la información (TI) buscando la modernización de las instituciones publicas y de gobierno socializando el acceso a la información<sup>1</sup>.

Para ello, la UIS ha venido haciendo esfuerzos con el fin de cumplir estos lineamientos y mantenerse actualizada. Muestra de ello, en el plan de gestión institucional 2004 – 2006 en el ítem 5.1.5. Perteneciente al área de inteligencia Administrativa, programa Gestión Universitaria, subprograma Consolidación de los sistemas de información se contempla la Descentralización de los sistemas de Información de Recursos Humanos, Financiero, Académico y Mantenimiento Tecnológico<sup>2</sup> . Para llevar a cabo este objetivo la universidad ha permitido que sistemas de información que apoyan las labores académico – administrativas y que durante mucho tiempo no han sido amigables al usuario se lleven a entornos que si lo son, como es el caso de la Web.

---

<sup>1</sup> Tomado del documento CONPES 3072, p.3, <http://www.gobiernoenlinea.gov.co>

<sup>2</sup> Tomado del Plan de Gestión Institucional UIS 2004-2006. <http://intranet.uis.edu.co>

Es así como a través del desarrollo del presente proyecto se da un primer paso en la socialización del Sistema de Información para el Área Académica de Pregrado (SACPRUIS 1.0). Esta socialización se logra al llevar parte de éste a la plataforma Web, apoyándose algunos procesos académicos y facilitando la interacción entre la comunidad educativa, especialmente entre estudiantes y profesores.

Para determinar cuales deberían ser los módulos del sistema SACPRUIS 1.0 que se llevarían a ambiente Web en su nueva versión SACPRUIS 2.0 se realizaron unas encuestas<sup>3</sup> dirigidas a estudiantes, profesores y directores de escuela. Allí se consultó la opinión de ellos en cuanto a los procesos de matricula, asignaturas, horarios, notas y solicitudes.

La UIS para la construcción de estos sistemas cuenta con la División de Servicios de Información (DSI) dependencia adscrita a ella, que tiene como fin la administración y el desarrollo de la tecnología de la información en los ámbitos académico y administrativo.

En la realización de este proyecto utilizamos el esquema de seguridad rol – usuario para evitar accesos indebidos a información restringida a ciertos tipos de usuarios. El uso de la arquitectura de tres capas facilita la modificación de algunas de ellas sin afectar el funcionamiento de las otras, permitiendo un fácil crecimiento y mantenimiento del sistema. Además la plataforma utilizada fue el Sistema Operativo LINUX y se desarrollo haciendo uso de herramientas ya licenciadas por la universidad como INFORMIX, DREAMWEAVER y FIREWORKS, y de herramientas gratuitas como JAVA y TOMCAT que redujeron los costos de desarrollo sin perder la robustez y la seguridad brindada por los sistemas UNIX.

---

<sup>3</sup> Ver Anexo 1.

Para finalizar, el uso del proceso unificado de desarrollo de software como metodología de desarrollo en éste sistema permitió realizar la documentación, mostrando los resultados y explicando las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto.

# **PARTE I: FUNDAMENTOS**

## **1 PRESENTACIÓN**

### **1.1 PRESENTACIÓN DEL INFORME**

El propósito de este informe es mostrar los conceptos teóricos que apoyaron el desarrollo del trabajo y explicar la forma como se diseñó e implementó el Sistema de Información para el Área Académica de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander - SACPRUIS 2.0-. El documento se ha organizado en dos partes así:

**Parte I:** presenta los fundamentos del proyecto incluyendo los aspectos generales, el marco teórico y metodológico, que sirvieron de guía para el desarrollo del proyecto.

#### **Capítulo 1. PRESENTACIÓN**

Se muestra el ambiente, las causas y necesidades que condujeron a la realización de este proyecto como solución al problema, los objetivos guías de la planeación, el diseño y el desarrollo de dicha solución.

#### **Capítulo 2. MARCO TEÓRICO**

Se describen las diferentes teorías y tecnologías aplicadas a la solución del problema, exponiendo conceptos que sirvieron de base para el desarrollo del Sistema.

### **Capítulo 3. MARCO METODOLÓGICO**

Presenta una comparación entre las metodologías existentes para el desarrollo del software y explica en detalle la metodología del Proceso Unificado, seleccionada como guía en este trabajo.

**Parte II:** presenta el desarrollo del sistema a lo largo de cada una de las fases del Proceso Unificado.

### **Capítulo 4. FASE DE INICIO**

Explica la fase de inicio, que permite poner en marcha el proyecto y definir el alcance del mismo.

### **Capítulo 5. FASE DE ELABORACIÓN**

Explica la fase de elaboración, que permite definir la arquitectura, el diseño y la interfaz del proyecto.

### **Capítulo 6. FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Presenta la fase de construcción, que permite explicar la implementación de la segunda versión del producto.

### **Capítulo 7. FASE DE TRANSICIÓN.**

Presenta la fase de transición, que explica la instalación de SACPRUIS 2.0 en el servidor de desarrollo.

El informe finaliza con los aportes, conclusiones y recomendaciones de los autores sobre el proyecto.

## **1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Diseñar e Implementar los servicios de registro de notas, trámite de solicitudes y consultas académicas que forman parte del Sistema de Información del Área Académica de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander (SACPRUIS 1.0), utilizando tecnología Web, de manera que sea posible una nueva forma de presentación y administración de la información académica y una mejora en la calidad de servicio al cliente.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

SACPRUIS 2.0 tiene como objetivos específicos:

Diseñar e implementar un módulo de servicios para los estudiantes que permita realizar a través del sitio Web de la Universidad, las solicitudes de carácter académico: inclusión, cancelación normal y extemporánea de asignaturas, cancelación normal y extemporánea de semestre; revisión de matrícula, consultas correspondientes al trabajo de grado y consultas a la hoja de vida personal y académica, con el propósito de agilizar estos procesos y proporcionar una mayor facilidad a los usuarios del sistema académico.

Diseñar e implementar un módulo que permita a los docentes realizar, a través de la Web, el registro de notas por fecha de corte y consultas de las listas de estudiantes matriculados por asignatura, calendario académico y parcelador<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> El parcelador es el cronograma de actividades de la asignatura propuesto por el docente a llevar a cabo durante el transcurso del semestre.

Facilitar a las diferentes dependencias involucradas en el proceso académico, el seguimiento y la actualización de la información que fluye entre ellas, alcanzándose así una mejora en el servicio al cliente.

Implementar SACPRUIS 2.0 bajo el concepto de arquitectura de tres capas<sup>5</sup>, que facilita el mantenimiento y la actualización de cada una de las capas implicadas en esta arquitectura, sin afectar el correcto funcionamiento de las demás.

Implantar SACPRUIS 2.0 en el servidor de desarrollo designado por la División de Servicios de Información, a través del cual tenga acceso la comunidad universitaria.

Implantar SACPRUIS 2.0 contemplando las siguientes políticas de seguridad: validación de datos al sistema, comentarios e indentación de las líneas de código para mantenimiento, y el cifrado de datos para una comunicación segura garantizando la seguridad de los datos que circulan entre el cliente y el servidor; para el tratamiento de este aspecto una de las herramientas más representativas es el protocolo SSL, el cual se ha utilizado en proyectos anteriores realizados en la División de Servicios de Información. Adicionalmente se cuenta con un esquema de control de acceso basado en la estructura rol-usuario, la cual establece permisos de navegación de acuerdo al perfil asignado a cada usuario que desea acceder al sistema.

---

<sup>5</sup> La arquitectura de tres capas está conformada por la: capa de presentación, capa de lógica de negocios y capa de datos.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1 Antecedentes y descripción del problema.**

La UIS no ha estado al margen de la modernización de los procesos llevados a cabo dentro de la misma. Como muestra de ello, desde 1984 la gestión académica de la Universidad Industrial de Santander ha venido evolucionando para proporcionar un mejor servicio y responder a los retos, las necesidades y los acelerados cambios en los contextos científico, tecnológico, social y cultural de nuestro medio.

Para lo anterior, la Universidad se ha apoyado en la introducción y el uso de Tecnologías de Información (TI) que le han permitido el desarrollo de Sistemas de Información que apoyan las labores académico – administrativas, que, a su vez, proporcionan información útil para la toma de decisiones.

En el año de 1984 se dio inicio a un proyecto de sistematización de hoja de vida y planes de estudio de la UIS; éste fue elaborado como trabajo de grado por Jaime Augusto Carvajal Zambrano y Ricardo Gutiérrez Cortés, bajo la dirección del Ingeniero Enrique Torres López. El sistema manejaba los procesos relacionados con el área académica a través de los siguientes módulos:

- Seguridad y control de acceso al sistema
- Creación de archivos básicos
- Mantenimiento de archivos de soporte
- Estadísticas
- Seguridad
- Certificados de estudio

El desarrollo de este sistema se llevó a cabo utilizando un equipo PRIME 4050, con el sistema operativo PRIMOS, bajo el lenguaje COBOL.

Posteriormente, en 1999 se desarrolló como trabajo de grado el sistema de información para el área académica de pregrado de la Universidad Industrial de Santander SACPRUIS 1.0. Este sistema contiene los módulos de seguridad, entidades educativas, asignaturas, programas académicos, planes de estudio, hojas de vida, horarios, matrículas y notas. Se desarrolló bajo los estándares definidos por la División de Servicios de Información y utilizando un servidor SILICON GRAPHICS modelo ORIGIN - 2000 con el sistema operativo UNIX IRIX 6.4 e INFORMIX como manejador de base de datos.

Actualmente, el crecimiento de la población estudiantil en la Universidad y circunstancias externas que están fueran de control de las directivas como lo son los ceses de actividades, han ocasionado que durante los últimos 3 años los procesos de matriculas se estén llevando a cabo dentro de un intervalo de fechas muy estrecho para cumplir el plan de dos semestres por año. Lo anterior hace que dichos procesos sean muy congestionados y poco eficientes, lo que ocasiona malestar entre los estudiantes. Por lo anterior, la Universidad ha implementado estrategias que permitan la disminución de los tiempos necesarios para el proceso, y que satisfagan las necesidades de la comunidad universitaria en este aspecto.

De otro lado, el Gobierno Nacional a través del Documento CONPES 3072 o Agenda de Conectividad y de la Directiva Presidencial No. 02 de Agosto 28 del 2000, busca el desarrollo de estrategias que permitan la modernización del Estado. Es así que la Agenda de Conectividad tiene como objetivo masificar el uso de las tecnologías de Información y la

modernización de las entidades públicas y de gobierno haciéndolas más eficientes<sup>6</sup>. Además, la Directiva Presidencial No. 02 pretende crear en las instituciones gubernamentales una cultura de trabajo alrededor de las TI y adecuar la organización, los procesos y sistemas de información internos para atender los requerimientos de información y servicios de los ciudadanos oportunamente y con la calidad debida<sup>7</sup>.

La Universidad está comprometida con el cumplimiento de los anteriores lineamientos y con la idea de que las tecnologías Web permiten difundir de manera universal y amigable cualquier tipo de información, ha contemplado dentro del plan de gestión institucional 2002 la modernización institucional. Bajo este tema se enmarcan los proyectos destinados a optimizar los conocimientos, los procesos de apoyo y las habilidades de gestión. Al mismo tiempo se definen proyectos enfocados a estimular en las personas el espíritu de la modernidad y a lograr la modernización de la infraestructura tecnológica y física<sup>8</sup>.

En la modernización institucional juega un papel fundamental la consolidación de los sistemas de información (crecimiento y descentralización).<sup>9</sup> En este sentido, en este mismo plan se contempla la modernización de los sistemas de información de la UIS, debido a que uno de los problemas institucionales, más críticos consiste en la insuficiencia de sistemas para la administración de la información que permitan un tratamiento adecuado a los procesos administrativos que apoyan la academia y en general la institución<sup>10</sup>. Para la solución del

---

<sup>6</sup> Tomado del documento CONPES 3072, Pág. 3, [www.gobiernoenlinea.gov.co](http://www.gobiernoenlinea.gov.co)

<sup>7</sup> Tomado del documento Directiva Presidencial 02 Pág. 3, [www.directiva02.gov.co](http://www.directiva02.gov.co)

<sup>8</sup> Tomado del Plan de Gestión Institucional 2002. Pilar 2: Modernización Institucional. B/ga Abril de 2002

<sup>9</sup> Ver Plan de Gestión Institucional UIS 2002 – Pilar 2 numeral 2.1

<sup>10</sup> Plan de Gestión Institucional UIS 2002 – Pág. 15 numeral 4

anterior problema la UIS cuenta con la División de Servicios de Información (DSI), organismo encargado de la generación y el uso de soluciones informáticas de la más alta calidad técnica que faciliten el proceso de modernización institucional.

Todo lo anterior explica la razón por la cual es necesario desarrollar sistemas de información basados en tecnologías Web que suministren información oportuna, veraz y de acceso universal. De estos sistemas de información hace parte el sistema de información Web para el área académica de pregrado SACPRUIS 2.0, que pretende suplir las necesidades de este campo, cumplir con los lineamientos establecidos por el gobierno nacional siendo copartícipe en el proceso de modernización institucional, de manera que sea posible una nueva forma de presentación y administración de la información académica y una mejora en la calidad de servicio al cliente.

Por último, el desarrollo de este proyecto (SACPRUIS 2.0) demanda la aplicación de conocimientos propios de la Ingeniería de Sistemas, en especial lo relacionado con el desarrollo y la documentación de sistemas, redes, bases de datos y sistemas operativos, entre otros.

### **1.3.2 Descripción de objetivos.**

En respuesta a la situación descrita anteriormente surge la idea de desarrollar un sistema de información que posibilite una nueva forma de presentación y administración de la información académica que logre una mejora en la calidad de servicio al cliente.

SACPRUIS 2.0 se desarrollará basado en módulos. Así el primero de ellos consiste en los servicios orientados a estudiantes, que vía Web podrán efectuar:

### **Consultas a la hoja de vida personal y académica.**

#### **Consultas académicas.** Clasificadas así:

- *Proceso de matrículas.* Aquí se encuentra consultas de gran utilidad en la etapa de matrícula, como lo son consultas al horario de asignaturas ofrecidas por las escuelas, a la revisión de matrícula, al horario de clases del semestre actual, a los planes de estudio y a las asignaturas posibles a matricular.
- *Notas.* Consultas a las notas totales, a las notas por semestre y a las notas parciales.
- *Horarios.* Consulta del horario de clases actual, el de semestres anteriores y el de asignaturas ofrecidas.
- *Asignaturas.* Consultas a la programación de parciales de las diferentes asignaturas matriculadas por el estudiante en el periodo actual y al contenido de las asignaturas.
- *Otras consultas.* Consultas al calendario académico y a la hoja de vida de los profesores.

**Cancelaciones.** Aquí el estudiante podrá cancelar una asignatura o la totalidad del semestre dentro de las fechas establecidas para ello.

**Solicitudes.** El estudiante podrá solicitar cancelación extemporánea de asignaturas o de semestre e inclusión de asignaturas.

**Trabajo de grado.** Aquí podrá consultar el estado del tema y del plan de proyecto de grado.

**Servicios.** Podrá ver los eventos y actividades programadas por las diferentes dependencias de la universidad, acceso al boletín de relaciones exteriores, a LIBRUIS, al correo electrónico de la UIS, al directorio interno y a Bienestar Universitario.

El segundo modulo es para los profesores, que vía Web podrán llevar a cabo:

**Consultas a la hoja de vida personal.**

**Consultas académicas.** Clasificadas así:

- *Notas.* Aquí podrá consultar la lista de notas por asignatura, las notas parciales por estudiante y la programación de evaluaciones del curso.
- *Horarios.* Consulta del horario de clases actual, el de semestres anteriores y el de asignaturas ofrecidas.
- *Asignaturas.* Consulta de la lista de estudiantes por asignaturas, de la programación de parciales, del contenido de las asignaturas y de las asignaturas ofrecidas.
- *Otras consultas.* Consulta al calendario académico y a los planes de estudio.

**Registro de notas.** En este menú encontrara las siguientes opciones:

- *Evaluaciones curso normal.* Permite programar las evaluaciones del semestre, los temas a evaluar, el porcentaje de cada previo, la fecha de realización y el tipo de evaluación.
- *Notas parciales del periodo.* Permite ingresar las notas parciales del periodo académico.
- *Definitivas.* Permite obtener una vista preliminar de las notas definitivas (no realiza ningún registro en el sistema).
- *Notas habilitación.* Registrar notas de habilitaciones.
- *Imprimir acta.* Permite realizar la impresión del acta de notas definitivas.
- *Imprimir acta de habilitación.* Permite realizar la impresión del acta de habilitación.
- *Servicios.* Podrá consultar los eventos y las actividades programadas por las diferentes dependencias de la universidad, acceder al boletín de relaciones exteriores, a LIBRUIS, al correo electrónico UIS y al directorio interno.

Por medio de una ampliación en la cobertura debido a la implantación de SACPRUIS 2.0 dentro del sistema Web de la UIS, se logrará una mayor agilización y seguimiento del flujo de información académica entre las diferentes dependencias involucradas.

El sistema SACPRUIS 2.0 se implementará bajo el concepto de arquitectura DNA,<sup>11</sup> que consta de tres capas, así: la capa de presentación, la capa de lógica de aplicaciones o lógica de negocios y la capa de datos. Una de las más importantes ventajas de esta arquitectura es la independencia entre capas, lo que facilita cambios o modificaciones en una capa sin afectar el funcionamiento de las otras y permite la escalabilidad del sistema.

Adicionalmente, para la seguridad del sistema se usará como estrategia la creación de perfiles de usuario que restringen el acceso a la información dependiendo de la labor y responsabilidad asignada a cada uno de ellos.

Por último, SACPRUIS 2.0 se desarrollará en el sistema operativo UNIX (Solaris) que posee una gran capacidad de adaptación a nuevas tecnologías. Estará basado en diversos lenguajes de programación que se encuentran disponibles para el ambiente Web, tales como HTML (Hypertext Markup Model Language), Java, que es un lenguaje de programación orientado a objetos y de características especiales para su uso en Internet, entre otros. Para el manejo de Base de Datos se utilizará INFORMIX que es un manejador robusto, eficiente y cumple con las normas internacionales. El servidor a emplearse es un servidor Web APACHE, que ha demostrado ser más competitivo frente a otros servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad.

Todas las herramientas mencionadas anteriormente son productos que actualmente están siendo utilizadas en la División de Servicios de Información (DSI) para el desarrollo y funcionamiento de las diferentes aplicaciones.

---

<sup>11</sup> DNA se encuentra en la web [http:// www.microsoft.com /](http://www.microsoft.com/)

### **1.3.3 Impacto.**

El desarrollo de este proyecto se traducirá en beneficios para la Dirección de Admisiones y Registro Académico de la UIS, porque permitirá el control y la ejecución de los procesos académico-administrativos llevados a cabo en el interior de dicha unidad.

De esta manera los estudiantes y miembros de la comunidad universitaria contarán con la posibilidad de realizar el trámite de los procesos mencionados anteriormente, accediendo desde fuera de la institución a través de servicios de Internet, logrando la masificación en el uso de las TI y la puesta en marcha de los servicios que se encuentran disponibles a toda la comunidad.

Cabe aclarar que con la implantación de SACPRUIS 2.0 se logrará que la comunidad universitaria aproveche los servicios que se pondrán a disposición las 24 horas, siendo éstos más personalizados y conducidos por la nueva forma y estructura de la información.

En la implementación de los nuevos servicios para los módulos que se desarrollarán en el contexto de este proyecto de grado, se utilizarán herramientas con tecnología de punta que proporcionarán robustez y seguridad al sistema, como es el caso de la plataforma UNIX. Además toda la implementación se hará con software de licencia de libre distribución, adaptándose así a las necesidades de la institución permitiendo una actualización de herramientas software sin ningún costo y proyectando futuros desarrollos.

### **1.3.4 Viabilidad.**

Para la realización de este proyecto se utilizarán herramientas de libre distribución, lo que conlleva a tener ventajas durante su desarrollo. Estas

herramientas evolucionan en términos de calidad y seguridad ya que cuentan con un enorme grupo de personas trabajando en todo el mundo a través de Internet con la formación de grupos de discusión, que ofrecen una línea de ayuda y orientan a los desarrolladores por medio del intercambio de conocimientos acerca del producto. Es por esto que estas herramientas permiten brindar una solución económica para este tipo de proyectos.

Una de las herramientas a utilizar en el desarrollo del sistema es el lenguaje de programación JAVA, usado para aplicaciones WEB y programación en Internet; JAVA es independiente de la plataforma, lo que hace que cuando se compila un programa Java en una plataforma Windows / Intel, se obtiene la misma salida compilada que en un sistema Macintosh o UNIX, lo que facilitó elegirlo como lenguaje para este sistema. Otra de las herramientas es el servidor Web Apache (TOMCAT), también funciona sobre muchas plataformas (UNIX, LINUX, Vms, WIN32, OS2) y posee un alto desempeño. El código fuente de Apache está libremente disponible, el servidor se puede adaptar a las necesidades específicas y existe una biblioteca pública de las agregaciones de Apache.

Todo lo anterior, permite una disminución en los costos iniciales para el desarrollo de SACPRUIS 2.0 utilizando un PC con procesador Pentium III, 192 Mb en RAM y 8 Gb en disco duro en reemplazo de un servidor para luego migrar a éste, cuando sea necesario. Para los requerimientos de hardware se cuenta con el apoyo de la División de Servicios de Información, que tiene a disposición uno de los equipos en una sala de trabajo con las características mencionadas anteriormente.

## **1.4 DESARROLLO DEL SISTEMA**

Para el desarrollo del Sistema de Información para el Área Académica de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander - SACPRUIS 2.0- se utilizaron equipos con las siguientes características:

### **1.4.1 Hardware.**

***Cliente de Prueba.*** Será el computador en el cual se instalarán las herramientas software para el desarrollo, además en él se hospedarán todas las aplicaciones producto del presente proyecto.

Procesador Pentium III 500 MHz o superior.

Memoria RAM 128 MB o superior.

Disco Duro 10 GB o superior.

Tarjeta de Red.

Monitor a color de 14".

Unidad de CD ROM 40X o superior.

Unidad de Disquete 3 ½.

Mouse.

Teclado.

Punto de Conexión a la red LAN.

### ***Servidor de desarrollo.***

Procesador Intel Pentium 4 de 2.6 GHz.

Memoria RAM 512 MB.

Disco Duro 40 GB.

Tarjeta de Red.

Monitor a color de 14".

Unidad de CD ROM 52X.

Unidad de Disquete 3 ½.

Mouse.

Teclado.

Punto de Conexión a la red LAN.

***Servidor para la implantación.*** Servidor Sun Ultra Enterprise 250 con la siguiente configuración:

Un (1) procesador Ultra SPARC de 400 MHz (Máximo 2 Procesadores).

Memoria cache 2MB.

2 GB de memoria principal (Máximo 2GB).

Dos (2) discos internos de 18.2GB 10000 RPM Ultra SCSI.

Dos (2) interfaces seriales RS-232/423.

Una (1) interfaz paralela compatible centronics DB25.

Tres (3) slot´s PCI.

Una (1) interfaz Ultra SCSI de 40 Mbytes/seg.

Una (1) Tarjeta de Red 10/100 Mbits/seg Autosense.

Unidad de CD-ROM 32x.

Monitor a Color de 17".

Teclado.

Mouse.

Unidad de tape interna de 12-24GB 4mm.

Tarjeta de Video PGX32.

### **1.4.2 Software.**

#### ***Cliente de Prueba.***

Sistema Operativo Windows 2000 professional.

Macromedia Dreamweaver Ultradev 4.0.

Macromedia Fireworks 4.0.

Power Designer 7.0.0.

MS Internet Explorer 5.0.

#### ***Servidor de desarrollo.***

Sistema Operativo Linux RedHat 8.

SSL

Apache Server.

Java 2 Standard Edition.

Tomcat Server.

Apache-Tomcat Connector.

#### ***Servidor para la Implantación.***

Sistema Operativo SOLARIS 8.0

Licencia de INFORMIX On-Line versión 7.23UC1

INFORMIX-r4gl (Rapid Development System), herramienta de desarrollo.

Servidor Web APACHE TOMCAT

J2SE

Servidor FTP

Interfaces de conexión a bases de datos

Lenguajes de programación Web (JSP 1.0)

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN.**

#### **2.1.1 ¿Qué son los Sistemas de Información?**

En una organización un sistema de información<sup>12</sup> se compone de datos, hardware, software, personas y procedimientos. Pero de una manera más general, el termino "sistema de información" se ha vuelto sinónimo de "sistema de información computarizado", un sistema con una computadora como eje, a la que se conectan equipos periféricos. Y por la ley de menos esfuerzo usaremos su sinónimo en este libro. En un sistema de información las computadoras reúnen, almacenan y procesan datos para convertirlos en información de acuerdo con las instrucciones que la gente proporciona mediante programas de computadora.

#### **2.2 World Wide Web (WWW)<sup>13</sup>**

La World Wide Web permite una manera más organizada de acceder a la información disponible en Internet, presentando una interfaz amigable con el usuario mediante navegadores como Netscape, Mosaic y Microsoft Internet Explorer.

---

<sup>12</sup> OZ, Effy. Administración de Sistemas de Información. Segunda Edición. Thomson Learning. México D.F., 2001. p.90.

<sup>13</sup> Tomado del documento electrónico Un Sitio en Internet descargado del sitio <http://www.monografias.com>.

## **2.3 ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN**

### **2.3.1 Modelo cliente – servidor.**

La arquitectura cliente-servidor es una forma específica de diseño de aplicaciones, aunque también se conoce con este nombre a los ordenadores en los que se estas aplicaciones son ejecutadas. Por un lado, el cliente es el ordenador que se encarga de efectuar una petición o solicitar un servicio; el cliente no posee control sobre los recursos, sino que es el servidor el encargado de manejarlos. Por otro lado, el ordenador remoto que actúa como servidor evalúa la petición del cliente y decide aceptarla o rechazarla consecuentemente. Una vez que el servidor acepta el pedido la información requerida es suministrada al cliente que efectuó la petición, siendo éste último el responsable de proporcionar los datos al usuario con el formato adecuado. Finalmente, se debe precisar que cliente y servidor no tienen que estar necesariamente en ordenadores separados, sino que pueden ser programas diferentes que se ejecuten en el mismo ordenador.

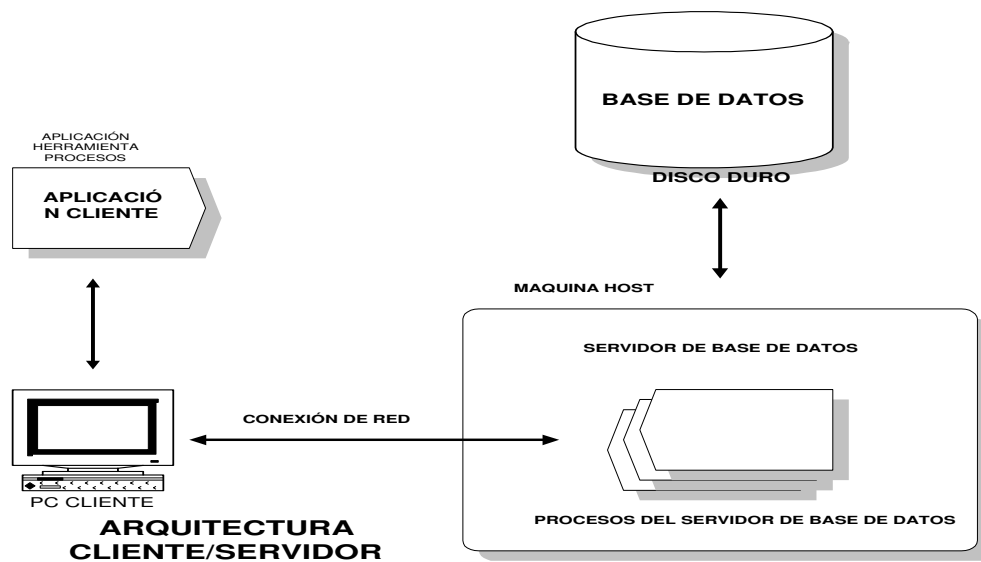
### **2.3.2 Arquitectura de tres capas.**

La arquitectura de una aplicación es la vista conceptual de la estructura de esta. Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos. La arquitectura de las aplicaciones difiere según como está distribuido este código.

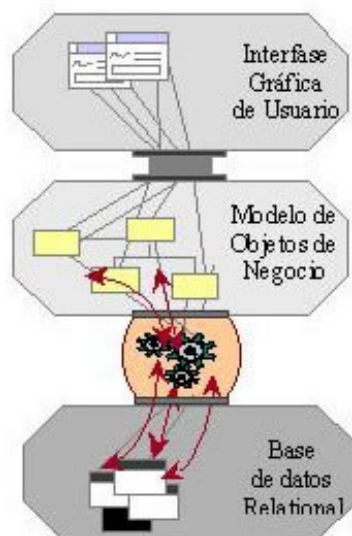
Al utilizar este modelo, se construyen aplicaciones de negocios modernas, escalables, multi-capas, para ser ejecutadas sobre cualquier tipo de red, mejorando el flujo de información dentro y fuera de la organización, son dinámicas y flexibles al cambio en la medida en que cambian las

necesidades del negocio, se integran fácilmente con los sistemas y datos existentes.

**Figura 1.** Arquitectura Cliente-Servidor.



**Figura 2.** Modelo de Arquitectura tres capas.



Fuente: [www.dlsi.ua.es/web02/articulos/6b.pdf](http://www.dlsi.ua.es/web02/articulos/6b.pdf)

## **2.4 SISTEMA OPERATIVO.**

El sistema operativo es un programa que se encarga de controlar la operación de la computadora en sí, maneja todos los recursos de la computadora y proporciona la base sobre la cual corren el resto del software del sistema. Para ser específicos, controla los archivos, dispositivos, secciones de la memoria principal y cada nanosegundo del tiempo de procesamiento; así mismo, controla quien puede utilizar el sistema y de que manera. En breve, es el patrón<sup>14</sup>.

Los sistemas operativos llevan a cabo dos funciones que son<sup>15</sup>:

- El SO<sup>16</sup> como una maquina extendida.
- El SO como controlador de recursos.

### **2.4.1 LINUX<sup>17</sup>.**

LINUX nació como un producto de Linus Torvalds, inspirado en el MINIX, el sistema operativo desarrollado por Andrew S. Tanenbaum en su obra "Sistemas Operativos: Diseño e Implementación". Libro en el cual, tras un estudio general sobre los servicios que debe proporcionar un sistema operativo y algunas formas de proporcionar éstos, introduce su propia implementación del UNIX en forma de código fuente en lenguaje C y

---

<sup>14</sup> FLYNN, Ida M; McIver,McHoes Ann. Sistemas Operativos Tercera Edición. México D.F. :Thomson Editores, 2001. p. 3.

<sup>15</sup> Tanenbaum , Andrew S.. Sistemas Operativos Modernos. México: Prentice Hall, 1993. p. 3-5.

<sup>16</sup> Sistema Operativo.

<sup>17</sup> *Ibíd.*, p.5.

ensamblador, además de las instrucciones necesarias para poder instalar y mejorar el mismo.

#### **2.4.2 SOLARIS 8<sup>18</sup>.**

Es un sistema operativo propietario de Sun Microsystems, quienes realizaron la liberación del código fuente del Solaris 8, con lo cual se puede adaptar el sistema operativo a las presentes necesidades, simplemente modificando los parámetros del kernel y recompilando.

**Características:** Entre las características de Solaris tenemos:

- Portabilidad.
- Escalabilidad.
- Interoperatividad.
- Compatibilidad.

#### **2.5 Base de Datos<sup>19</sup>.**

Una Base de Datos es un sistema de archivos, cuya organización facilita la actualización rápida de registros aislados, la actualización simultánea de registros relacionados, fácil acceso de los programas de aplicaciones a todos los registros y acceso rápido a todos los datos almacenados que deben unirse para satisfacer un informe o consulta particular de rutina o de propósito especial.

---

<sup>18</sup> Tomado del documento electrónico Sistema Operativo Solaris descargado del sitio <http://www.monografias.com>.

<sup>19</sup> CARCAMO SEPULVEDA, José. Bases de Datos Relacionales: Un enfoque práctico de diseño. Universidad Industrial de Santander. 1994.

### **2.5.1 Conectividad a Base de datos (JDBC).**

Para desarrollar aplicaciones que conecten bases de datos, se utilizan interfaces y programas estándar que envían demandas escritas en SQL, y procesan los resultados. La conectividad a bases de datos es una interfaz estándar del acceso a bases de datos, que proporciona acceso uniforme a una amplia gama de bases de datos relacionales.

Para conectarse a un motor de bases de datos determinado, se necesita un driver o una interfaz estándar que medie entre la aplicación y la base de datos. Dependiendo de varios factores como la tecnología utilizada en el desarrollo de la aplicación y las estructuras de almacenamiento de datos, se escoge la posibilidad de conexión más adecuada.

Existen varios tipos de interfaces para acceso a datos, una de las más conocidas es el modelo universal de acceso a datos (Universal Data Access - UDA) de Microsoft. UDA es la pieza de acceso a datos de COM, y sobre todo la estructura para crear y distribuir en una red los programas orientados a objetos. UDA consiste principalmente en una interfaz de alto nivel que proporciona puentes que conectan la base de datos con OLE DB.

Como opción para el desarrollo de aplicaciones en Java y bajo plataformas diferentes, existe un estándar de acceso a datos análogo al ODBC<sup>20</sup> de Microsoft que es el JDBC<sup>21</sup>. JDBC es una especificación del API para programas escritos en Java que conectan bases de datos.

---

<sup>20</sup> Open Database Connectivity.

<sup>21</sup> Java Database Connectivity se utiliza comúnmente para conectar un programa-usuario con una base de datos sin importar qué software de administración o manejo de base de datos se utilice para controlarlo.

**Acceso a Bases de datos desde JDBC.** El JDBC es una interfaz para programar la ejecución de sentencias SQL sobre SGBDR<sup>22</sup>.

El API JDBC facilita programar el acceso a Bases de datos sin que se tenga en cuenta a que Servidor se dirige (Oracle, Sybase, Informix, etc.).

JDBC hace tres cosas:

- Establece la conexión con una Base de datos.
- Envía sentencias SQL.
- Procesa los resultados.

JDBC permite dos modelos de acceso a Base de Datos: de dos o de tres niveles.

Para que una aplicación JAVA que utilice el API JDBC pueda acceder a un Servidor concreto necesita un driver de JDBC específico para él.

### **2.5.2 Informix<sup>23</sup>.**

Es un manejador de base de datos que combina alta disponibilidad de ejecución en el procesamiento de transacciones en línea. Además maneja recursos como memoria distribuida y disco I/O. Las tablas que contienen los datos pueden extenderse a múltiples discos, liberando al administrador de imponer restricciones por la limitación del almacenamiento de datos.

---

<sup>22</sup> Sistema de base de datos Objeto-Relacional.

<sup>23</sup> COBOS, Carlos Alberto; MENDOZA, Martha Eliana. Manual de Informix - SQL. Universidad Industrial de Santander, 1998.

Informix incluye facilidades para: definir y manejar bases de datos, realizar consultas y actualizaciones, además, provee un entorno para el manejo de información sin necesidad de programación.

## **2.6 PAGINAS WEB.**

**Java Server Pages.** Java Server Pages (JSP) es un conjunto de tecnologías que permiten la generación dinámica de páginas Web combinando código Java (scriptlets) con un lenguaje de marcas como HTML ó XML, para generar el contenido de la página.

Como parte de la familia de la tecnología Java, con JSP se pueden desarrollar aplicaciones Web independientes de la plataforma. Una característica importante es que permite separar la interfaz del usuario de la generación del contenido dinámico, dando lugar a procesos de desarrollo más rápidos y eficientes.

En resumen, las tecnologías JSP y Servlets son una importante alternativa para la programación de web de contenido dinámico que nos permiten:

- Independencia de la plataforma
- Rendimiento mejorado
- Separación de la lógica de la aplicación de la presentación de los datos
- Uso de componentes (Java Beans)
- Facilidad de administración y uso
- El importante respaldo de la sólida tecnología Java.

Se puede decir entonces que los tres elementos claves de la tecnología JSP son: componentes reutilizables, lenguaje de script y objetos de

páginas compiladas. En la actualidad, Java Server Pages soporta JavaBeans como los componentes reutilizables y JavaScript como el lenguaje de script. Las páginas JSP son compiladas en objetos, Java Servlets.

### **2.6.1 Lenguajes de scripts.**

Un lenguaje Script permite embeber código fuente para la programación del lado cliente, directamente en la página HTML, y el plug-in que interpreta ese lenguaje se activará automáticamente cuando se cargue en el navegador. Estos lenguajes tienden a ser muy simples y sencillos, además se cargan muy rápidamente porque van incluidos en la página que envía el servidor.

Entre los lenguajes de scripts se cuenta con visual Basic scripts y JavaScript.

### **2.6.2 HTML Dinámico (DHTML).**

El HTML Dinámico (DHTML) es una forma que tienen las páginas de aportar interactividad a las mismas. DHTML es una característica de Netscape Communicator 4.0, Microsoft Explorer 4.0 y posteriores versiones de ambos navegadores, y está orientada al usuario. Es tarea del navegador mostrar y manipular las páginas web.

El DHTML tiene la ventaja de ser una herramienta con la que se pueden crear efectos que requieren poco ancho de banda, a la hora de bajarlos de Internet y, son estos efectos los que aumentan la funcionalidad de la página.

## 2.7 SERVIDOR WEB.

Un servidor web siempre está en espera de peticiones de un cliente HTTP. Cuando estas peticiones llegan el servidor hace lo que sea necesario para servir las peticiones proporcionando el contenido necesario.

### 2.7.1 Tomcat Jakarta<sup>24</sup>.

Está compuesto por varios subproyectos que dan soluciones a problemas en particular. Entre estos está Tomcat que es un servidor web que permite la programación en Servlets y Jsp.

Tomcat es un subproducto de Jakarta que provee un poderoso servidor web con soporte a Java Servlets y JSP. Es además fácil de extender en funcionalidades como, por ejemplo, poder integrar páginas XML o poder enviar mails desde el servidor, etc. Tomcat se entrega bajo la licencia de software para Apache y es open source<sup>25</sup>.

## 2.8 JAVA<sup>26</sup>

Es un lenguaje que se muestra ideal para el desarrollo de Aplicaciones de usuario final seguras, distribuidas y basadas en red en un amplio rango de entornos, desde los dispositivos de red embebidos hasta los sistemas de sobremesa e Internet.

---

<sup>24</sup> Jakarta es un nuevo paso dentro del desarrollo de la tecnología orientada a software de construcción de sitios web. Jakarta entrega potentes soluciones basadas en el lenguaje Java y que, debido a su calidad e integración entre ellas, se alzan como una buena opción para utilizar software de calidad comercial para desarrollar aplicaciones.

<sup>25</sup> El término *open source*, se refiere a un tipo de software del cual está disponible el código fuente, pero eso no significa que sea software libre.

<sup>26</sup> CEBALLOS, Francisco Javier. JAVA 2. Curso de Programación. México: Alfaomega Rama, 2000.p.7.

### **2.8.1 J2SE (Java 2 Standard Edition)**

#### **Características del J2SE**

- Herramientas para generar programas Java. Compilador, depurador, herramienta para documentación, etc.
- La JVM (Java Virtual Machine), necesaria para ejecutar programas Java.
- La API de Java (jerarquía de clases).
- Código fuente de la API (Opcional).
- Documentación.
- Uno de los aspectos centrales de la conectividad en los últimos tiempos es XML, y por supuesto Java tiene que prestar la atención que esta "fiebre" requiere convirtiéndose en un aspecto de los más "mimados" por Java. La nueva J2SE tiene soporte completo para las APIs SAX 1.0 y 2.0, para DOM 1.0 y 2.0, para XSLT, todo incluido en el núcleo por medio de JAXP.

### **3 MARCO METODOLÓGICO**

Un ciclo de vida del software es un modelo que describe todo el proceso y las actividades que conlleva la creación de un producto software. "La función principal de un modelo de ciclo de vida es establecer el orden en el que se especifica, se realizan los prototipos, se diseña, se implementa, revisa, prueba y se realizan otras actividades en un proyecto. Establece los criterios que se utilizan para determinar el paso de una actividad a otra"<sup>27</sup>

Los estilos de desarrollo del producto varían entre las diferentes clases de proyectos, se realizan diferentes clases de tareas y distintos órdenes de las mismas. La elección equivocada de un modelo de ciclo de vida puede ocasionar omisión de tareas o una secuenciación inapropiada de las mismas, lo cual va en contra de la planificación y eficiencia del proyecto. Una buena elección, por el contrario, es una garantía de que el esfuerzo se utiliza eficientemente.

Existen muchos modelos con diferentes enfoques, cada uno con sus ventajas e inconvenientes.

---

<sup>27</sup> McConnell, Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. Primera Edición. España: McGraw-Hill, 1997. p.146.

### 3.1 CICLOS DE VIDA DEL DESARROLLO SOFTWARE<sup>28</sup>

- **CASCADAS** (Cascada pura, cascada con fases solapadas, cascada con subproyectos y cascada con reducción con riesgos).
- **DRA** (DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES).
- **PROTOTIPADO** (Prototipado simple y evolutivo).
- **ESPIRAL.**
- **PROCESO UNIFICADO.**

### 3.2 SELECCIÓN DEL CICLO DE VIDA

El modelo de vida más efectivo depende del contexto en el que se utilice. Determinados modelos de ciclos de vida son considerados más rápidos que otros, pero cada uno de ellos será más rápido en determinadas situaciones, y más lento en otras.

La siguiente tabla<sup>29</sup> proporciona una guía para decidir qué ciclo de vida utilizar. La efectividad de cualquier modelo dependerá de cómo se implemente. Por otro lado, si se conoce que el modelo es débil en un área particular, puede controlar este inconveniente al principio de su planificación y compensarlo creando una mezcla entre uno o más modelos descritos.

---

<sup>28</sup> Tomado del Documento Ciclos de vida de Desarrollo Software – Parte II. Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información. Profesor Luís Carlos Gómez Florez.

<sup>29</sup> Se refiere a los defectos que pueden aparecer en un sistema desarrollado con un molde de ciclo de vida cuando empieza a funcionar.



**Tabla 1.** Selección del ciclo de vida.

Capacidades del modelo	Cascada Pura	Cascada Modificada	DRA	Prototipo Evolutivo	Espiral	Entrega por etapas	Proceso Unificado
Trabaja con poca identificación de los requerimientos	Malo	Medio Excelente <sup>a</sup>	Malo	Excelente	Excelente	Malo	Excelente
Trabaja con poca comprensión sobre la arquitectura	Malo	Medio Excelente <sup>a</sup>	Malo	Malo a Medio	Excelente	Malo	Malo o Medio
Genera un sistema altamente fiable	Excelente	Excelente	Medio	Medio	Excelente	Excelente	Excelente
Genera un sistema con amplio desarrollo	Excelente	Excelente	Medio Excelente <sup>a</sup>	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Gestionar riesgos	Malo	Medio	Excelente	Medio	Excelente	Medio	Excelente
Estar sometido a una planificación predefinida	Medio	Medio	Excelente	Malo	Medio	Medio	Excelente
Requiere poco tiempo de gestión	Malo	Excelente	Medio	Medio	Medio	Medio	Malo a Medio
Permite modificaciones a medio camino	Malo	Medio	Medio	Excelente	Medio	Malo	Excelente
Ofrece a los clientes signos visibles de progreso	Malo	Medio	Excelente	Excelente	Excelente	Medio	Excelente
Ofrece a la directiva signos visibles de progreso	Medio	Medio Excelente <sup>de</sup>	Excelente	Medio	Excelente	Excelente	Excelente
Requiere poca sofisticación para los directivos y desarrolladores.	Medio	Malo a Medio	Medio	Malo	Malo	Medio	Excelente

Siguiendo la guía de la Tabla 1. Guía para la selección del ciclo de vida a utilizar en un proyecto, se ha elegido el proceso unificado como metodología a seguir en este proyecto. Para el desarrollo del sistema planteado se tiene un buen conocimiento de los requisitos, así como de la arquitectura. Esto último es especialmente importante, ya que el proceso unificado requiere un conocimiento de la misma en sus primeras iteraciones y esta se debe presentar estable durante el desarrollo del proyecto para poder aprovechar los beneficios del método. Por otra parte, el proceso unificado ayuda a reducir riesgos de forma temprana y permite mostrar rápidamente signos visibles de progreso en el desarrollo del sistema. Aspecto importante en la realización de este proyecto.

Por último, el proceso unificado requiere una amplia gestión, hecho que se convierte en un punto a favor para este caso en particular, dado que permitirá a los clientes y, en especial, al director de proyecto mantener un constante seguimiento del mismo durante todo su desarrollo.

Es importante resaltar que el desarrollo de este proyecto estará enmarcado dentro de las 3 primeras fases del proceso unificado, dejando fuera la fase de transición que se llevará a cabo en el marco de otro proyecto de grado, dadas las implicaciones directas que esta fase tiene en el tamaño y duración total y a la no disponibilidad inmediata del ambiente operativo para su implantación. Además, se utiliza el proceso unificado con algunas modificaciones al mismo para adaptarse al tipo de arquitectura escogida para el sistema.

Entre estas modificaciones se destaca la eliminación de los modelos de clases y de objetos y un mayor énfasis en el modelo de subsistemas dado

que se va seguir la técnica de programación basada en procedimientos y no basada en objetos.

Si bien, el Proceso Unificado es utilizado con mayor énfasis para el desarrollo de proyectos con tecnología orientada a objetos, el proceso en si, "es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto."<sup>30</sup> Es este hecho, el que nos permite una adaptación del Proceso Unificado a este ambiente de desarrollo en particular.

### **3.3 PROCESO UNIFICADO**

El proceso unificado, metodología usada en este proyecto, es un proceso de desarrollo de software que proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad dentro de los plazos y presupuestos planeados. Entendiendo proceso de desarrollo de software como el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software.

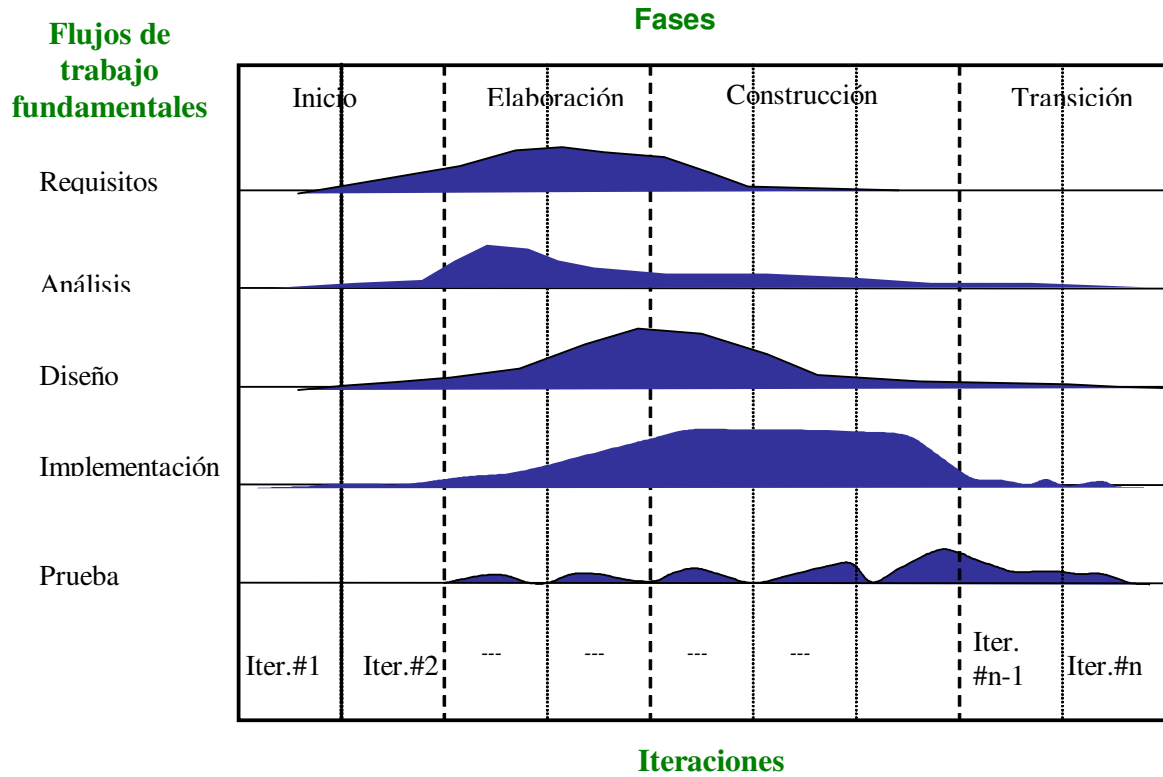
El Proceso unificado es esta dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, y es iterativo e incremental.

- Dirigido por casos de uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Es iterativo e incremental.

---

<sup>30</sup> Jacobson, Ivar. Booch, Grady. Rumbaugh, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Primera edición. España: Addison Wesley, 2000. p. 4

**Figura 3**<sup>31</sup>. Flujos y Fases del Proceso Unificado de Desarrollo de Software.



<sup>31</sup> Jacobson, Ivar. Booch, Grady Rumbaugh, James. El Proceso Unificado De Desarrollo De Software. Primera Edición. Addison Wesley. España, 2000.

### 3.4 UML

A mediados de los noventa existían muchos métodos de análisis y diseño, lo que suponía que los mismos conceptos tenían distinta notación según el método de que se tratara. Ante esta situación, en 1994 Booch, Rumbaugh y Jacobson decidieron unificar sus métodos dando lugar a UML. Esta unificación fue promovida por el OMG de tal manera que UML se convirtió en la notación estándar para la descripción de métodos software. Según su definición, UML es un lenguaje para visualizar especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software, desde una perspectiva orientada a objetos:

**Es un lenguaje:** Proporciona un vocabulario y unas reglas que se centran en la representación conceptual y física de un sistema, y que indican cómo crear y leer modelos bien elaborados. Sin embargo, no dice qué modelos crear ni cuando se deberían crear, esta es la tarea del proceso de desarrollo de software.

- Es un lenguaje para visualizar.
- Es un lenguaje para especificar.
- Es un lenguaje para construir.
- Es un lenguaje para documentar.

## **PARTE II: DESARROLLO DEL SISTEMA**

Esta segunda parte del documento presenta un seguimiento detallado del trabajo que se realizó para la creación de la herramienta software, de acuerdo con la metodología sugerida por El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

La labor de desarrollo efectuada, abarca las cuatro fases planteadas por la metodología, siendo éstas: La fase de inicio, elaboración, construcción y transición. En la fase de transición se implanto el sistema en el servidor de desarrollo destinado por la División de Servicios de Información.

Los capítulos que describen cada una de las fases tratadas se han organizado siguiendo el siguiente esquema. Inicialmente, se realiza una planificación de las iteraciones y actividades que conformarán la fase y seguidamente se irán mostrando los resultados obtenidos en los diferentes flujos de trabajo (requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas). Por último, se hace una evaluación de los productos generados en cada fase.

## **4 FASE DE INICIO**

### **4.1 PLANEACION DE LA FASE**

Durante esta fase se definió el alcance del sistema propuesto y se limitó el área que se cubriría en el proyecto. Por otra parte, se plantearon los objetivos del sistema, que optimizarían los requisitos solicitados por el usuario.

Teniendo en cuenta el Proceso Unificado, se pretendió en esta fase, dar el esbozo de una arquitectura candidata que pudiera soportar el ámbito del sistema. Por último se analizaron los costos y cronograma para el proyecto. Cerrando el capítulo, se ilustran los productos<sup>32</sup> que se obtienen al finalizar la fase de inicio.

### **4.2 ALCANCE DEL PROYECTO**

Para el Diseño e Implementación Vía Web del Sistema de Información para el Área Académica de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander- SACPRUIS 2.0-, es necesario limitar el área en la cual el proyecto dará cobertura, en este caso, el sistema mencionado servirá de apoyo a la administración de la información académica permitiendo que los estudiantes y profesores del área académica de pregrado tengan a su alcance una nueva forma de presentación de la información, haciendo que esta sea oportuna, veraz y de acceso universal lográndose así una mejora

---

<sup>32</sup> Información tangible que es creada, modificada y usada al realizar las actividades de cada fase por las personas que intervienen en el desarrollo del sistema. Ejemplos de productos son los modelos, los diagramas, los prototipos de interfaz y los procedimientos de prueba, entre otros.

en la calidad de servicio al cliente y una participación activa en el proceso de modernización institucional.

### 4.3 FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS

#### 4.3.1 Requisitos Candidatos.

Se plantearon en base a una lista de necesidades provenientes de diversas fuentes de información<sup>33</sup>. Los requisitos se detallan en la Tabla 2, la cual contiene los siguientes campos:

**Nombre:** nombre del requisito candidato que identifica la función a realizar.

**Descripción:** corta descripción o explicación del requisito.

**Estado:** el cual puede ser aprobado<sup>34</sup> o propuesto<sup>35</sup>.

**Costos estimados de implementación:** estos costos incluyen los recursos de tipo tecnológico y las horas-hombre dedicadas para cada requisito.

**Prioridad:** puede ser crítico si se refiere al registro de información; importante si no se registra ningún tipo de información en el sistema; y Secundario si se refiere a actualización de datos.

**Nivel de riesgo:** crítico si es estrictamente necesario para que el sistema funcione adecuadamente; significativo si la información que se manipula

---

<sup>33</sup> Funcionarios de la División de Servicios de Información encargados del área académica y encuestas (ver Anexo A) realizadas a una muestra de estudiantes, profesores y directores de escuela de los programas académicos de pregrado de Universidad Industrial de Santander.

<sup>34</sup> El estado aprobado implica un requisito obligatorio en cumplimiento con los objetivos planteados para el sistema. Tiene importantes repercusiones en el funcionamiento del sistema.

<sup>35</sup> El estado propuesto se refiere a la posibilidad de cumplimiento, pero su no desarrollo, no implica falencias en el sistema.

no debe contener ningún error pero no hace que el sistema funcione de manera inadecuada; y ordinario si se refiere a consultas de soporte al proceso.

Estos requisitos se encuentran agrupados de acuerdo a su funcionalidad. Para mayor entendimiento se ha asignado un código compuesto de una letra por cada grupo, acompañado de un número secuencial para cada uno de los requisitos. La descripción de las letras de cada grupo se muestra a continuación:

A: Registro de Estudiantes

B: Hoja de Vida.

C: Consultas Académicas.

D: Cancelaciones.

E: Solicitudes.

F: Trabajo de grado.

G: Servicios.

H: Registro de Notas.

**Tabla 2.** Requisitos candidatos del sistema.

Código	Nombre	Descripción	Estado	Costos Estimados de Implementación		Prioridad	Nivel de Riesgo
				Recursos	Horas-Hombre		
A1	Registro del estudiante en el sistema	Publicación de una pantalla que le permita al Estudiante registrar una contraseña y una pregunta y respuesta secreta con el fin de que pueda ser incluido como usuario en el sistema.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	12	Crítico	Crítico
A2	Autenticación y autorización de los usuarios en el sistema	Publicación de una pantalla que el permita al usuario autenticarse y si sus credenciales son correctas se autoriza su ingreso al sistema.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	10	Importante	Crítico
A3	Cambio de contraseña	Publicación de una pantalla que le permita al Estudiante cambiar su contraseña.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	5	Secundario	Ordinario

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
B1	Consulta por parte del estudiante de su Hoja de vida personal	Publicación de una pantalla donde el estudiante consulta su hoja de vida personal.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	8	Importante	Ordinario
B2	Actualización por el estudiante de su dirección, teléfono y correo electrónico.	Publicación de una pantalla donde el estudiante puede actualizar su dirección, teléfono y correo electrónico.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	10	Secundario	Significativo.
B3	Consulta por parte del Estudiante de su hoja de vida académica.	Publicación de una pantalla donde el estudiante puede consultar su hoja de vida académica.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	14	Importante	Significativo
C1	Consultas de apoyo al proceso de matriculas enfocadas a estudiantes	Publicación de una pantalla donde el estudiante puede hacer consulta al horario de asignaturas ofrecidas por las escuelas, a la revisión de matricula, al horario de clases	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	108	Importante	Significativo

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
		del semestre actual, a los planes de estudio y a las asignaturas posibles a matricular.					
C2	Consulta por parte del estudiante de sus notas	Publicación de una pantalla que le permita al estudiante consultar su historial de notas definitivas en las diferentes asignaturas, consultar notas de un semestre específico y consulta a las notas parciales.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	90	Importante	Significativo
C3	Consulta por parte del estudiante de horarios	Publicación de una pantalla en donde el estudiante podrá consultar su horario de clases actual y el de semestres anteriores y el horario de asignaturas ofrecidas.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	80	Importante	Significativo

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
C4	Consulta referentes a asignaturas por parte del estudiante	Publicación de una pantalla que le permita consultar la programación de parciales de las diferentes asignaturas matriculadas por el estudiante en el periodo actual y el contenido de las asignaturas.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	24	Importante	Significativo
C5	Otras Consultas	Publicación de una pantalla que le permita al estudiante consultas al calendario académico y a la hoja de vida de los profesores.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	8	Importante	Ordinario
C6	Consulta de notas por parte del profesor.	Publicación de una pantalla en donde el profesor pueda consultar la lista de notas por asignatura, las notas parciales por estudiante y la programación de evaluaciones	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	108	Importante	Significativo

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
		del curso.					
C7	Consulta de horarios por parte del profesor	Publicación de una pantalla en donde el profesor pueda consultar su horario de clases actual y el de semestres anteriores y el de asignaturas ofrecidas.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	24	Importante	Significativo
C8	Consultas referentes a asignaturas por parte del profesor	Publicación de una pantalla en donde el Profesor consulte la lista de estudiantes por asignaturas, la programación de parciales, el contenido de las asignaturas y de las asignaturas ofrecidas.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	24	Importante	Significativo
C9	Otras consultas de interés a los profesores	Publicación de una pantalla que le permita al	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	12	Importante	Ordinario

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
		profesor consultar el calendario académico y los planes de estudio.					
D1	Cancelación de asignaturas por parte del estudiante	Publicación de una pantalla que permita al Estudiante cancelar asignaturas dentro de las fechas establecidas por la universidad.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	104	Crítico	Crítico
D2	Cancelación de semestre por parte del estudiante	Publicación de una pantalla que permita al Estudiante cancelar semestre dentro de las fechas establecidas por la universidad.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	54	Crítico	Crítico
E1	Solicitud de cancelación extemporánea de asignaturas por parte del estudiante	Publicación de una pantalla que permita al Estudiante solicitar cancelar una asignatura en fechas posteriores a la fecha limite.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	60	Crítico	Crítico

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
E2	Solicitud de Cancelación extemporánea del semestre por parte del estudiante	Publicación de una pantalla que permita al Estudiante solicitar cancelar el semestre en fechas posteriores a la fecha limite.	Aprobado	1 computador conectado a Internet	48	Crítico	Crítico
E3	Solicitud de inclusión de asignaturas por parte del Estudiante	Publicación de una pantalla que permita al estudiante solicitar inclusión de asignaturas dentro de las fechas establecidas por la universidad.	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	52	Crítico	Crítico
F1	Consulta correspondientes al trabajo de grado por parte de estudiantes	Publicación de una pantalla que permita al estudiante consultar el estado de su tema y de su plan de proyecto de grado.	Aprobado	1 computador conectado a Internet	24	Importante	Significativo
G1	Servicios orientados a estudiantes	Publicación de una pantalla que permita a estudiantes ver los eventos y actividades, acceso al boletín de relaciones	Aprobado	1 Computador conectado a Internet	8	Importante	Ordinario

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
		exteriores, a LIBRUIS, al correo electrónico de la UIS, al directorio interno y a Bienestar Universitario.					
G2	Servicios Orientados a Profesores	Publicación de una pantalla que permita a profesores ver los eventos y actividades, acceso al boletín de relaciones exteriores, a LIBRUIS, al correo electrónico de la UIS y al directorio interno.	Aprobado	1 computador conectado a Internet	8	Importante	Ordinario
H1	Registro de notas por parte de profesores	Publicación de una pantalla que permita a Profesores programar evaluaciones para el semestre, insertar notas parciales, generar definitivas, insertar notas de habilitación,	Aprobado	1 computador conectado a Internet	130	Critico	Critico

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Costos Estimados de Implementación</b>		<b>Prioridad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
		imprimir actas de notas y actas de habilitación.					

### **4.3.2 Comprender el contexto del sistema.**

Para comprender el contexto de SACPRUIS 2.0 se ha hecho uso de un modelo del negocio por considerarse que este nos ayuda a comprender los procesos de negocio de la UIS en el ámbito académico.

#### **4.3.2.1 Modelo del Negocio.**

En los diferentes procesos académicos que se llevan a cabo en la UIS encontramos los siguientes actores principales: Los estudiantes, los profesores, los directores de escuela, la dirección de admisiones y registro académico y la División de Servicios de Información.

A continuación se detallan los diferentes procesos académicos que se llevan a cabo. Estos se dan origen cuando un estudiante se matricula por primera vez en la UIS en este momento sus datos personales son registrados por la Dirección de Admisiones y Registro Académico (D.A.R.A) en el actual sistema de información académico SACPRUIS 1.0 (pero cuando ya no es la primera vez que se matricula sus datos son actualizados si es necesario). Mientras ocurre esto semanas atrás los directores de escuelas (DE) programan los horarios de las asignaturas<sup>36</sup> que se van a ofrecer en sus escuelas y estos son insertados en SACPRUIS 1.0. El estudiante durante el proceso de prematricula selecciona las asignaturas a matricular de un listado de asignaturas posibles y de las que cumplan con el hecho de ser de contexto o electivas técnicas profesionales y llena un formato de prematricula el cual al terminar de llenar entrega en la secretaria de la escuela a la que pertenece. Después la D.A.R.A. Recoge todos los formatos de prematricula escuela por escuela, con una máquina lectora se genera un archivo plano que le es

---

<sup>36</sup> Programar horario de asignaturas comprende determinar asignaturas que se ofrecerán, que profesor las dictara y los horarios que tendrán.

entregado a la División de servicios de Información (D.S.I), para que esta dependencia proceda a correr el proceso que se encarga de asignar cupos y de generar el horario de clases para cada uno de los estudiantes matriculados en el periodo. Dichos horarios son recogidos por D.A.R.A. y le son entregados a cada una de las escuelas para que éstas procedan a entregarlos a los estudiantes adscritos a ellas.

Después de la entrega de los horarios cada uno de los estudiantes observa qué materias le fueron matriculadas y cuáles no de las que solicitó, si el estudiante no queda satisfecho con el horario generado tendrá derecho a hacer uso del periodo de ajustes de horarios, dentro del cual puede incluir o cancelar asignaturas.

Posterior al periodo de ajustes viene el inicio del semestre académico durante los cuales los profesores programan las evaluaciones<sup>37</sup> que se harán durante el semestre. Luego después de realizadas y calificadas las evaluaciones se registran las notas en el sistema y al final de semestre se generan las notas definitivas. La D.A.R.A recibe las actas de notas de las diferentes escuelas para ser archivadas. Después que ha vencido el plazo máximo para insertar notas en el sistema se procede a generar el polígrafo de notas que se entregara a los estudiantes.

### **4.3.3 Actores del Negocio.**

Los actores que participarán en el sistema SACPRUIS 2.0 son los estudiantes y profesores. En la Tabla 4 se describen cada uno de los actores que participarán en el proyecto

---

<sup>37</sup> Programar evaluaciones implica determinar cuantos previos, quices, trabajos, tareas o cualquier otro tipo de evaluación se va a llevar a cabo, los temas que se evaluaran, asignarles un porcentaje de valoración y las fechas en la que se harán.

**Tabla 3.** Actores involucrados en el sistema.

ACTOR	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (PAPEL QUE JUEGA)	NECESIDADES (PARA QUE UTILIZA EL SISTEMA)
Estudiante	Representa a la(s) persona(s) matriculadas en cualquiera de los programas de pregrado ofrecidos por la Universidad.	Suministrar información personal. Actualizar su información general cuando ésta haya cambiado Cumplir con los compromisos académicos que se derivan al estar matriculado en las diferentes asignaturas.	Registrarse en el sistema, incluyendo información necesaria para su activación. Modificar algunos datos personales al sistema. Consultar su hoja de vida personal y académica, sus notas parciales y su historial de notas, horario de clases, horario de las asignaturas ofrecidas, planes de estudio, hoja de vida de los profesores. Cancelar asignaturas y semestre dentro del periodo especificado. Diligenciar las solicitudes cancelación de asignaturas y de semestre extemporáneas para su análisis. Consultar el estado del tema y del plan de trabajo de grado. Hacer uso de los servicios orientados a estudiantes.

<b>ACTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>RESPONSABILIDADES (PAPEL QUE JUEGA)</b>	<b>NECESIDADES (PARA QUE UTILIZA EL SISTEMA)</b>
Profesor	Representa a las diferentes personas que se encuentran vinculadas con la UIS con el fin de dictar una o varias asignaturas.	<p>Mantener actualizados sus datos personales y su información académica.</p> <p>Registrar las notas en las fechas establecidas.</p> <p>Registrar la programación de evaluaciones.</p> <p>Publicar las notas de los estudiantes que se encuentran cursando asignaturas con el.</p> <p>Efectuar las diferentes evaluaciones.</p> <p>Dictar la asignatura en el horario y contenido establecido.</p>	<p>Consultar su hoja de vida personal.</p> <p>Consultar la lista de notas, la lista de estudiantes por asignaturas, la programación de evaluaciones que ha hecho, el horario de clases y el de asignaturas ofrecidas, del calendario académico y los planes de estudio.</p> <p>Registrar notas, programación de evaluación.</p> <p>Imprimir actas de notas y actas de habilitación.</p>

ACTOR	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (PAPEL QUE JUEGA)	NECESIDADES (PARA QUE UTILIZA EL SISTEMA)
Director de escuela	Representa a lo(s) profesor(es) que reuniendo los requisitos contemplados en el estatuto de la Universidad ha sido elegido para ocupar ese cargo.	Suministrar información personal. Actualizar su información general cuando ésta haya cambiado con las funciones contempladas en el estatuto general de la UIS.	Consultar su hoja de vida personal, las notas parciales y totales de los estudiantes adscritos a su escuela, horario de clases, horario de las asignaturas ofrecidas, planes de estudio, hoja de vida de otros profesores. Hacer uso de los servicios orientados a profesores.

#### 4.3.4 Casos de Uso del Negocio.

Los casos de uso que se presentan a continuación son aquellos que permitan comprender el ámbito del sistema, la arquitectura candidata y los riesgos críticos que tengan efecto en el modelo del negocio presentado anteriormente.

#### Descripción de los casos de uso

##### Actor Estudiante

**Registrarse:** Permite a los estudiantes registrarse en el sistema.

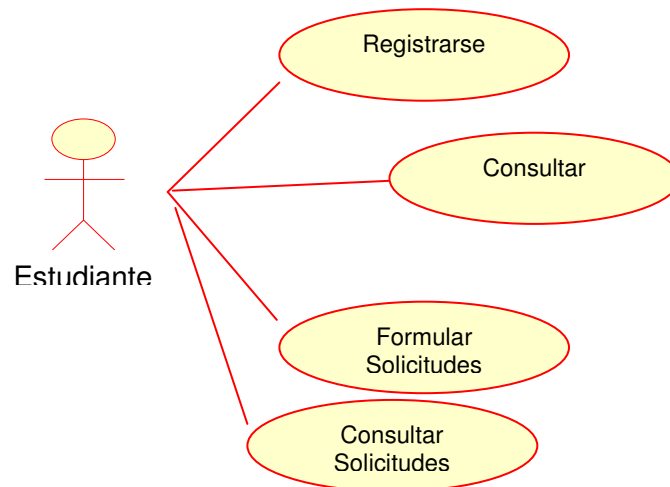
**Consultar:** El estudiante puede consultar su hoja de vida personal y académica, el horario de las asignaturas ofrecidas, el horario de clases del semestre en curso y el de anteriores, el horario de asignaturas ofrecidas, la programación de parciales y el contenido de las asignaturas, el historial de notas, las notas parciales y las notas por semestre, información

referente a servicios orientados a el, calendario académico y las hojas de vida de los diferentes profesores.

**Formular Solicitudes:** Permite al estudiante formular solicitudes como de inclusión, cancelación de asignaturas y de semestre en período normal o extemporáneo.

**Consultar Solicitudes:** Permite al estudiante consultar el estado (en estudio, negada o aprobada) de su solicitud.

**Figura 4.** Diagrama de Casos de Uso – Estudiante.



## **ACTOR PROFESOR**

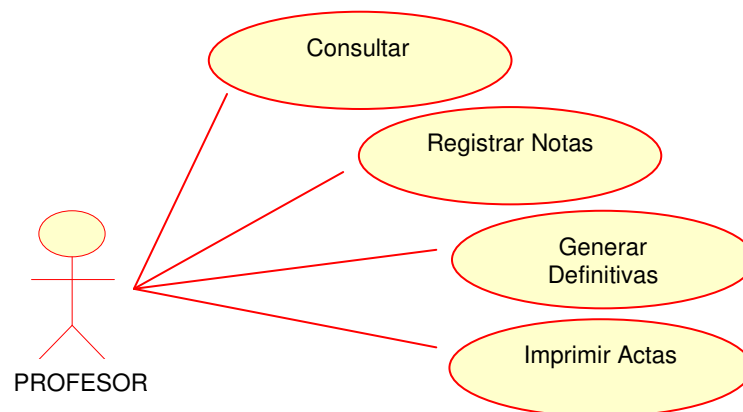
**Consultar :** El profesor puede consultar su hoja de vida personal, el horario de las asignaturas ofrecidas, el horario de clases del semestre en curso y el de anteriores, el horario de asignaturas ofrecidas, la programación de parciales y el contenido de las asignaturas, las notas parciales y las notas por semestre, información referente a servicios orientados a el, calendario académico.

**Registrar Notas:** El profesor podrá registrar programación de evaluaciones, notas parciales del periodo, notas de habilitación.

**Generar definitivas:** Es cuando el profesor esta seguro de haber insertado la totalidad de notas parciales correctamente y se dispone a insertar la nota definitiva la cual el después de este proceso no podrá cambiar.

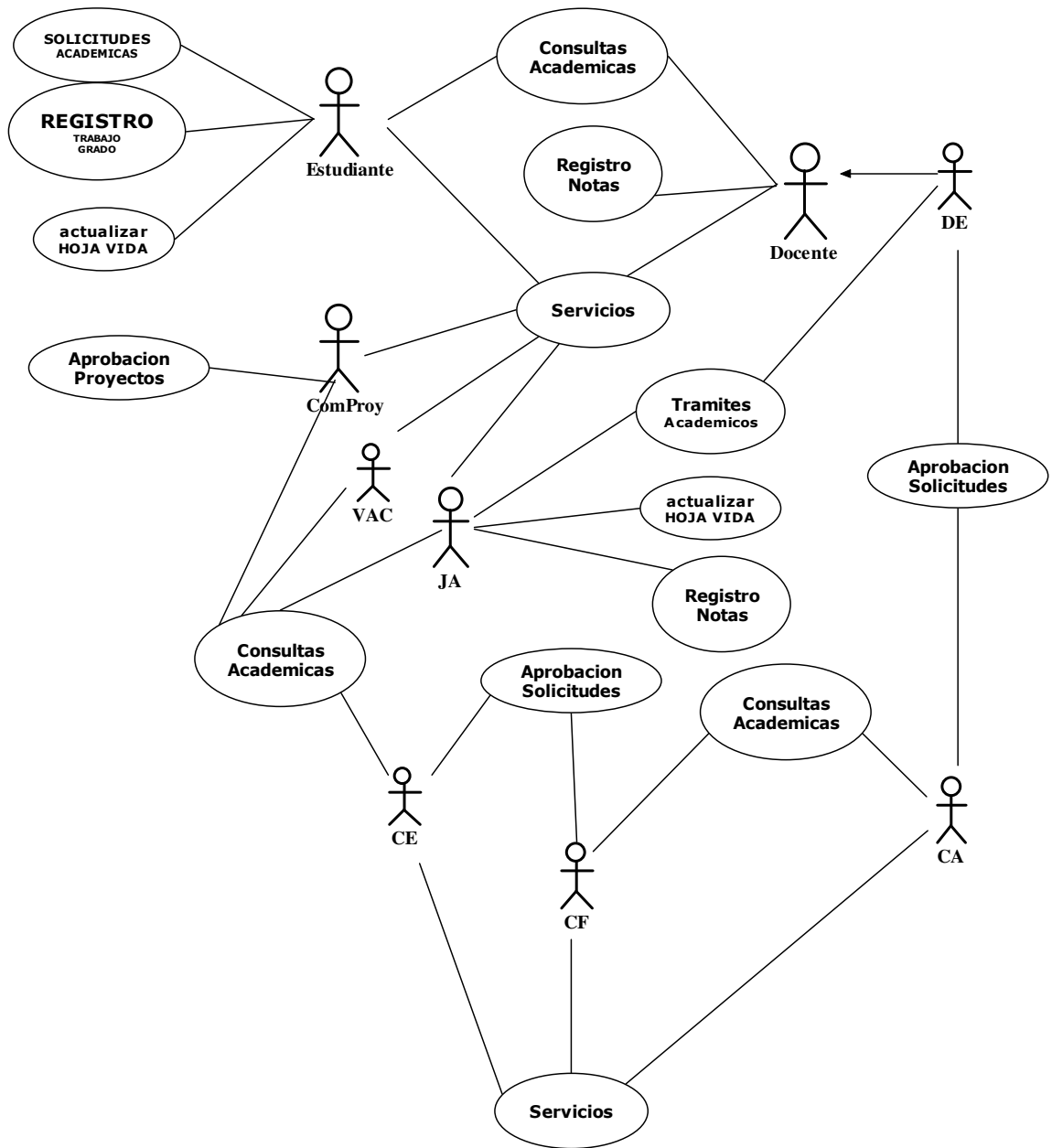
**Imprimir actas:** Imprimir actas de notas y actas de habilitación para que sean publicadas.

**Figura 5.** Diagrama de Casos de Uso – Profesor.



### 4.3.5 Modelo General de casos de uso

Figura 6. Modelo General de Casos de Uso – Fase de Inicio.



#### **4.3.6 Priorizar casos de uso**

En esta actividad se establecen los casos de uso más relevantes para el sistema y que se sometieron a consideración del jefe del proyecto. Para esto, se determinó que los casos de uso necesarios son los relacionados con las consultas académicas y la actualización de la hoja de vida del estudiante.

#### **4.3.7 Requisitos Adicionales.**

Los requisitos de plataforma hardware son los siguientes:

##### **Servidor de desarrollo**

Procesador Intel Pentium 4 de 2.6 GHz.

Memoria RAM 512 MB.

Disco Duro 40 GB.

Tarjeta de Red.

Monitor a color de 14".

Unidad de CD ROM 52X.

Unidad de Disquete 3 ½.

Mouse.

Teclado.

Punto de Conexión a la red LAN.

**Cliente de prueba** con las características de hardware siguientes:

Procesador Pentium III 500 MHz o superior.

Memoria RAM 128 MB o superior.

Disco Duro 10 GB o superior.

Tarjeta de Red.  
Monitor a color de 14".  
Unidad de CD ROM 40X o superior.  
Unidad de Disquete 3 ½.  
Mouse.  
Teclado.  
Punto de Conexión a la red LAN.

Para el acceso remoto se requiere un acceso a Internet, el cual puede ser contratado con un Proveedor de Internet disponible en el medio.

Los requisitos de plataforma software son los siguientes:

### **Software del sistema**

#### **Para la implantación en el servidor de desarrollo**

Sistema Operativo Linux RedHat 8.  
SSL  
Apache Server.  
Java 2 Standard Edition.  
Tomcat Server.  
Apache-Tomcat Connector.

#### **Para la implantación en el servidor final**

Sistema operativo del servidor Solaris 8.0  
Servidor Web (Apache / Tomcat)  
Manejador de base de datos (Informix)  
Sistema operativo de cliente WINDOWS 9X, 2000, NT ó XP.  
*Software para Internet*

Internet Explorer 5.0

#### **4.4 FLUJO DE TRABAJO DE ANALISIS**

En la fase de inicio, el flujo de análisis es un modelo que se utilizará para definir el 10% de los casos de uso y servirá de guía en el establecimiento de la arquitectura candidata, pero solo en una pequeña parte, ya que es tarea de la fase de elaboración realizar dicha labor.

##### **4.4.1 Análisis de la Arquitectura candidata.**

El desarrollo del Sistema de Información para el Área Académica de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander - SACPRUIS 2.0-, estará basado en JSP (Java Server Pages). Esta tecnología, interpretada de alto nivel, embebida<sup>38</sup> en páginas HTML y ejecutada en el servidor; permitirá recuperar en formularios, la información que los usuarios soliciten a manera de consulta, así como, registrarla según sea necesario, con el fin de ser almacenada en la base de datos.

Para operar la base de datos se utilizará el manejador de bases de datos INFORMIX, el cual es utilizado por la División de Servicios de Información para manipular la información concerniente a la parte académica. En la Tabla 4, se muestran los factores que afectan la arquitectura.

---

<sup>38</sup> Empotrado, ver Glosario

**Tabla 4.** Factores que afectan la arquitectura.

	<b>Tipo de Factor</b>	<b>Descripción</b>
1	Software del Sistema	Sistema operativo Solaris 8.0 Base de datos Informix JSDK 1.4 Tomcat servidor JSP 4.0.1 Apache servidor Web 1.3.6
2	Capa Intermedia	Lenguaje JSP (JAVA) Java Script
3	Necesidades de distribución	Arquitectura 3 capas

Para poder entender mejor la arquitectura candidata se muestra a continuación una descripción de la vista de análisis del modelo de casos de uso. En esta descripción se muestran modelos que son significativos para la línea base de la arquitectura.

#### **4.4.2 ANALIZAR UN CASO DE USO**

Análisis caso de uso CANCELAR ASIGNATURA. Por ser este uno de los casos de uso que le aporta mayor valor agregado al sistema se ha escogido para su detalle.

Para llevar a cabo la cancelación de una asignatura, el estudiante primero vera en una pantalla el listado de las asignaturas que tiene matriculado en el semestre actual, de esa lista podrá seleccionar una asignatura (pero por el sistema solo podrá cancelar una) y seguido efectuara la cancelación respectiva.

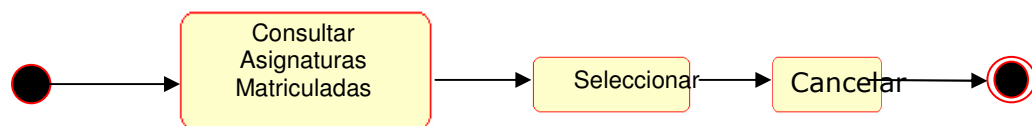
**PRECONDICION:** El estudiante por diversas razones tiene la necesidad de cancelar una asignatura o varias (pero por el sistema solo podrá cancelar una) por lo tanto para efectuar eso se autenticara en el sistema

y después de que sean verificadas que sus credenciales son correctas procederá a dirigirse al menú respectivo.

### **Camino Básico:**

1. *Consultar Asignaturas Matriculadas:* estado en el que el estudiante obtiene una lista de las asignaturas matriculadas.
2. *Seleccionar:* En este estado, el estudiante la asignatura a cancelar.
3. *Cancelar:* El sistema validara que esa asignatura se pueda cancelar
4. La instancia del caso de uso finaliza.

**Figura 7.** Diagrama de Estados - Cancelar Asignatura.



**POSTCONDICION:** Se registra en una tabla de la base de datos la hora y la fecha en que fue cancelada la asignatura.

### **4.4.3 Riesgos del Proyecto.**

Los riesgos constituyen uno de los pilares fundamentales en el buen desempeño de un Sistema. A continuación, se exponen algunos riesgos que a consideración de los desarrolladores, pondrían en peligro el éxito del sistema. Es posible plantear un plan de contingencia para responder a algunos de los riesgos que se den como hechos, pero hay otros que se encuentran fuera del alcance de los desarrolladores.

Esta lista de los riesgos críticos incluye:

**Descripción:** breve descripción de un riesgo en el Sistema.

**Prioridad:** importancia del riesgo la cual puede ser: crítica, cuando el sistema verá afectado completamente su funcionamiento; significativa, cuando el sistema se ve afectado parcialmente

**Impacto:** hace referencia a los aspectos del sistema que se verán afectadas por el riesgo definido.

**Monitor:** señala al responsable del seguimiento de un riesgo persistente.

**Responsabilidad:** referencia al individuo o unidad de la organización responsable de reducir o eliminar el riesgo.

**Contingencia:** indica el procedimiento o actividad a realizar en caso de que el riesgo se convierta en un hecho.

**Tabla 5.** Riesgos del sistema.

Descripción	Prioridad	Impacto	Monitor	Responsabilidad	Contingencia
La Permanencia del Servidor Apache y el servidor Tomcat 4.1.24 arriba <sup>39</sup> .	Crítico	Se verá afectado completamente el buen desempeño de las páginas, ya que no hay respuesta ante la petición de recursos del servidor por parte de los usuarios.	Administrador Web - DSI <sup>40</sup>	DSI	El servidor diariamente y a manera de seguridad, está en prueba por parte de los miembros DSI, lo cual garantiza un tiempo mínimo en la caída <sup>41</sup> del servidor. El Administrador de la Web subirá el servidor las veces que sea necesario.
La calidad del servicio de Internet que este siendo usado por los diferentes actores del sistema (el cual se vuelve más crítico cuando los usuarios se encuentran fuera de la red LAN de la UIS).	Crítico	Debido a la necesidad constante de Comunicación e Interacción entre los diferentes actores del sistema y el servidor destinado por la Universidad Industrial de Santander para prestar el servicio, el sistema se verá completamente afectado, es decir, su funcionalidad será nula.	Usuario del sistema	Usuario del sistema	FUERA DE ALCANCE

<sup>39</sup> Término utilizado para decir que el Servidor se encuentra Activo.

<sup>40</sup> División de Servicios de Información – Universidad Industrial de Santander.

<sup>41</sup> Término utilizado para decir que el Servidor se encuentra Inactivo.

<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Monitor</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Contingencia</b>
La existencia de una cuenta de Correo Electrónico por parte del estudiante o errores en la escritura cuando este se registro.	Significativo	El Sistema se encuentra diseñado para que en caso que el estudiante olvide su contraseña el sistema le envía otra a la cuenta de correo registrada en el sistema.	Estudiante	Estudiante	Puede comunicarse con la DSI para que uno de sus funcionarios se encargue de generarle un nuevo password.
Cortes de luz.	Significativo	Se verá afectado el funcionamiento ya que el profesor podría encontrarse efectuando un proceso como el registro de notas que al ocurrir este suceso obligaría a digitarlas de nuevo si este no alcanzo a registrarlas en el sistema.	Profesor	Profesor	FUERA DE NUESTRO ALCANCE.

Descripción	Prioridad	Impacto	Monitor	Responsabilidad	Contingencia
Errores al registrar datos en la Base de Datos académica de la universidad	Significativo	El usuario del sistema podría estar visualizando datos que no son correctos.	Usuario	D.A.R.A o DE o Profesor	Cuando el usuario se da cuenta del error se acerque a formular el reclamo respectivo a la persona encargada con el fin de que se haga la corrección por parte de la D.A.R.A. de la UIS.

Descripción	Prioridad	Impacto	Monitor	Responsabilidad	Contingencia
Errores en la programación del sistema.	Significativo	El usuario podría estar viendo datos incompletos o no exactos.	Usuario	DSI	Tener unas personas que den soporte al sistema en caso de que se presente dichos errores.

## 4.5 COSTOS DEL PROYECTO

Después de analizar los diferentes costos que demanda este proyecto se estimo su costo en la suma de \$36.705.000, dicho valor se detalla en el siguiente presupuesto.

**Tabla 6.** Presupuesto General de SACPRUIS 2.0.

	Concepto	Valor	Dedicación [%]	Cantidad	Subtotal
1	Personal	[\$/Mes]		[Meses]	26'250.000
1.1	Dirección				
1.1.1	Director	5'000.000	2.5	10	1'250.000
1.1.2	Codirectora	4'000.000	2.5	10	1'000.000
1.2	Ingeniería				
1.2.1	Ingenieros de Desarrollo (2)	3'000.000	80	10	24'000.000
2	Equipo	[\$/Unid.]		[Unidades]	8'800.000
2.1	Computador	1'200.000		2	2'400.000
2.2	Servidor	2'400.000 <sup>42</sup>		1	2'400.000
2.3.	Software*	4'000.000		1	4'000.000
3	Suministros	[\$/Mes]		[Meses]	1'100.000
3.1	Papelería	60.000		10	600.000
3.2	Libros	50.000		10	500.000
4	Otros				555.000
4.1	Hora Internet	3000 <sup>43</sup>		150	450.000
4.2	Microfilmaciones	15.000			15.000
4.3	Reproducciones	50.000			50.000
4.4	Dispositivos de Almacenamiento	40.000			40.000
<b>TOTAL [\$]</b>					<b>36'705.000</b>

<sup>42</sup> El precio del servidor corresponde al costo de usar el servidor en la etapa de pruebas.

<sup>43</sup> Las unidades son en pesos por hora [\$/hora]

## **4.6 PRODUCTOS DE LA FASE DE INICIO**

La fase de inicio generó los siguientes productos:

- Tabla de requisitos candidatos
- Modelo del negocio
- 10% Casos de uso y diagramas de actividad
- Requisitos adicionales
- Actores
- Factores que afectan la arquitectura
- Vista de la arquitectura del modelo de casos de uso
- Tabla de riesgos
- Presupuesto

## **5 FASE DE ELABORACIÓN**

### **5.1 PLANEACIÓN DE LA FASE**

En la fase de elaboración, el objetivo principal es establecer la línea base de la arquitectura que nos proporcione la guía del sistema en las fases de construcción y transición, como de sus versiones futuras.

También debemos recopilar la mayor parte de los requisitos que no se tomaron en cuenta para el hito anterior – fase de inicio-, haciendo que los requisitos funcionales se formulen como casos de uso.

Además, continuar la observación y control de los riesgos que aún queden e identificar nuevos riesgos que aparezcan.

Al comienzo de la fase de elaboración, se recibe un modelo de casos de uso parcialmente completo y la descripción de la arquitectura candidata. También los esbozos de los modelos de análisis y diseño. Sin embargo estos son un punto de partida para la búsqueda de una arquitectura estable.

Para lograr los objetivos trazados se adoptará un punto de vista general del sistema. En algunos casos donde los riesgos técnicos predominan o sean lo más significativos, se hará necesario profundizar para establecer una arquitectura sólida. Según esto se tomarán decisiones con base en la comprensión del sistema en su totalidad: su ámbito, sus requisitos funcionales y no funcionales.

El objeto de esta fase es formular la línea base de la arquitectura, lo que quiere decir desarrollar el 80 por ciento de los casos de uso y abordar los riesgos técnicos que impidan la consecución de este objetivo.

En el final de la fase de elaboración se cuenta con la información necesaria para planificar la fase de construcción.

## **5.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los criterios específicos de esta fase están acordes con los objetivos planteados al inicio de la misma y son los siguientes:

### **Objetivo 1: Extender los requisitos**

- ¿Se han identificado los requisitos, actores y casos de uso necesarios para diseñar la línea de base de la arquitectura?
- ¿Se han detallado lo suficiente como para lograr los objetivos de esta fase?

### **Objetivo 2: Definir la línea base de la arquitectura**

- ¿Satisface la línea base de la arquitectura no solo los requisitos recopilados formalmente hasta ahora, sino también las necesidades de todos los usuarios?
- ¿Parece la línea base de la arquitectura lo suficientemente robusta como para resistir la fase de construcción y adición de características que puedan ser necesarios en posteriores versiones del sistema?

### **Objetivo 3: Mitigar los riesgos significativos**

- ¿Se han mitigado de forma adecuada los riesgos críticos, ya sea eliminándolos o preparando un plan de contingencia?
- ¿Se han identificado todos los riesgos significativos?

### **5.3 FLUJO Y ACTIVIDADES**

El objetivo principal, como se ha mencionado de la fase de elaboración es la búsqueda de una arquitectura estable. Para ello se deben obtener nuevos casos de uso y detallar solo los necesarios para lograr comprender la arquitectura. También se debe realizar un análisis de los paquetes y subsistemas que conforman el sistema.

#### **5.3.1 FLUJO DE REQUISITO**

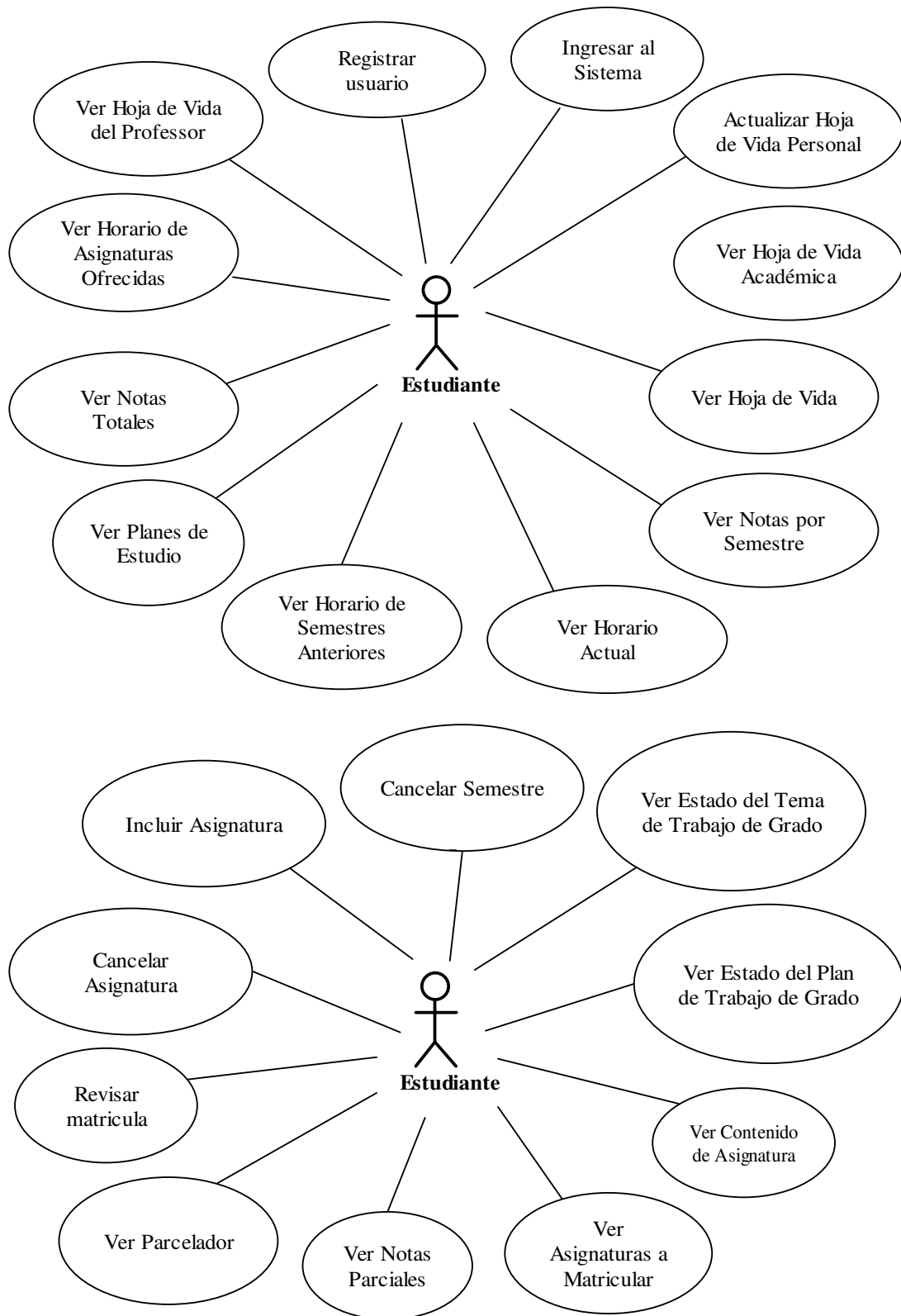
##### **Casos de uso**

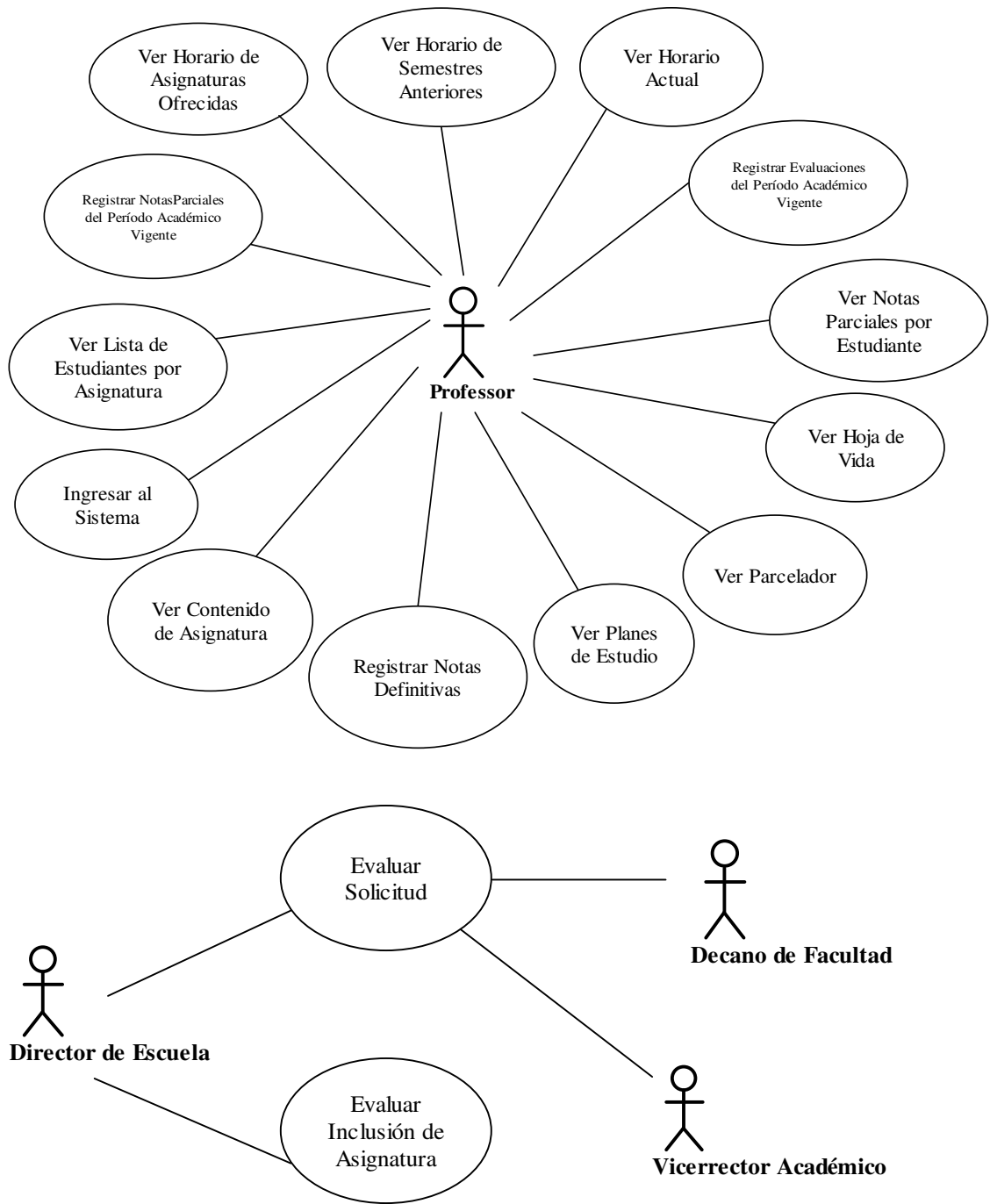
Durante la fase de elaboración se identifican el 80% de los casos de uso del sistema y se describen entre 40% y 80% de todos los casos. Aunque no es necesario identificar todos los casos y no es necesario describir hasta el detalle todos los que se identificaron. Para efectos del sistema SACPRUIS 2.0 solo abordaremos los necesarios y los que por parte de la dirección del proyecto tienen la más alta prioridad.

##### **ACTORES**

Los actores del sistema SACPRUIS 2.0 se identificaron en la fase de inicio.

**Figura 8.** Diagrama de Casos de Uso – Fase de Elaboración.





**1. Ver hoja de vida personal.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite al actor estudiante la información de carácter personal, como el nombre completo, fecha y lugar de nacimiento, dirección y teléfono de residencia, entre otros.

- 2. Ver hoja de vida académica.** El caso de uso que muestra en la figura 8 permite ver al actor estudiante la información de carácter académico, como las notas definitivas obtenidas durante un período determinado, el promedio ponderado, créditos cursados y aprobados, entre otros.
- 3. Ver notas totales.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante todas las notas definitivas de las asignaturas que ha cursado en los distintos semestres de su carrera.
- 4. Ver notas parciales.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor estudiante las notas parciales de todas las asignaturas matriculadas para el periodo en curso.
- 5. Ver notas por semestre.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor estudiante las notas definitivas de las asignaturas matriculadas en semestres anteriores. Este caso de uso muestra por defecto las notas definitivas del semestre inmediatamente anterior al actual.
- 6. Ver horario actual.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver o visualizar al actor estudiante el horario de clases del semestre en curso con las respectivas asignaturas que fueron matriculadas por él mismo.
- 7. Ver horario de semestres anteriores.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor estudiante los horarios de los semestres anteriores incluyendo el semestre actual.

- 8. Ver horario de asignaturas ofrecidas.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor estudiante los horarios de las asignaturas ofrecidas por las distintas escuelas para el semestre en curso.
- 9. Ver parcelador.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante las evaluaciones programadas por el profesor para una asignatura determinada y que se harán en el periodo académico en curso.
- 10. Ver contenido de la asignatura.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante el contenido correspondiente a una asignatura determinada y matriculada para el período académico en curso.
- 11. Ver planes de estudio.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante los diferentes pensum de los distintos programas académicos, como Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electrónica, entre otros. Este caso de uso permite ver por defecto el pensum del programa académico al cual pertenece.
- 12. Ver asignaturas a matricular.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante las posibles asignaturas a matricular durante el semestre actual.
- 13. Ver hoja de vida del profesor.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante los datos personales y estudios superiores de los profesores de los distintos programas académicos y que son de categorías planta adscritos a la Universidad Industrial de Santander.

- 14. Ver calendario académico.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor estudiante el calendario académico aprobado por el Consejo académico de la Universidad Industrial de Santander correspondiente al semestre en curso.
- 15. Ver hoja de vida.** El caso de que se muestra en la figura 8, permite ver al actor profesor sus datos personales y estudios superiores realizados.
- 16. Ver parcelador.** El caso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor profesor las evaluaciones que él ha programado para una determinada asignatura que éste dicta en el semestre en curso.
- 17. Ver horario de asignaturas ofrecidas.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, contiene la misma funcionalidad del caso de uso con el mismo nombre del actor estudiante, ver página No.
- 18. Ver lista de estudiantes por asignaturas.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor profesor la lista de los estudiantes matriculados en una determinada asignatura.
- 19. Ver contenido de asignatura.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor profesor el contenido de una determinada asignatura que éste dicta.
- 20. Ver planes de estudio.** El caso de uso que se muestra e la figura 26, contiene la misma información y funcionalidad del caso de uso con el mismo nombre para el actor estudiante.

**21. Ver horario actual.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor profesor el horario en que dicta clases.

**22. Ver horario de semestres anteriores.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite ver al actor profesor los horarios de clase de semestres anteriores en los cuales estaba sus respectivas asignaturas.

### **Casos de uso detallados**

**23. Actualizar hoja de vida personal.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor estudiante sus datos personales para luego modificarlos. Sin embargo son susceptibles de modificación la dirección y teléfono de residencia, correo electrónico, entre otros.

### **Precondición**

El usuario "estudiante" en este caso, debe estar previamente registrado en el sistema SACPRUIS 2.0 e identificarse en el mismo para luego ingresar y poder invocar este caso de uso. Una vez realizadas estas actividades el usuario tendrá acceso al menú principal, el cual desplegará las opciones correspondientes al tipo de usuario. Luego debe seleccionar la opción hoja de vida y aparecerán los datos personales y datos académicos de importancia.

## FLUJOS DE SUCESOS

### Camino básico

- 1) **Ingresar a la interfaz de modificación.** Para acceder a la interfaz de modificación de los datos, el estudiante elige la opción actualizar. Luego aparecerán los datos correspondientes a la hoja de vida personal incluyendo los que son modificables.
- 2) **Realizar modificación.** El estudiante procederá a realizar los respectivos cambios a sus datos personales y envía su solicitud. Luego aparecerá los datos ya actualizados, en una interfaz de confirmación.
- 3) **Modificación confirmada.** El estudiante decide si está de acuerdo con los cambios presentados y acepta la confirmación. Luego se mostrará la hoja de vida personal con los cambios ya realizados.
- 4) **La instancia del caso de uso finaliza.**

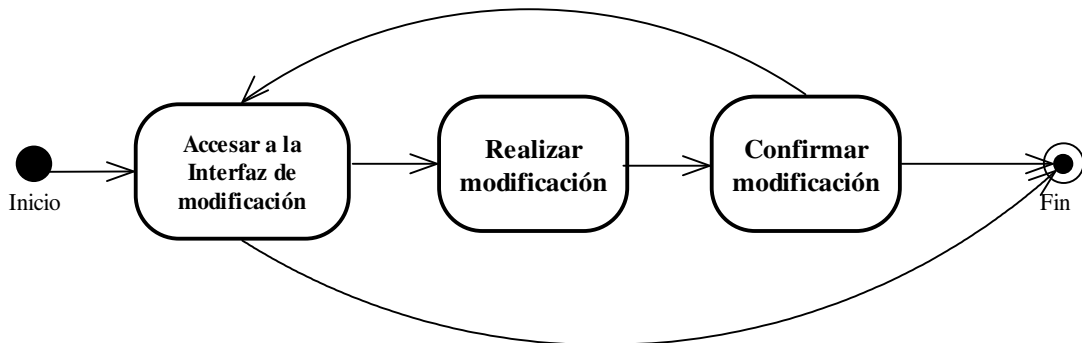
### Camino alternativo

En el paso 2, el estudiante decide realizar o no la modificación, ya que sus datos pueden estar correctos y cancelar la modificación.

### Poscondición

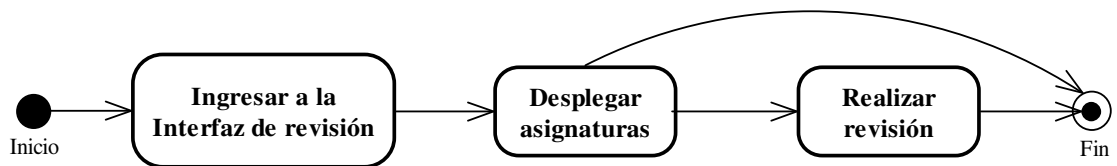
El caso de uso termina cuando los datos de la hoja de vida han sido actualizados o cuando se ha cancelado su modificación.

**Figura 9.** Diagrama de Estados - Actualizar Hoja de Vida Personal.



**24. Revisar matrícula.** El caso de uso que se muestra en la figura 8, permite realizar al actor estudiante la revisión de matrícula correspondiente al período académico en curso.

**Figura 10.** Diagrama de Estados - Revisar Matrícula.



### Precondición

El usuario "estudiante", debe estar previamente registrado en el sistema SACPRUIS 2.0 e identificarse en el mismo para luego ingresar y poder invocar este caso de uso. Una vez realizadas estas actividades el usuario tendrá acceso al menú principal, el cual desplegará las opciones correspondientes al tipo de usuario. Luego debe seleccionar la opción de consultas académicas y aparecerá una interfaz de submenús con las distintas opciones de consulta.

Una vez el estudiante está ubicado en el submenú de consultas, selecciona la opción proceso de matrícula. Luego se desplegarán las opciones del submenú en mención.

- 1) Ingresar a la interfaz de revisión.** Una vez el estudiante visualiza las opciones del submenú proceso de matrícula, seleccionará la opción revisión de matrícula.
- 2) Desplegar asignaturas.** Muestra al usuario estudiante las asignaturas matriculadas en el período académico actual.
- 3) Realizar la revisión de matrícula.** Para hacer efectiva la revisión de matrícula a través del sistema SACPRUIS 2.0 el estudiante debe aceptar las condiciones mostradas. Luego aparecerá un mensaje de confirmación de revisión de matrícula satisfactoria.
- 4) La instancia del caso de uso finaliza.**

### **Poscondición**

El caso de uso termina cuando el estudiante acepta realizar la revisión de matrícula a través del sistema.

### **VINCULACIÓN CON OTROS SISTEMAS**

El sistema SACPRUIS 2.0 permite tener un vínculo con el sistema de consulta bibliográfica LIBRUIS, a los Eventos, Actividades, Directorio Interno y a las Relaciones Exteriores de la Universidad Industrial de Santander y al Sistema SIMSIS 2.0 (Sistema de Información para el

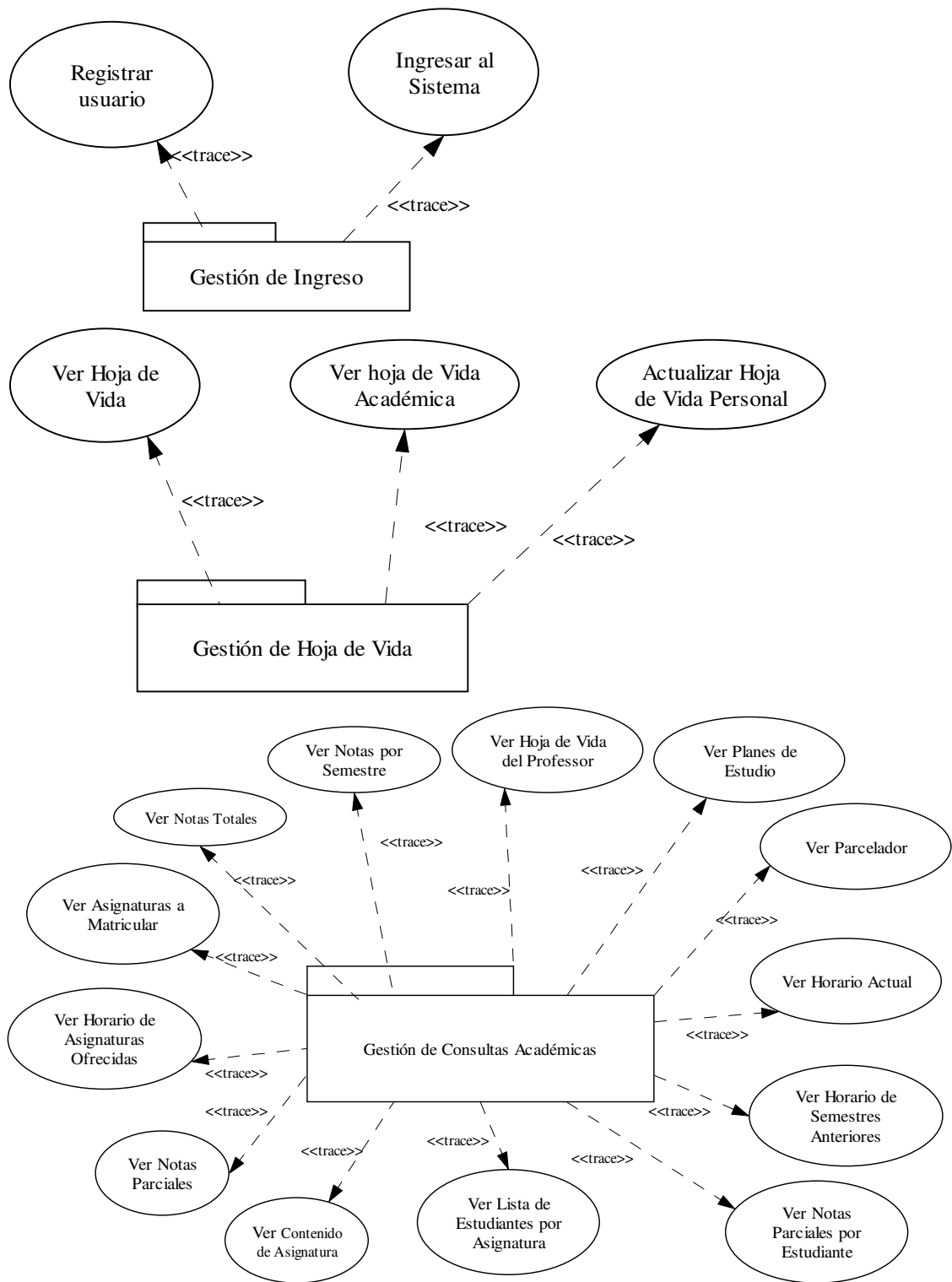
manejo de Servicios Integrales de Salud de la División de Bienestar Universitario) para el actor estudiante. En el caso del actor profesor son ellos mismos a excepción del Sistema SIMSIS 2.0 pero incluyendo el acceso a la consulta de correo electrónico.

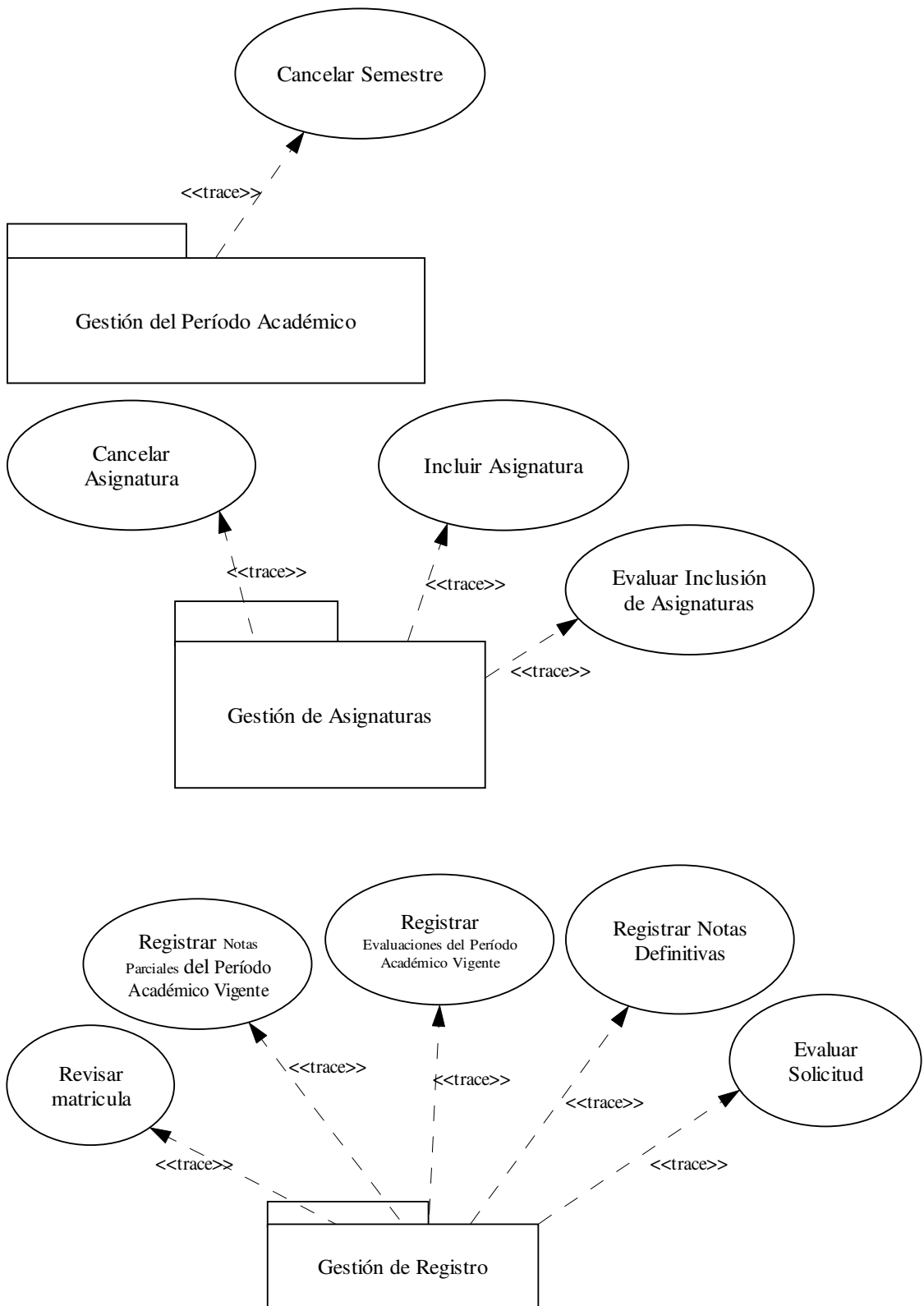
Cabe anotar que la funcionalidad de la descripción de cada caso de uso depende de su misma complejidad o sencillez. Es posible que con su nombre quede descrito totalmente y no sea necesaria una descripción detallada del mismo.

### **5.3.2 FLUJO DE ANÁLISIS**

**ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA:** En la figura 11, se muestran los casos de uso generales que se identificaron hasta el momento y se agrupan en paquetes correspondientes a la fase de elaboración.

**Figura 11.** Paquetes relacionados con los casos de uso.





El paquete de gestión de ingreso, contiene todos los casos de uso relacionados con la verificación de los usuarios del sistema. El paquete de gestión de hoja de vida, contiene todos los casos de uso relacionados con las consultas, modificaciones y presentación de resultados a la hoja de vida del estudiante. El paquete de gestión de trabajo de grado, contiene los casos de uso relacionados con las consultas y presentación de los resultados.

El paquete gestión de registro de notas, contiene todos los casos de uso concernientes al ingreso de notas e impresión de actas a través del sistema.

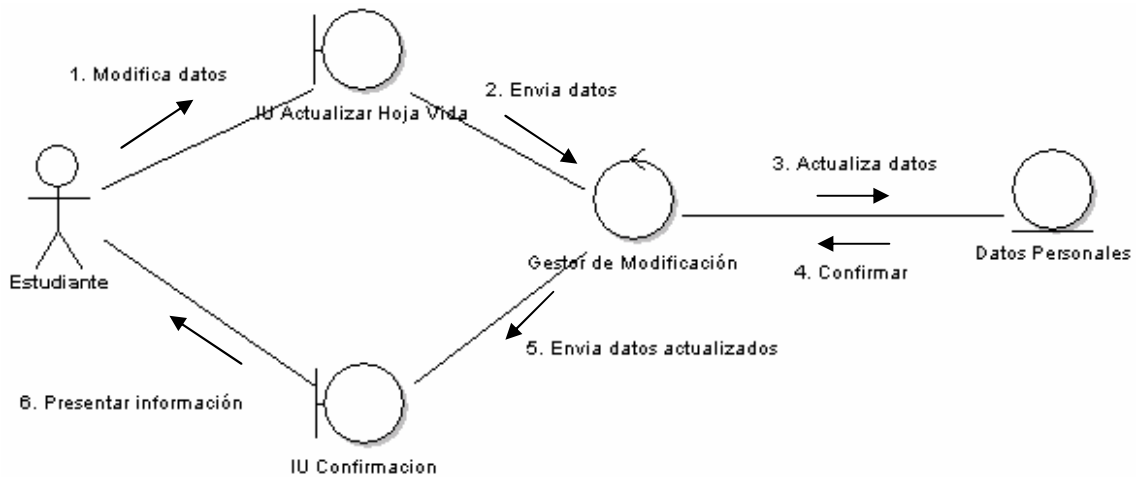
El paquete de gestión de solicitudes académicas, contiene todos los casos de uso que realizan las solicitudes permitidas a través del sistema.

El paquete de gestión de asignaturas, maneja las inclusiones y cancelaciones de asignaturas. El paquete de gestión de consultas académicas, contiene los casos de uso relacionados con las consultas incluyendo la captura de criterios y la posterior presentación de los resultados.

## **ANÁLISIS DE CASOS DE USO**

- **Actualizar Hoja de Vida Personal.** En la figura 12 muestra como se desarrolla el caso de uso a través de los de análisis.

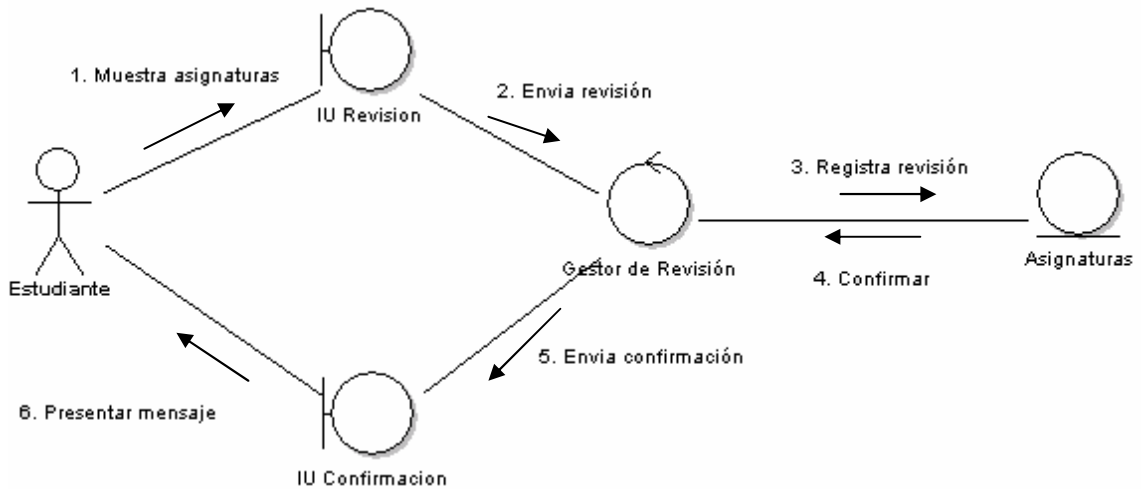
**Figura 12.** Diagrama de Colaboración - Actualizar Hoja de Vida Personal.



**Descripción:** El objeto "IU Actualizar Hoja de Vida" proporciona el formulario donde se muestran los datos personales que puede modificar (1). Este objeto también permite validar los campos debidamente diligenciados en el formulario, que luego serán enviados a la clase de control de gestión de modificación (2). Esta clase se encarga de actualizar los datos en la correspondiente vista de la base de datos del sistema (3). La clase "Gestión de modificación" recibe la confirmación de la base de datos (4) y muestra los datos actualizados en la clase "IU confirmación" (5). Si el estudiante estando en (1) no decide continuar procede a cancelar la modificación de los datos (6).

- **Revisar matricula.** La figura 13 muestra como se desarrolla al caso de uso a través de las clases de análisis.

**Figura 13.** Diagrama de Colaboración - Revisar Matricula.



**Descripción:** El actor "Estudiante" ingresa al objeto "IU revisión" donde se presentan las asignaturas (1). En este mismo se encargará de enviar los datos necesarios a la clase de Control "Gestor de revisión" (2). Esta clase de control manejará el registro de la información en la respectiva tabla de la base de datos del sistema (3). La clase "Gestor de revisión" recibe la confirmación de la acción realizada y la envía a la clase de interfaz "IU confirmación de revisión" (4) y muestra el mensaje al usuario (5).

## ANÁLISIS DE LAS CLASES

**Tabla 7.** Descripción de las clases de análisis – Fase de Elaboración.

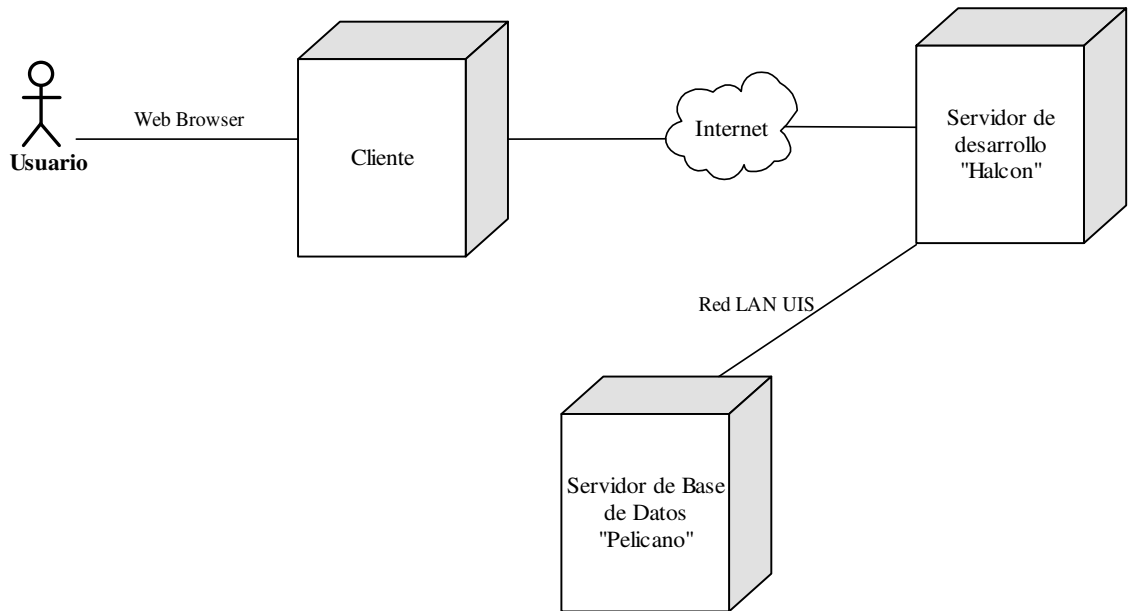
TIPO	NOMBRE	RESPONSABILIDADES	ATRIBUTOS
INTERFAZ	IU ACTUALIZAR HOJA DE VIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el formulario de los datos a actualizar.</li> <li>• Verificar el formato correcto de los campos del formulario.</li> <li>• Informará los usuarios de los errores cometidos al diligenciar el formulario.</li> <li>• Enviar los datos recibidos del usuario al objeto "Gestor de modificación".</li> </ul>	Contiene atributos para la captura de datos de la del estudiante como código, nombre, programa académico, entre otros.

	IU CONFIRMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe información del objeto "Gestor de modificación" y "Gestor de Revisión".</li> <li>• Presentar al usuario los mensajes de confirmación, generados por los objetos de las clases control.</li> </ul>	Presenta mensajes de acciones realizadas en el sistema. También ofrece posibilidad de salir o continuar en otras funcionalidades del sistema.
	IU REVISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar el formulario con las asignaturas.</li> <li>• Enviar los datos de las asignaturas y del usuario al objeto "Gestor de Revisión".</li> </ul>	Carga el listado de las asignaturas que el actor "Estudiante" ha matriculado para el semestre en curso. También captura datos, como a fecha.
CONTROL	GESTOR DE MODIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe los datos proporcionados por el objeto "IU Actualizar Hoja de Vida".</li> <li>• Enviar la información de confirmación al objeto "IU confirmación".</li> <li>• Actualizar el sistema, registrando los datos modificados.</li> </ul>	
	GESTOR DE REVISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe los datos proporcionados por el objeto "IU Revisión".</li> <li>• Registra en el sistema las asignaturas confirmadas por el actor.</li> <li>• Envía la información de confirmación al objeto "IU Confirmación"</li> </ul>	
ENTIDAD	DATOS PERSONALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar a los objetos de la clase control "Gestor Modificación" la información que éstos requieran de la base de datos.</li> <li>• Mantener los dato que los objetos de la clase control "Gestor de Modificación han actualizado en la base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntador a la Base de Datos.</li> <li>• Realizador de consultas y actualizaciones.</li> <li>• Realizador de inserciones.</li> </ul>
	ASIGNATURAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar a los objetos de la clase control "Gestor de Revisión" la información que éstos requieren de la base de datos.</li> <li>• Mantener los datos que los objetos de la clase control "Gestor de Revisión" han registrado en la base de datos.</li> </ul>	

### 5.3.3 FLUJO DE DISEÑO

#### DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

**Figura 14.** Modelo de despliegue.

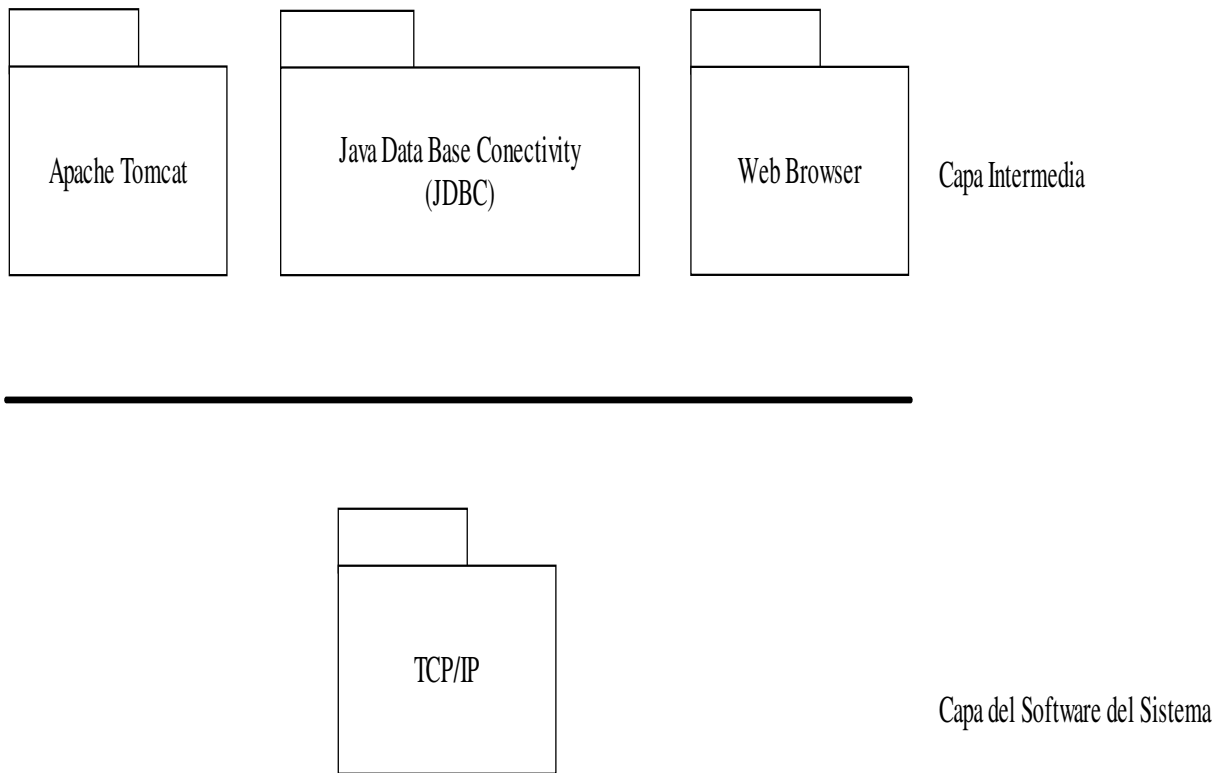


El sistema se ejecuta sobre dos nodos servidor y una serie de nodos clientes, como la muestra la figura 14. El nodo servidor de desarrollo "Halcón" es en el cual se ubica la lógica del negocio y la presentación representada en las páginas. En el otro nodo servidor "Pelicano" es el servidor que alberga la capa de datos. El usuario accede al sistema mediante nodos clientes, por medio del navegador (Web Browser), estos se comunican al nodo servidor a través del protocolo TCP/IP de Internet. En el nodo cliente se ubican el actor estudiante, profesor y director de escuela.

- Subsistemas intermedios y de software del sistema. Para la implementación del sistema SACPRUIS 2.0 se utilizó tecnología JSP

y como motor de base de datos INFORMIX. En la figura 15 se muestra su distribución en capas.

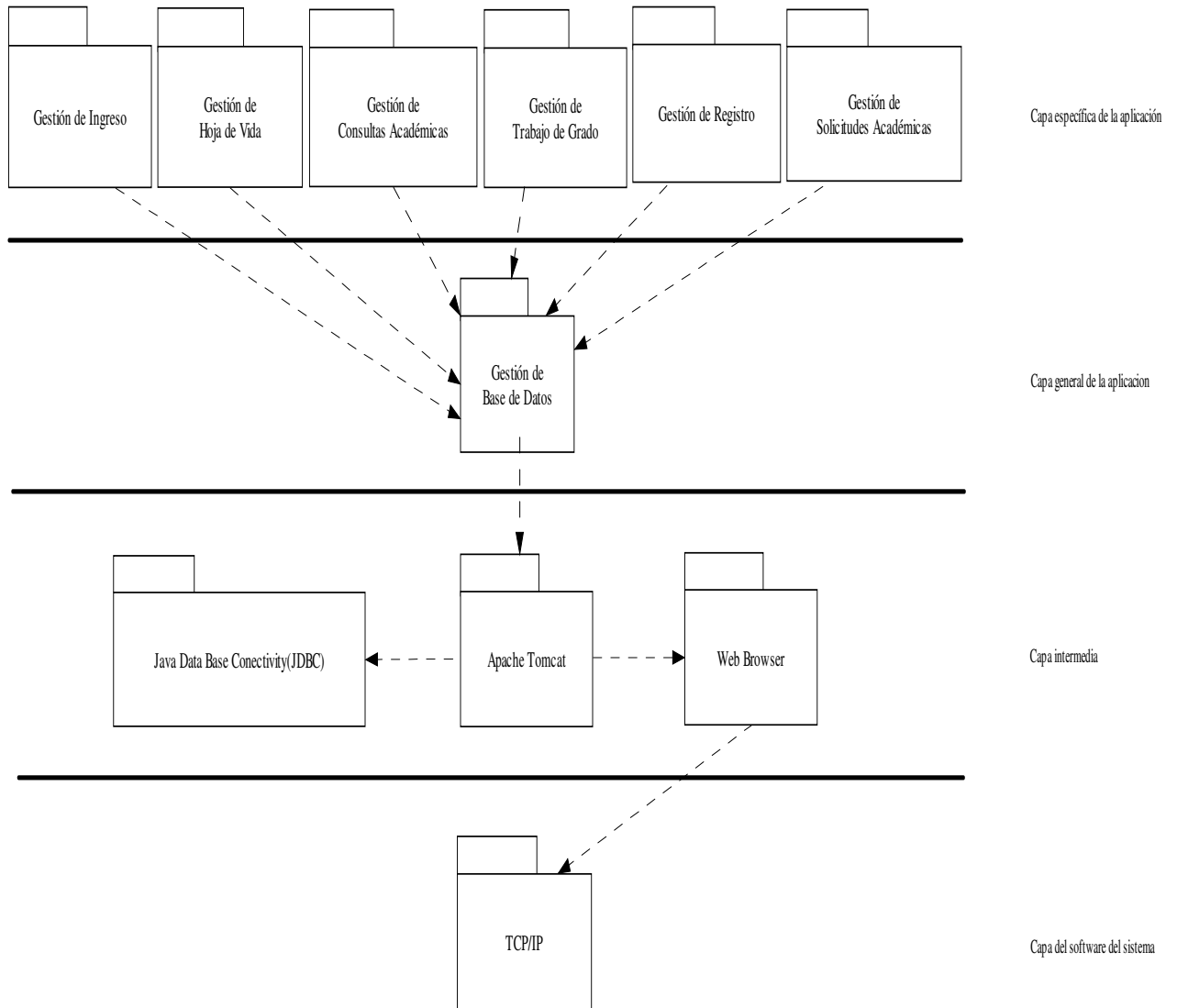
**Figura 15.** Subsistemas intermedios y de software del sistema.



El paquete Apache – Tomcat agrupa las funcionalidades del servidor de desarrollo que se utilizan en el sistema; Java DataBase Conectivity (JDBC) conforma todos los componentes que permiten el acceso a los datos. El Web Browser, corresponde al navegador de Internet y TCP/IP hace referencia al protocolo de Internet TCP/IP.

En la figura 16 se muestra la dependencia entre los sistemas identificadas hasta el momento.

**Figura 16.** Dependencia entre subsistemas.



Los subsistemas de las dos primeras capas, corresponden a los paquetes de análisis identificados en el flujo anterior.

**Diseño de los casos de uso.** Con el diseño de casos de uso se busca identificar las clases del diseño que son necesarias para llevar a cabo el siguiente flujo – implementación. Entonces se identifican en primer lugar

las clases de diseño participantes a partir de las clases de análisis que se presentaron en el flujo de análisis.

**Actualizar Hoja de Vida Personal.** En la siguiente tabla se presenta la relación que existe entre clases de análisis y las clases de diseño para este.

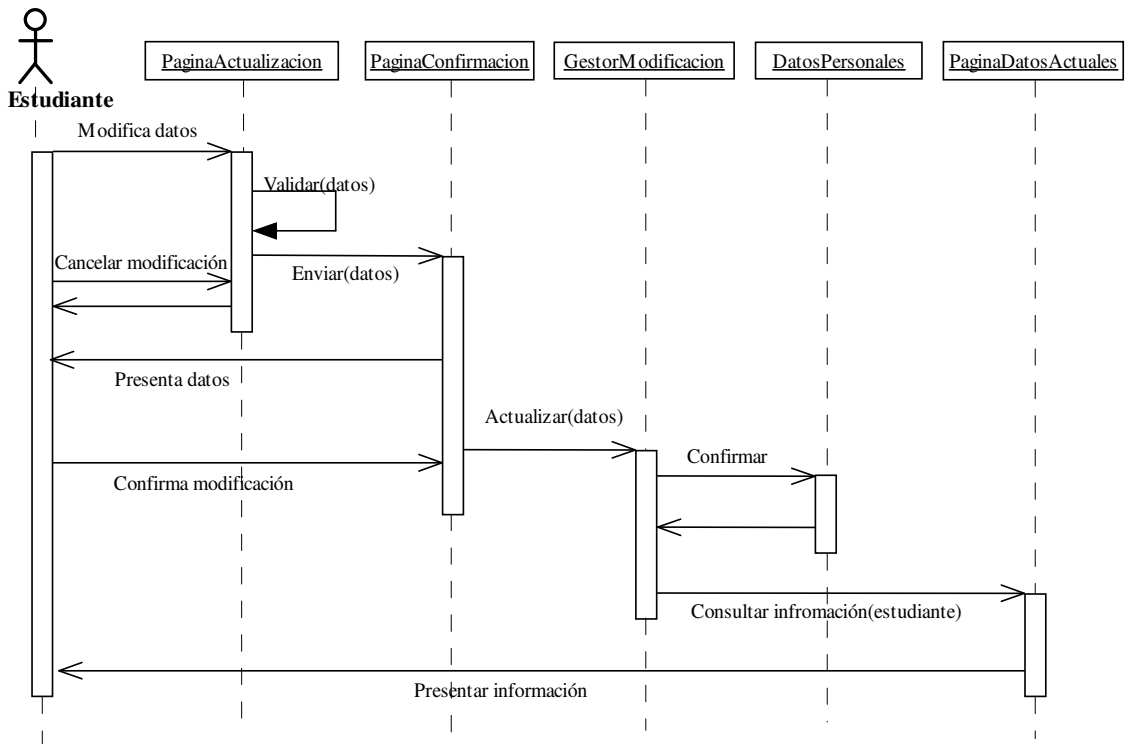
**Tabla 8.** Clases de Diseño – Actualizar Hoja de Vida Personal.

<b>Clases de análisis</b>	<b>Clases de diseño</b>
Interfaz actualizar Hoja de Vida	Página actualización Página confirmación
Interfaz confirmación	Página datos actuales
Gestor de modificación	Gestor modificación
Datos personales	Datos personales

A continuación en la figura 17, se muestra el diagrama de secuencia con las clases de diseño.

El caso de uso se inicia cuando el objeto Página Actualización es invocado por el actor "Estudiante". En este momento, se carga la interfaz de captura de datos. En ella el actor ingresa los datos que se permiten modificar, entre los que se encuentran el teléfono de residencia y el correo electrónico. Además se verifica que los datos escritos tengan el formato correcto. Hecho esto el actor envía su solicitud que es capturada por el objeto Página Confirmación que presenta los datos al estudiante. Aquí, el actor confirma la modificación realizada y el sistema lleva los datos la objeto Gestor Modificación, que se encarga de ejecutar la acción que representa una operación sobre el objeto Datos Personales, realizado esto, el objeto Gestor Modificación consulta los datos recientes y los presenta sobre el objeto página Datos Actuales que a su vez los presenta al actor.

**Figura 17.** Diagrama de Secuencia - Actualizar Hoja de Vida Personal.



En el caso cuando el actor considera que los datos mostrados por el objeto Página Actualización son correctos, entonces decidirá cancelar la modificación.

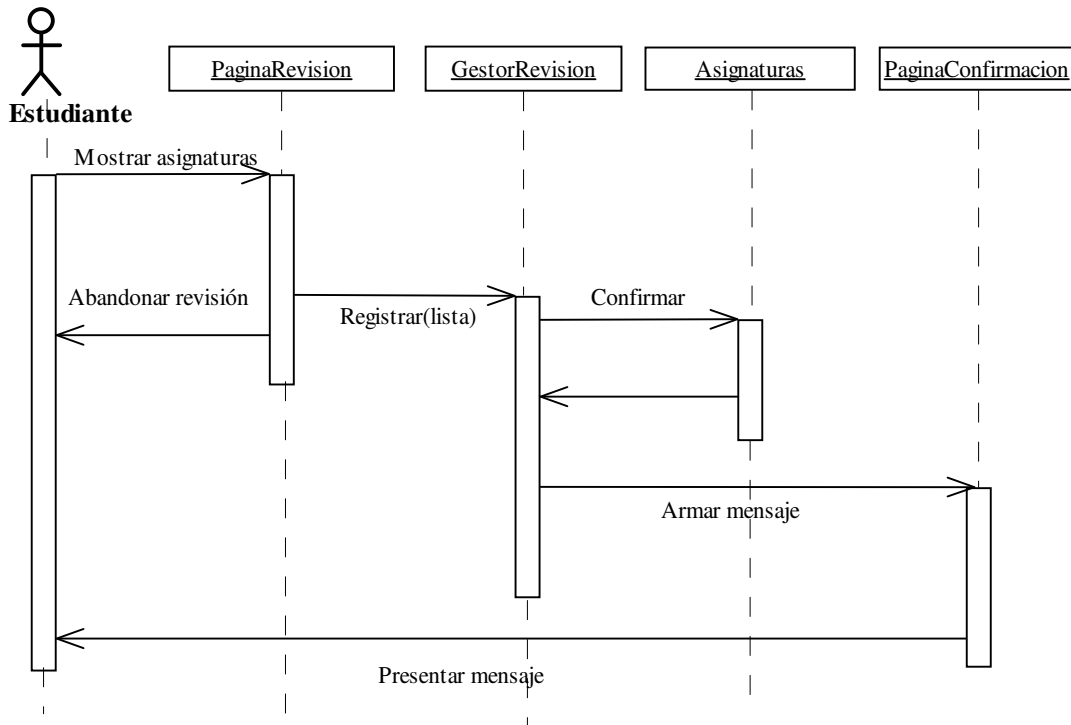
**Revisar matricula.** En la siguiente tabla se muestra la relación que existe entre las clases de análisis y clases de diseño para este caso de uso.

**Tabla 9.** Clases de Diseño – Revisar Matricula.

Clases de análisis	Clases de diseño
Interfaz de revisión	Página revisión
Interfaz confirmación de revisión	Página confirmación
Gestor de revisión	Gestor revisión
Asignaturas	Asignaturas

La figura 18, representa el diagrama de secuencias con los objetos del diseño para este caso de uso.

**Figura 18.** Diagrama de Secuencia - Revisar Matricula.



Para este caso de uso, la secuencia de acciones inicia cuando el actor "Estudiante invoca el objeto Página Revisión. Este objeto muestra los datos correspondientes a las asignaturas del estudiante para el período académico vigente. Los datos mostrados son enviados al objeto Gestor Revisión, el cual se encarga de registrarlos sobre el objeto Asignaturas. Entonces cuando la acción es realizada el objeto Gestión Revisión prepara un mensaje según el éxito de la operación que es visualizado sobre el objeto Página Confirmación y que éste luego muestra ese mensaje al actor.

**Diseño de las clases.** Para el diseño de las clases de los casos de uso anteriores se pueden agrupar en:

- **Clase de interfaz.** Son las clases que en la implementación corresponderán a páginas JSP. El objeto principal de estas clases es la recuperación y envío de datos a clases de control, así como la presentación de información a los actores del sistema.
- **Clase gestor.** Corresponderán en la implementación a las clases JAVA. Estas clases también reunirán los métodos necesarios para la recepción y entrega de datos a las clases de interfaz, solicitudes de modificación, inserción y eliminación a los objetos que manejan la persistencia de información.
- **Clases de persistencia de los datos.** Estas corresponderán a tablas o vistas del sistema gestor de base de datos utilizada, INFORMIX.

#### **5.3.4 FLUJO DE IMPLEMENTACIÓN**

En este flujo se implementaron los casos de uso que se documentaron en la presente fase. Ello se debe a que constituyen la prioridad por parte de la dirección del proyecto para el manejo de algunas funcionalidades básicas sobre la arquitectura del sistema.

Para empezar se muestran algunas interfaces de las mencionadas en el flujo anterior. Luego se muestra el modelo de clases que se siguió para la implementación de estos casos de uso.

- **Interfaces.** Para las interfaces se utilizó el lenguaje de programación de páginas Web dinámicas JSP. Éste lenguaje

permite que el código de programación que se escribe genere dinámicamente el lenguaje HTML, como: cajas de texto, cajas de selección, cajas de chequeo, tablas, entre otras.

**Figura 19.** Interfaz del caso de uso actualizar hoja de vida personal.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESTUDIANTES

SACPRUIS 2.0

**HENRY BONILLA CASTRO**  
HOJA DE VIDA PERSONAL - Modificación de Datos -

HOJA DE VIDA PERSONAL HOJA DE VIDA ACADÉMICA

ACTUALIZAR

DATOS PERSONALES	
Código:	1971106
Documento de Identidad:	T 79082906881 Tipo: T
Programa Académico:	INGENIERIA DE SISTEMAS
*Dirección Local:	CALLE 12A # 23-67
*Teléfono Local:	6343291
*Correo Electrónico:	bonillac@uis.edu.co
Estado civil	SOLTERO
Fecha de Nacimiento (AAAA/MM/DD)	1979-08-29
Género	MASCULINO

DATOS ACADÉMICOS	
Ultimo Semestre Cursado:	Semestre 1 del año 2004
Promedio Ponderado Ultimo Semestre:	3.71
Promedio Ponderado Acumulado:	3.97
Créditos Cursados:	485
Créditos Aprobados:	469

Editar Datos Continuar Aceptar Datos

Haga click en **Editar Datos**, si la información correspondiente a su Dirección, Teléfono y Correo electrónico están incorrectas y luego haga click en **Continuar** para hacer los cambios. De lo contrario haga click en **Aceptar Datos** para continuar.

Seleccione una Opción

INICIO

CERRAR SESION

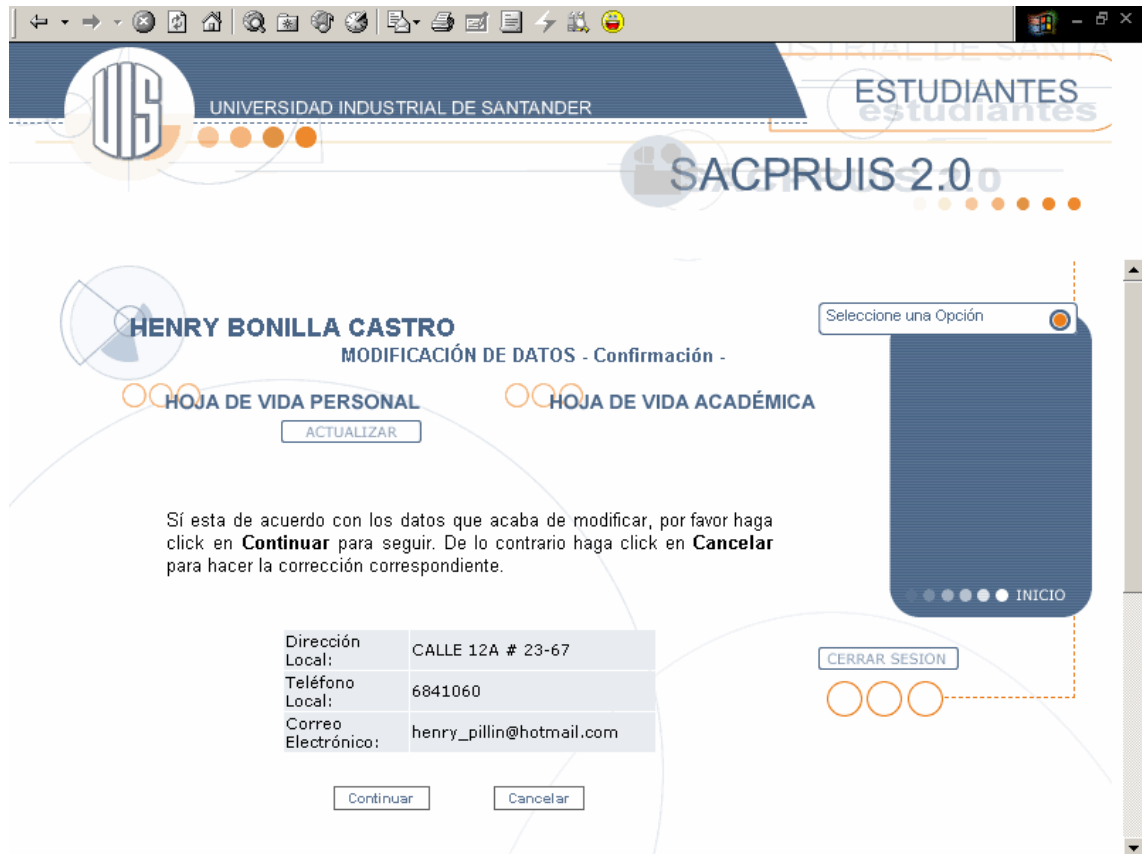
En la anterior figura se presentan algunos de los elementos mencionados anteriormente.

- **Cajas de texto:** Utilización para la captura de textos cortos escritos por el actor estudiante. Aquí se usan para capturar la dirección de residencia, el teléfono y el correo electrónico.
- **Botones:** Son los encargados de enviar la información al servidor, también permiten tener unos métodos asociados a eventos para los cuales se realiza determinadas acciones.
- **Tablas:** Son las que nos permiten organizar y presentar de una mejor forma la información obtenida en la página.

En el caso de la figura 19, existen 3 botones. El botón "Editar Datos", habilita las cajas de texto sobre las cuales el actor estudiante procede a escribir el texto solicitado. El botón "Continuar" captura los datos ingresados al formulario y los envía a otra interfaz para confirmar los cambios. El botón "Aceptar Datos" tiene asociado una acción de consulta para mostrar los datos actuales.

Otra interfaz utilizada es la que se muestra en la figura 20, como se aprecia en la figura, nuevamente se utilizan elementos como tablas y botones. En ésta existen 2 botones. El botón "Continuar" tiene asociado un método para cancelar la confirmación de los datos.

**Figura 20.** Pantalla de confirmación de modificación de datos para el actor estudiante.



**Figura 21.** Interfaz de la hoja de vida definitiva después de insertados los cambios.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ESTUDIANTES

SACPRUIS 2.0

**HENRY BONILLA CASTRO**  
HOJA DE VIDA PERSONAL

HOJA DE VIDA PERSONAL      HOJA DE VIDA ACADÉMICA

ACTUALIZAR

**SUS DATOS HAN SIDO ACTUALIZADOS EXITOSAMENTE**

DATOS PERSONALES	
Código:	1971106
Documento Identidad:	T 79082906881 Tipo: T
Programa Académico:	INGENIERIA DE SISTEMAS
Dirección Local:	CALLE 12A # 23-67
Teléfono Local:	6841060
Correo Electrónico:	henry_pillin@hotmail.com
Estado civil	SOLTERO
Fecha de Nacimiento (AAAA/MM/DD)	1979-08-29
Género	MASCULINO

DATOS ACADÉMICOS	
Ultimo Semestre Cursado:	Semestre 1 del año 2004
Promedio Ponderado Ultimo Semestre:	3.71
Promedio Ponderado Acumulado:	3.97
Créditos Cursados:	485
Créditos Aprobados:	469

Seleccione una Opción

INICIO

CERRAR SESION

Otro tipo de interfaz es la que captura datos a través de otra interfaz, este es el caso de las consultas. Ello se muestra en la figura 21.

Por último, existen interfaces de solo presentación de la información a los actores. Un ejemplo de esto se muestra en la figura 22.

**Figura 22.** Consulta a la hoja de vida personal del actor estudiante.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ESTUDIANTES

SACPRUIS 2.0

**HENRY BONILLA CASTRO**  
HOJA DE VIDA PERSONAL

HOJA DE VIDA PERSONAL      HOJA DE VIDA ACADÉMICA

ACTUALIZAR

DATOS PERSONALES	
Código:	1971106
Documento Identidad:	T 79082906881    Tipo: T
Programa Académico:	INGENIERIA DE SISTEMAS
Dirección Local:	CALLE 12A # 23-67
Teléfono Local:	6841060
Correo Electrónico:	henry_pillin@hotmail.com
Estado civil	SOLTERO
Fecha de Nacimiento (AAAA/MM/DD)	1979-08-29
Género	MASCULINO

CERRAR SESION

DATOS ACADÉMICOS	
Ultimo Semestre Cursado:	Semestre 1 del año 2004
Promedio Ponderado Ultimo Semestre:	3.71
Promedio Ponderado Acumulado:	3.97
Créditos Cursados:	485
Créditos Aprobados	469

ACTUALIZAR

Seleccione una Opción

INICIO

A continuación se muestra la interfaz correspondiente al caso de uso Revisar Matricula.

**Figura 23.** Interfaz del caso de uso revisar matrícula.

The screenshot shows the SACPRUIS 2.0 interface for a student. At the top, the logo of Universidad Industrial de Santander is visible. The main navigation area includes 'Consultas ACADÉMICAS' and the student's name 'HENRY BONILLA CASTRO'. A menu bar contains options: 'Proceso de Matrícula', 'Notas', 'Horarios', 'Asignaturas', and 'Otras Consultas'. A message box states: 'Si usted está de acuerdo con las asignaturas mostradas a continuación y quiere realizar la revisión de matrícula a través del sistema pulse en Aceptar. Si desea hacer algún cambio a su matrícula diríjase a su respectiva escuela.' Below this is a table titled 'CERTIFICADO DE MATRICULA ACADÉMICA' showing the student's current registration details and a total of 47 credits. An 'Aceptar' button is located at the bottom.

**CERTIFICADO DE MATRICULA ACADÉMICA**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE		CÓDIGO	
BONILLA CASTRO HENRY		1971106	
PROGRAMA ACADÉMICO	CÓDIGO	PERÍODO	AÑO
INGENIERIA DE SISTEMAS	11	2	2004
ASIGNATURA	CÓDIGO	GRUPO	CRÉDITOS
PROCESOS DE MANUFACTURA	2507	L1	6
TALLER	2508	L1	4
CONTROL DE CALIDAD I	2551	B1	8
DISEÑO DE EXPERIMENTOS	2579	C1	6
TERMODINAMICA I	2861	D1	8
PROYECTO DE GRADO II	6102	A	15
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>			<b>47</b>

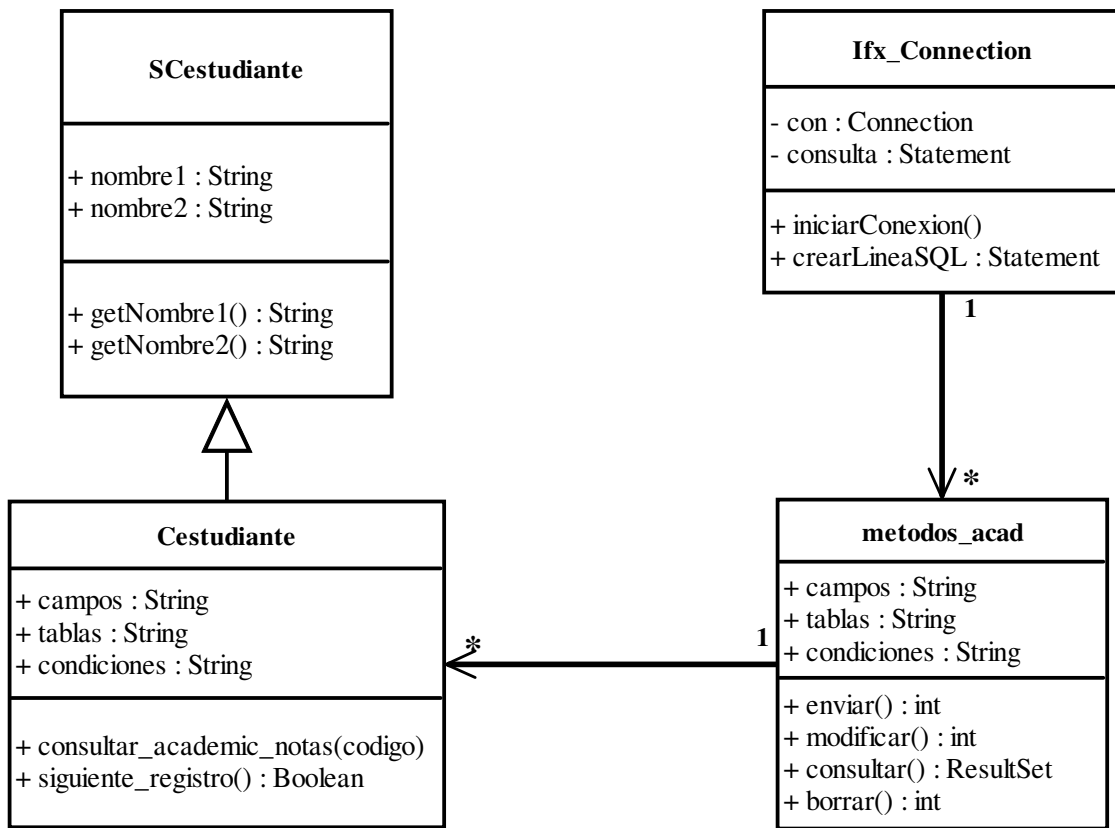
Acceptar



Cabe anotar que en la figura 23, se presentan los elementos de etiquetas HTML vistos anteriormente.

- Clases. Las clases fueron realizadas en el lenguaje de programación JAVA. Las clases se consideran objetos que se aplican al modelo del negocio del sistema, para el caso: estudiantes, profesores, notas, solicitudes y horarios, entre otros. Las clases se agrupan en paquetes. Cada una de ellas contienen métodos que utilizan atributos para producir un resultado de valor para los actores del sistema o para otros métodos de la misma o de otras clases. La figura No. 21, presenta el diagrama utilizado en esta fase.

**Figura 24.** Diagrama de Clases – Fase de Elaboración.



Las clases se relacionan mediante asociación, es decir están asociadas para representar relaciones entre instancias de clases. En la figura 24, fueron incluidos los conceptos de multiplicidad y navegabilidad, ello se refleja en la flecha sobre la línea en el caso de navegabilidad y con el símbolo \* y 1 para la multiplicidad.

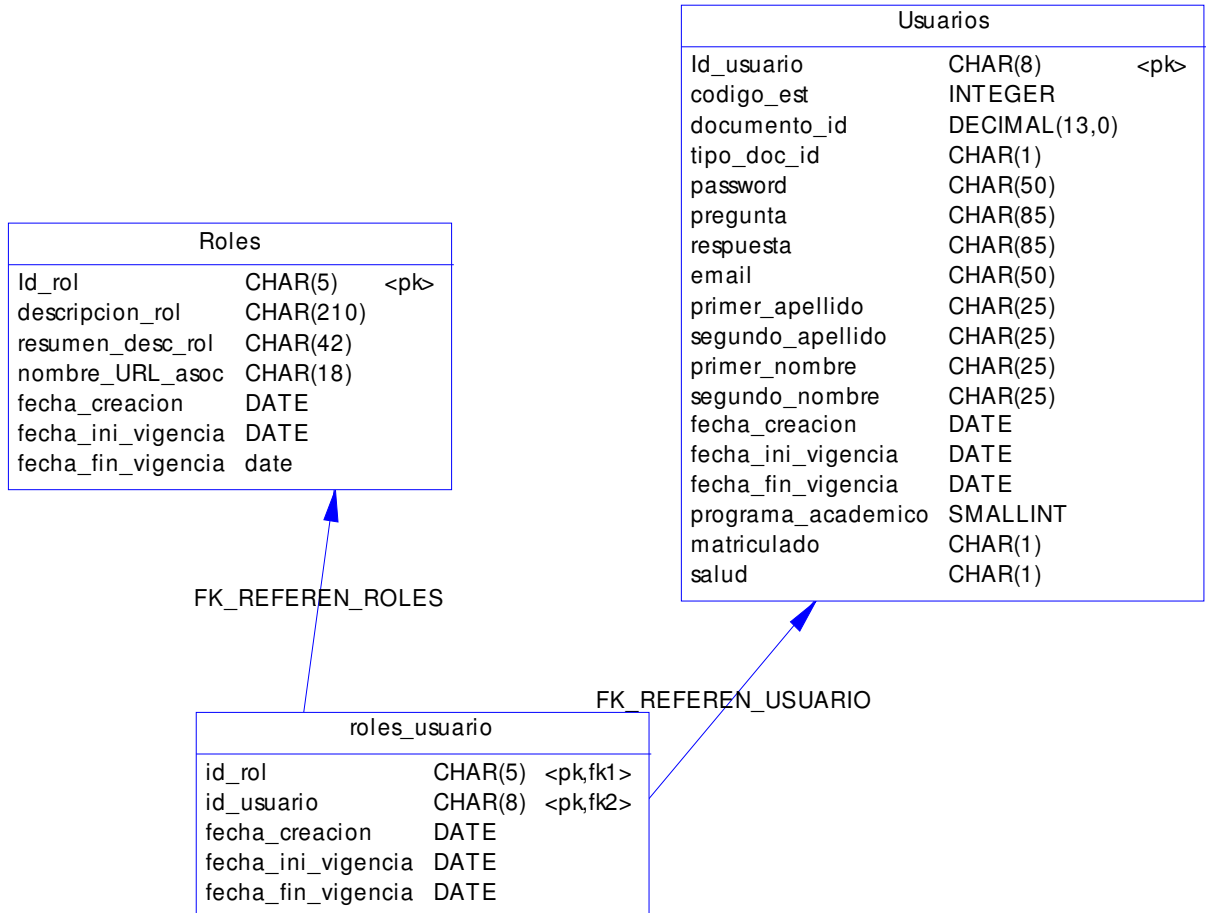
Todos los métodos que establezcan una conexión con la base de datos para realizar su función, se relacionan de manera indirecta con los objetos de la clase `IfxConnection_acad`. Los objetos de dicha clase son los encargados de abrir una conexión a la base de datos mediante el método `iniciar conexión ()`. Cuando no se requiera seguir conectado, se invoca el método `cerrar()`, el cual cierra la conexión a la base de datos. Los

métodos usan crear Línea SQL que se encuentra en la clase IfxConnection\_acad, para ejecutar sentencias SQL.

La clase métodos\_acad, contiene métodos y atributos propios que permiten formular una sentencia específica y particular de una acción encaminada a realizar una consulta, un registro, una actualización o una eliminación de datos sobre la base de datos. Esta es una subclase de la clase el estudiante por lo tanto hereda sus métodos y atributos.

- **Modelos de datos.** En esta fase se decidió crear, de acuerdo a los requerimientos del sistema, el modelo de datos para el ingreso de los usuarios al mismo. Con el cual se busca implementar el modelo de seguridad ROL-USUARIO. La figura 25, presenta dicho modelo.

**Figura 25.** Modelo de seguridad rol – usuario implementado en SACPRUIS 2.0.



El modelo de seguridad, de la figura 25, está compuesta por 3 tablas. La tabla Usuarios, es la que almacena la información corresponde a todos los usuarios del sistema. La tabla roles es la encargada de manejar los roles necesarios para el acceso de los usuarios a determinada área del sistema. Por último, la tabla roles\_usuario mantiene una relación entre los dos anteriores con el fin de proveer una coherencia entre los datos.

## **5.4 CONCLUSIONES DE LA FASE DE ELABORACIÓN**

Durante esta fase se identificaron la mayor parte de los casos de uso del sistema y se detallaron los casos más importantes desde el punto de la arquitectura y por su relevancia dentro del ámbito del proceso académico.

Además se implementó el modelo de seguridad Rol-usuario que es la entrada al sistema.

Se realizaron interfaces de captura y presentación de datos a medida que se implementaban todos los tipos de consulta. Se diseñaron las clases que permiten soportar el modelo de negocio.

La implementación se llevó a cabo en el Sistema Operativo Linux Red Hat 8.0, con la herramienta de desarrollo DreamWeaver Ultradev 4.0, con el lenguaje de programación JAVA y con el manejador de base de datos INFORMIX y los resultados de las pruebas se visualizaron en el navegador Internet Explorer.

## 6 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción, se tiene como propósito llevar un producto software, en este caso el sistema SACPRUIS 2.0, hacia una versión operativa inicial enmarcada dentro de los requisitos y objetivos planteados inicialmente.

Como en la fase anterior, el desarrollo del sistema se hace mediante iteraciones. Estas se realizan a través de los flujos de requisitos análisis, diseño, implementación y pruebas. Cabe anotar que en esta fase el trabajo se concentra sobre los dos últimos flujos, ya que estos permiten lograr la consecución de los objetivos trazados.

### 6.1 PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase se llevó a cabo en tres iteraciones, las cuales se muestran en la tabla 10. En la primera de ellas se identifican los restantes casos de uso concernientes a consultas académicas y se implementan lo que no se detallaron en la fase anterior. Para la segunda iteración se desarrolla la construcción del paquete de Registro y las consultas al trabajo de grado. Para el tercera y ultima iteración se desarrollaron las solicitudes académicas referentes a las asignaturas y período académico.

**Tabla 10.** Iteraciones – Fase de Construcción.

<b>Iteración</b>	<b>Subsistemas</b>
1	Gestión de Ingresos al Sistema
	Gestión de Hoja de Vida
	Gestión de Consultas Académicas
2	Gestión de Trabajo de Grado
	Gestión de Registro
3	Gestión de Solicitudes Académicas

La organización de las iteraciones obedece a 2 razones: 1). Por solicitudes de la dirección del proyecto y 2). Los subsistemas construidos en la primera iteración proporcionan el soporte a los demás.

## **6.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los criterios específicos de esta fase dependen de la iteración en que se encuentre. En el caso de este proyecto en particular estos deben ser los criterios para tener una guía más completa de los criterios a aplicar en esta fase, el lector puede remitirse a la página 379 del libro "El proceso unificado de desarrollo de software" de Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh. Primera edición. España: Addison Wesley, 2000, a tener en cuenta para la evaluación final de la fase:

- ¿Se han identificados todos los requisitos, actores y casos de uso del sistema?
- ¿Se han completado el estudio de todos los casos de uso encontrados?
- ¿Se obtuvo al final de cada iteración una versión operativa del subsistema a tratar en la iteración?
- ¿Se realizaron las pruebas de unidad con resultados satisfactorios?
- ¿El sistema ha alcanzado su capacidad operativa inicial, es decir, puede ser considerado como versión terminada del sistema?

## 6.3 Flujos y Actividades

### 6.3.1 Flujo de Requisitos

#### 6.3.1.1 Casos de uso y actores

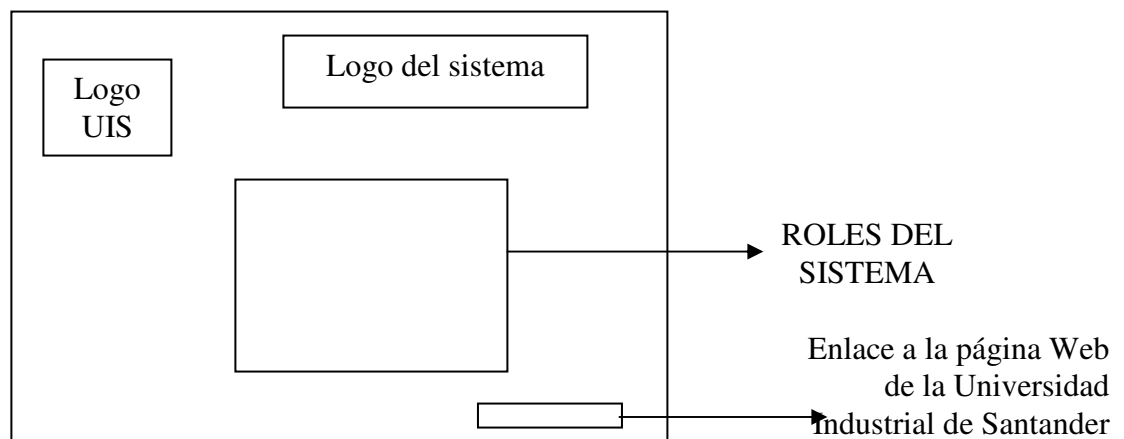
Durante esta fase se refinan los casos de uso y se identifican los restantes. Los actores del sistema ya se identificaron en la fase de inicio. Para los actores profesor y Director de Escuela se agruparon en un rol llamado "Empleado UIS".

#### Casos de uso identificados

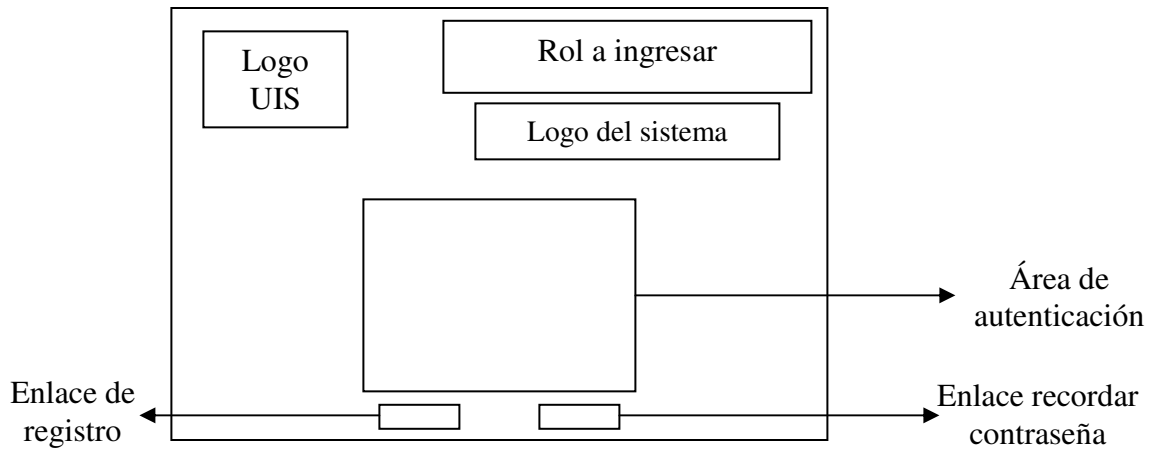
- Ver estado de la cancelación de asignaturas.
- Ver estado de la inclusión de asignaturas
- Ver estado de la solicitud de cancelación de semestre.

#### 6.3.1.2 Prototipo de la interfaz de usuario SACPRUIS 2.0

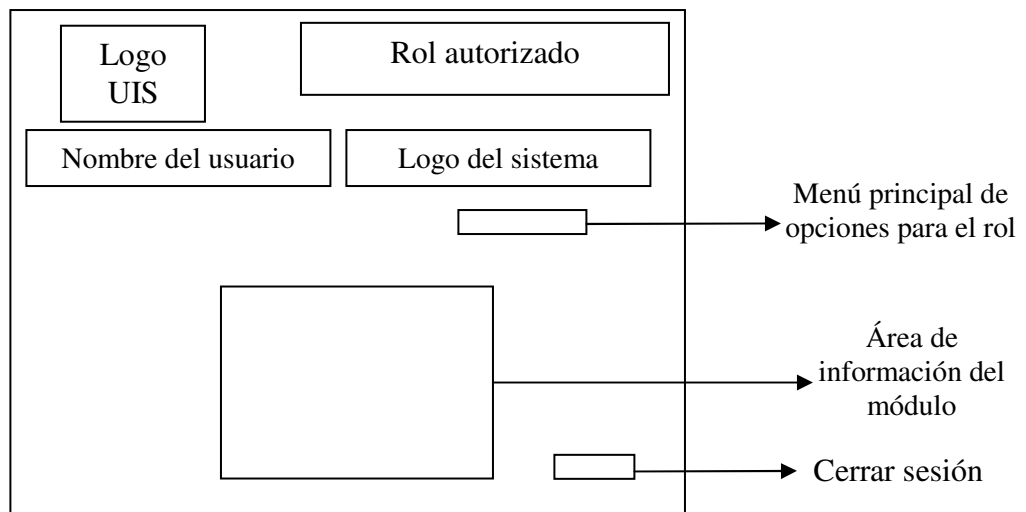
- **Interfaz inicial**



- **Interfaz de ingreso al sistema**



- **Interfaz principal para un usuario con autorización exitosa**



**6.2.1.3 Casos de uso detallados.** Durante esta fase se complementarán los detalles de los casos de uso del sistema que fueron considerados como los más importantes en la fase de inicio.

- **Ingresar al sistema.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 Permite al usuario realizar su respectiva autenticación.

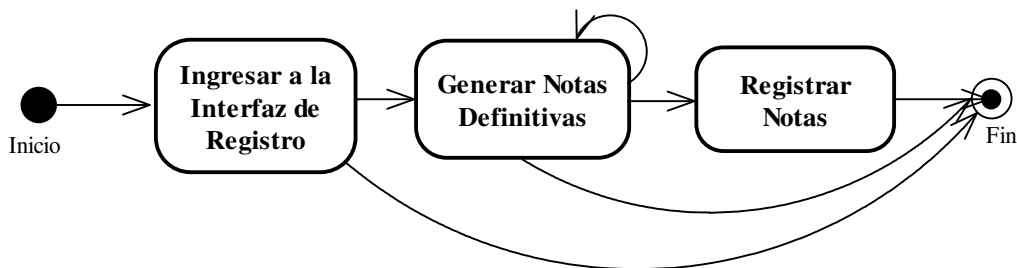
- **Registrar usuario.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 Permite a un usuario enviar datos requeridos para el registro en el sistema. Cabe aclarar que el registro se lleva a cabo para el actor estudiante.
- **Ver estado de la cancelación de asignaturas.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 Permite ver al actor "Estudiante" el estado en que se encuentra su solicitud.
- **Ver estado de la inclusión de cancelación de semestre.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor "Estudiante" el estado de la inclusión de una determinada asignatura.
- **Ver estado de la solicitud de cancelación de semestre.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor "Estudiante" el estado en que se encuentra su solicitud.
- **Ver estado tema del trabajo de grado.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor "Estudiante" los datos correspondientes al tema que éste diligenció en su respectiva escuela, como son: Título del tema, modalidad, fecha de presentación, entre otros.
- **Ver estado del plan de trabajo de grado.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite ver al actor "Estudiante" los datos generales correspondientes al plan que este elaboró y entregó en su respectiva escuela, tales como: título del plan, fecha de presentación, los autores, directores, entre otros.
- **Registrar evaluaciones del periodo académico vigente.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite al actor "Profesor"

realizar el ingreso al sistema de las evaluaciones que hará en el periodo actual por asignatura.

- **Registrar notas parciales del periodo académico vigente.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite al actor "Profesor" ingresar al sistema las notas parciales de un estudiante en particular para una determinada asignatura.
- **Registrar notas definitivas.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite el actor "Profesor" ingresar las notas definitivas al sistema de cada estudiante en una asignatura determinada.

**Precondición.** El usuario "Profesor" debe autenticarse en el sistema para que pueda invocar este caso de uso. Una vez realizada esta actividad el usuario tendrá acceso al menú principal, el cual desplegará una serie de opciones correspondientes al tipo de usuario. Luego debe seleccionar la opción Registros de Notas. Entonces habrá ingresado al menú de Registros de Notas.

**Figura 26.** Diagrama de Estados – Registrar Notas Definitivas.



**Flujo de sucesos.** Los flujos de sucesos son identificados en la figura 26.

- **Camino básico**

**1. Ingresar a la interfaz de registro.** Para acceder a la interfaz de Registro de Notas el profesor elige la opción Definitiva. Luego debe seleccionar las asignaturas que se muestran son las que con anterioridad de le ingresaron las notas parciales al sistema.

**2. Generar notas definitivas.** El profesor visualizará una lista de estudiantes con su código, nombre y nota definitiva. Además puede ver las notas parciales de cada uno de los estudiantes.

**3. Registrar notas.** El profesor ingresa al sistema las notas definitivas de cada uno de los estudiantes de su asignatura.

#### **4. El caso de uso finaliza**

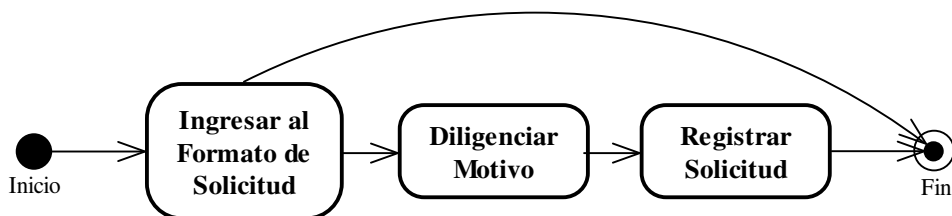
**Poscondición.** El caso de uso termina cuando el sistema registra las notas definitivas y se mostrará una interfaz de confirmación al actor. Esta acción podrá realizarse solo una vez, puesto que, el sistema no permite luego de registrarse las notas perderlas actualizar.

- **Registrar notas de habilitación.** Este caso de uso se identifico en la fase de construcción y permite al actor "Profesor" registrar en el sistema la nota de habilitación de los estudiantes que no aprobaron la asignatura.
- **Imprimir acta.** Este caso de uso se identifico en la fase de construcción y permite al actor "Profesor" a través del sistema imprimir la lista de estudiantes por asignatura. Esta lista contiene el código, el nombre, la carrera y la nota definitiva, del estudiante entre otros.

- **Cancelar semestre.** El caso de uso que se muestra en la figura 27 permite al actor "Estudiante" realizar la solicitud de cancelación de semestre. En ella se diferencia si esta es tramitada en las fechas estipuladas por la universidad si ésta es posterior a las mismas, entonces se dice que es de carácter extemporánea.

**Precondición.** El actor "Estudiante" debe estar previamente registrados en el sistema y autenticarse en el mismo para luego ingresar y poder invocar este caso de uso. Una vez realizadas estas actividades el actor tendrá acceso al menú principal, el cual desplegará las opciones correspondientes al tipo de usuario. Luego debe seleccionar la opción solicitudes. Entonces el estudiante selecciona la opción Diligenciar Solicitud.

**Figura 27.** Diagrama de Estados – Cancelar Semestre.



**Flujos de sucesos.** El flujo de sucesos es presentado en la figura 27.

### **Camino Básico.**

- 1. Ingresar al formato de solicitud.** El estudiante selecciona la opción de cancelación de semestre y la instancia del Consejo de Escuela.
- 2. Diligenciar motivo.** El estudiante llena un campo del formulario donde expresa los motivos por los cuales decide cancelar el semestre. El

sistema verificará la fecha de la solicitud y determinará si es cancelación extemporánea o no.

**3. Registrar solicitud.** El estudiante envía los datos del formulario y que son registrados en el sistema.

#### **4. El caso de uso finaliza.**

**Poscondición.** El caso de uso termina cuando el sistema registra la solicitud hecha por el estudiante y se presenta una interfaz de confirmación al actor.

- **Cancelar asignatura.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite al actor "Estudiante" realizar la cancelación de una asignatura. El sistema mostrará la asignatura que cumplen los requisitos de cancelación.
- **Incluir asignatura.** el caso de uso que se muestra en la figura 8 permite al actor "Estudiante" realizar la inclusión de una asignatura. El sistema mostrará las asignaturas que tienen la posibilidad de ser incluidas.

**Precondición.** El actor "Estudiante" debe estar previamente registrado en el sistema y autenticarse en el mismo para luego ingresar y poder invocar este caso de uso. Una vez realizadas estas actividades el actor tendrá acceso al menú principal, el cual desplegará las opciones correspondientes al tipo de usuario. Luego debe seleccionar la opción solicitudes. Después el actor "Estudiante" selecciona la opción Diligenciar Solicitud.

**Figura 28.** Diagrama de Estados – Incluir Asignatura.



**Flujo de sucesos.** El flujo de sucesos es presentado en la figura No.

#### **Camino básico.**

- 1. Ingresar a la interfaz de inclusión.** El estudiante selecciona la opción inclusión de asignaturas y la instancia Consejo de Escuela.
- 2. Desplegar Asignaturas.** Le sistema muestra las asignaturas que son posibles de incluir para el periodo académico vigente. Entonces el estudiante selecciona una o más asignaturas las cuales decide incluir.
- 3. Registrar inclusión.** El estudiante ingresa al sistema su inclusión. Este verificará que son la adición de estas asignaturas no se incumplan ciertos requisitos de su matrícula.

#### **4. El caso de uso finaliza**

**Camino alternativo.** En el paso 1 el estudiante decide no efectuar la inclusión de asignaturas.

**Poscondición.** El caso de uso termina cuando se ha realizado la inclusión de una o más asignaturas en el sistema.

- **Evaluar inclusión de asignatura.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite al actor “Director de Escuela” aprobar o rechazar la inclusión de una o más asignaturas que el estudiante ha realizado.
- **Evaluar solicitud.** El caso de uso que se muestra en la figura 8 permite a los actores “Director de Escuela”, “Decano de Facultad”, y al “Vicerrector Académico” aprobar o rechazar las solicitudes cancelación extemporánea de asignaturas y de semestre.

### **6.3.2 Flujo de análisis**

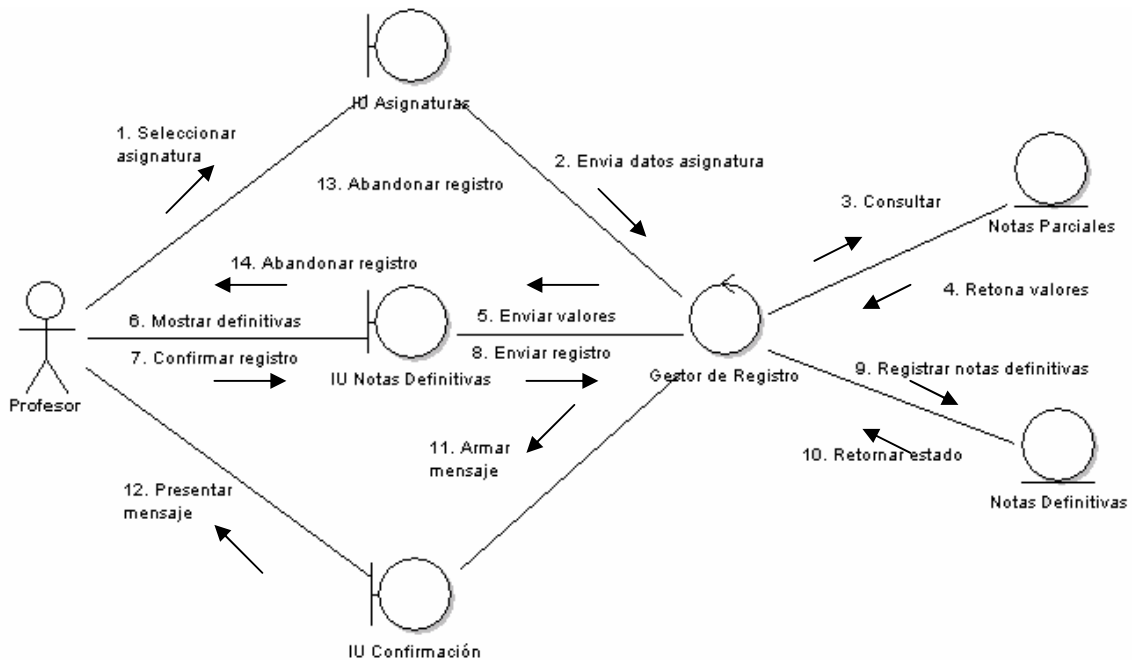
#### **6.3.2.1 Análisis de la arquitectura.**

En esta fase se mantiene la arquitectura planteada en la fase de elaboración. Es decir, el diagrama de paquetes y la dependencia entre estos no tiene variación con respecto a la fase anterior.

#### **6.3.2.2 Análisis de casos de uso.**

- **Registrar notas definitivas.** En la figura 29 se muestra como se desarrolla el caso de uso a través de las clases de análisis.

**Figura 29.** Diagrama de Colaboración – Registrar Notas Definitivas.

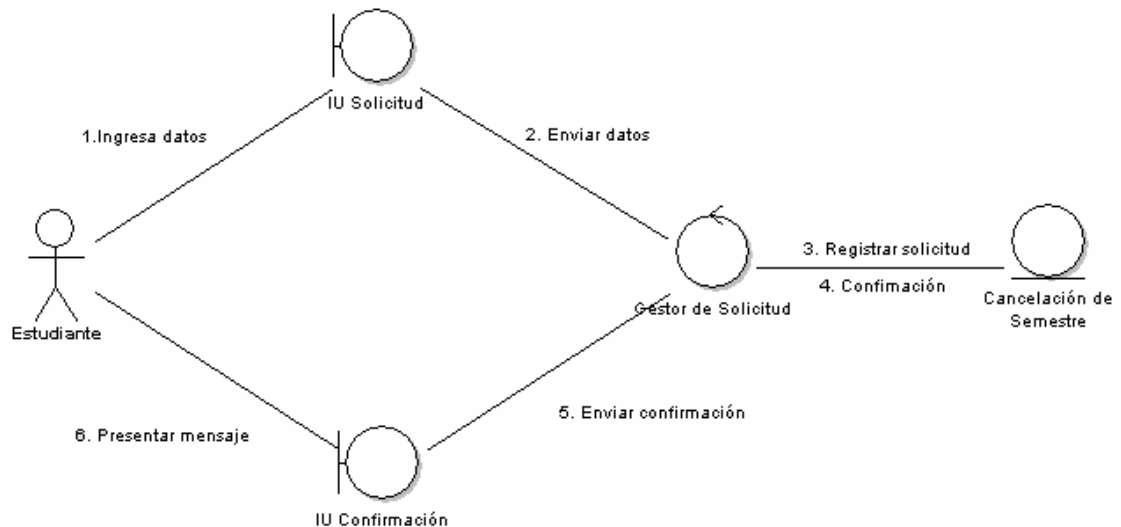


**Descripción.** El objeto "IU Asignaturas" es la que muestra la asignatura sobre el actor profesor puede registrar las notas definitivas (1). El profesor selecciona una asignatura y sus datos son enviados a la clase de control "Gestor de registro" (2) para que consulte en el sistema las notas parciales por estudiante (3). La clase de control "Gestor de Registro", recibe un mensaje de confirmación (4) y lo envía al objeto "IU Definitivas" (5) para que este los muestre al actor (6). Si el actor está de acuerdo con la información presentada efectúa su respectiva confirmación (7) y el objeto "IU Definitivas" envía esa información (8) a la clase de control mencionada anteriormente para que ésta realice una operación sobre el sistema (9). El resultado de esta operación es enviado a la clase control (10) que arma un mensaje (11) y lo envía al objeto "IU Confirmación" que lo presenta al correspondiente actor (12).

Si el actor profesor se encuentra en (1) o (6) puede decidir abandonar el registro (13) (14).

- **Cancelar semestre.** En la figura 30 se muestra como se desarrolla el caso de uso mediante las clases del análisis.

**Figura 30.** Diagrama de Colaboración – Cancelar Semestre.

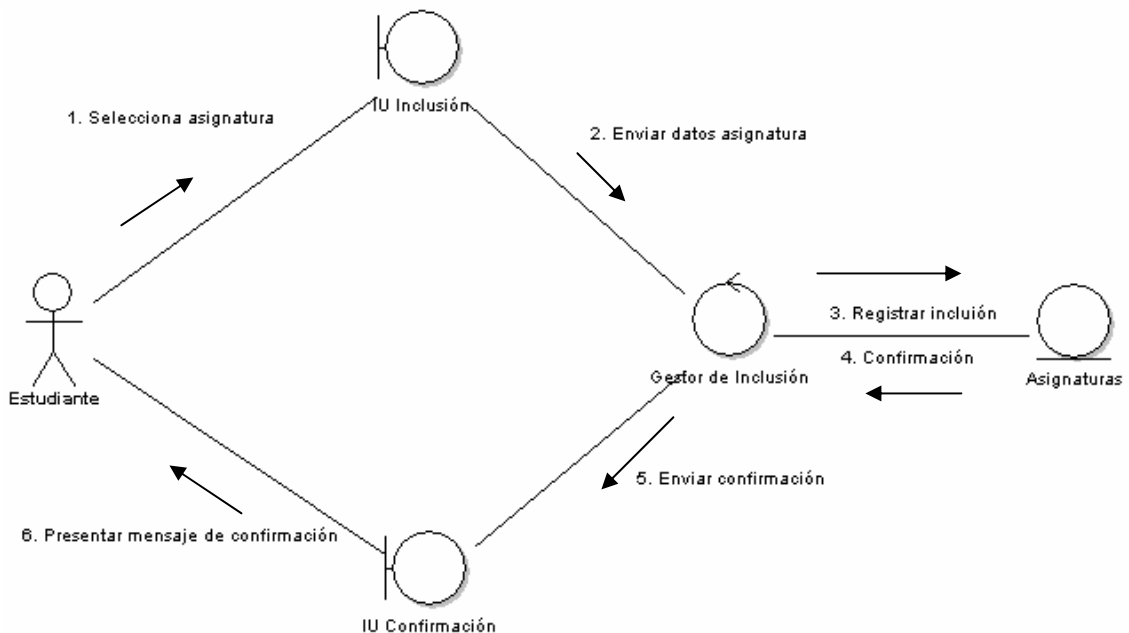


**Descripción.** El objeto "IU Solicitud" muestra el formulario con el formato de la solicitud correspondiente. El actor "Estudiante" ingresa datos correspondientes al motivo de cancelación (1). Este objeto envía todos los datos visualizados en el formulario (2) a la clase de control y "Gestor de Solicitud" que se encarga de registrar los datos en el sistema (3). El resultado de esta operación se recibe en la clase de control (4) y luego se envía al objeto "IU Confirmación" (5) que presenta los datos al actor correspondiente(6).

En (1) el actor puede decidir que abandona la solicitud (7).

- **Incluir asignatura.** En la figura 31 se muestra como se desarrolla el caso de uso por medio de las clases de análisis.

**Figura 31.** Diagrama de Colaboración – Incluir Asignatura.



**Descripción.** El objeto “IU Inclusión” muestra los datos del actor “Estudiante” y las asignaturas que son posibles de incluir (1). Este objeto envía esos datos (2) a la clase de control “Gestor de Inclusión” que se encarga de registrarlos en el sistema (3). La clase control recibe el resultado de esta operación (4) y envía los datos al objeto “IU Información” (5) y este lo presenta el actor correspondiente (6).

En (1) el actor puede decidir que abandona la solicitud (7).

### 6.3.2.3 Análisis de las clases.

La tabla 11 presenta una descripción de las clases de análisis similar a la que se presentó en la fase anterior.

**Tabla 11.** Descripción de las clases de análisis – Fase de Construcción.

<b>TIPO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
INTERFAZ	IU ASIGNATURAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el formulario de las asignaturas a las que el actor puede realizar el registro de notas definitivas.</li> <li>• Enviar los datos recibidos de la selección del actor al objeto "Gestor de Registro".</li> </ul>	Contiene atributos para la captura de datos de la del estudiante como código, nombre, programa académico, entre otros.
	IU SOLICITUDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el formulario de para la captura de los datos, como el motivo de la cancelación.</li> <li>• Enviar los datos recibidos del usuario al objeto "Gestor de solicitud".</li> <li>• Verificar el formato correcto de los campos del formulario.</li> </ul>	Presenta mensajes de acciones realizadas en el sistema. También ofrece posibilidad de salir o continuar en otras funcionalidades del sistema.
	IU NOTAS DEFINITIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el formulario con los datos necesarios para el cálculo de las notas definitivas</li> <li>• Enviar los datos al objeto "Gestor de Registro"</li> </ul>	Carga el listado de las asignaturas que el actor "Estudiante" ha matriculado para el semestre en curso. También captura datos, como a fecha.
	IU INCLUSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el formulario con los datos de las asignaturas a incluir.</li> <li>• Enviar los datos al objeto "Gestor de inclusión"</li> </ul>	
	IU CONFIRMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar l información de confirmación, generada por los objetos de la clases de control.</li> <li>• Recibir información del objeto "Gestor de Registro" "Gestor de Solicitud" y "Gestor de Inclusión".</li> </ul>	
CONTROL	GESTOR DE REGISTRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar la respectiva asignatura y verificar que tenga notas parciales.</li> <li>• Generar las notas definitivas.</li> <li>• Registrar las notas definitivas.</li> <li>• Enviar los resultados al objeto "IU Confirmación"</li> </ul>	

	GESTOR DE SOLICITUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar la solicitud de cancelación de semestre.</li> <li>• Realizar consultas para verificar requisitos de la solicitud.</li> <li>• Enviar resultados al objeto "IU Confirmación".</li> </ul>	
	GESTOR DE INCLUSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar consultas para verificar las asignaturas posibles.</li> <li>• Registrar la solicitud de inclusión.</li> <li>• Enviar los resultados al objeto "IU Confirmación".</li> </ul>	
ENTIDAD	NOTAS PARCIALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar a los objetos de la clase control "Gestor de Registro" la información que éstos requieran de la base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntador a la Base de Datos.</li> <li>• Realizador de consultas y actualizaciones.</li> <li>• Realizador de inserciones.</li> </ul>
	NOTAS DEFINITIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los datos que los objetos de la clase de control ha consultado o registrado en la base de datos.</li> </ul>	
	CANCELACIÓN DE SEMESTRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar a los objetos de la clase de control "Gestor de Solicitud" la información que éstos requieran de la base de datos.</li> <li>• Mantener los datos que los objetos de la clase de control ha registrado en la base de datos.</li> </ul>	
	ASIGNATURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar a los objetos de la clase de control "Gestor de Inclusión" la información que éstos requieran de la base de datos.</li> <li>• Mantener los datos que los objetos de la clase de control ha registrado en la base de datos.</li> </ul>	

### 6.3.3 Flujo de diseño.

Como se menciona anteriormente, se continúa con el diseño de la arquitectura planteada en la fase de Elaboración. Esto incluye el modelo

de despliegue, así como los subsistemas intermedios y de software del sistema y la dependencia entre ellos.

Durante este flujo se continúa con el diseño de los casos de uso presentado en el flujo de análisis.

### 6.3.3.1 Diseño de los casos de usos.

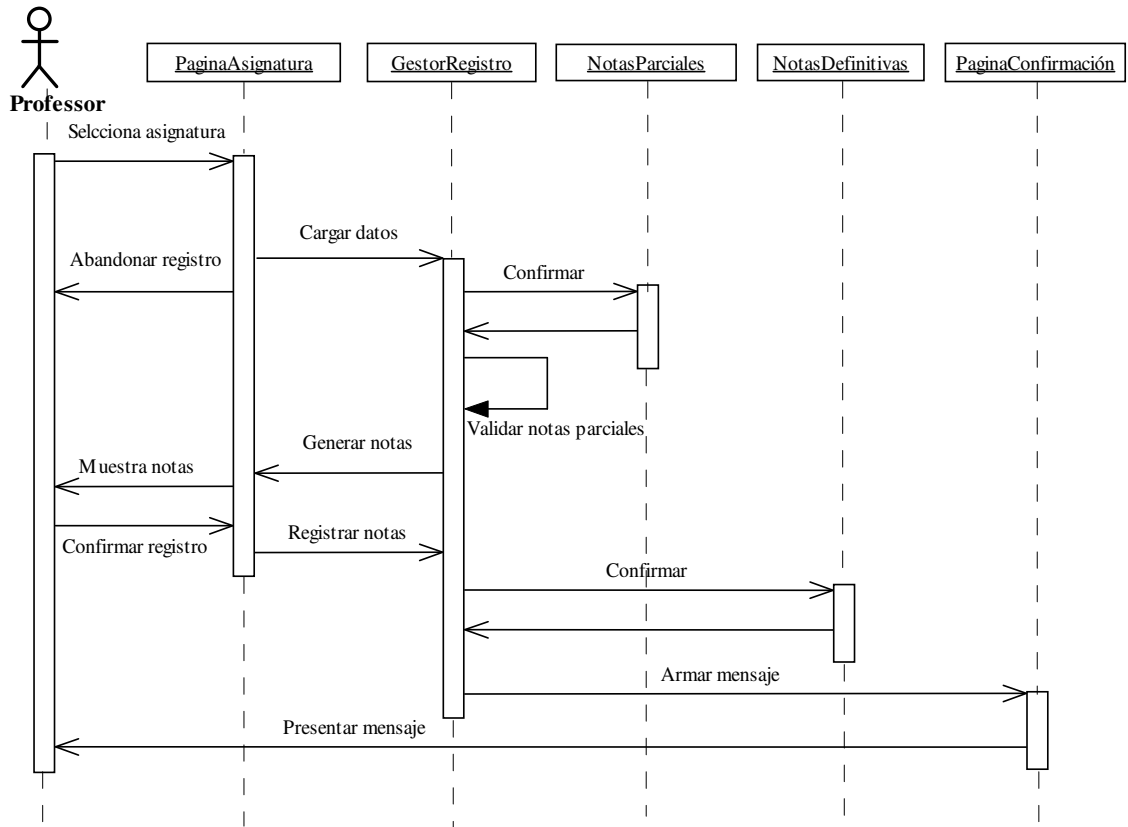
- **Registrar notas definitivas.** La tabla 12 muestra la relación que existe entre las clases de análisis y las clases de diseño para esta clase de uso.

**Tabla 12.** Clases de Diseño – Registrar Notas Definitivas.

<b>Clases de análisis</b>	<b>Clases de diseño</b>
IU Asignatura	Página Asignatura
IU Definitivas	
IU Confirmación	Página Confirmación
Gestor de Registro	Gestor Registro
Notas Parciales	Notas Parciales
Notas Definitivas	Notas Definitivas

A continuación en la figura 32 se muestra el diagrama de secuencia con las clases de diseño.

**Figura 32.** Diagrama de Secuencia – Registrar Notas Definitivas.



El caso de uso inicia cuando el objeto "Página Asignatura" es invocado por el actor "Estudiante". En este momento, se muestra por defecto en la interfaz las asignaturas a las cuales puede realizar el registro de notas definitivas.

El actor debe seleccionar una asignatura, luego de esto el objeto "Página Asignatura" envía los datos a la asignatura tales como el grupo, código, tipo de asignatura entre otros, al objeto "Gestor Registro" que se encarga de realizar la operación de consulta al sistema. Así mismo se verifica que los resultados de la operación sean correctos y con estos se generan las notas definitivas que se muestran en el objeto "Página Asignatura". El actor confirma que la información mostrada es correcta y procede a registrarla al sistema. El objeto "Gestor Registro", según los resultados

de la operación anterior, arma un mensaje de confirmación que es enviado al objeto "Página Confirmación" y que este mismo presenta al respectivo actor.

El actor puede abandonar la acción de registro cuando considere que requiere de otras verificaciones ante los datos mostrados por el objeto Página Asignatura.

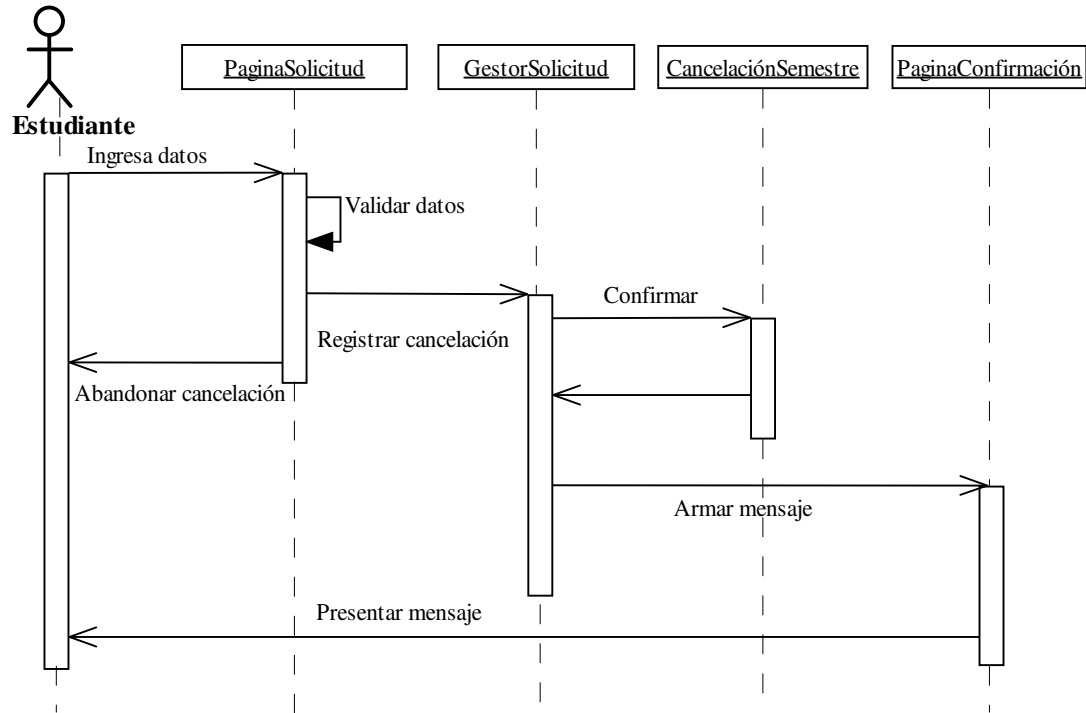
- **Cancelar semestre.** En la tabla 13 se muestra la relación que existen entre las clases de análisis y clases de diseño para este caso de uso.

**Tabla 13.** Clases de Diseño - Cancelar Semestre.

<b>Clases de análisis</b>	<b>Clases de diseño</b>
IU Solicitud	Página Solicitud
IU Confirmación	Página Confirmación
Gestor Solicitud	Gestor Solicitud
Cancelación de Semestre	Cancelación de Semestre

A continuación en la figura 33 se muestra el Diagrama de Secuencia con las clases de diseño.

**Figura 33.** Diagrama de secuencia – Cancelar Semestre.



El actor estudiante inicia el caso de uso cuando invoca al objeto "Página Solicitud". Este muestra el formato establecido para el ingreso de los datos. Estos datos se validan de acuerdo al tipo. Entonces el objeto "Página Solicitud" envía los datos al objeto "Gestor Solicitud" quien registra estos en el sistema. De acuerdo al resultado de la operación anterior el objeto "Gestor Solicitud" arma un mensaje de Confirmación que es enviado al objeto "Página Confirmación" y que este a su vez presenta al correspondiente actor.

El actor puede abandonar su solicitud cuando esté ante el objeto "Página Solicitud".

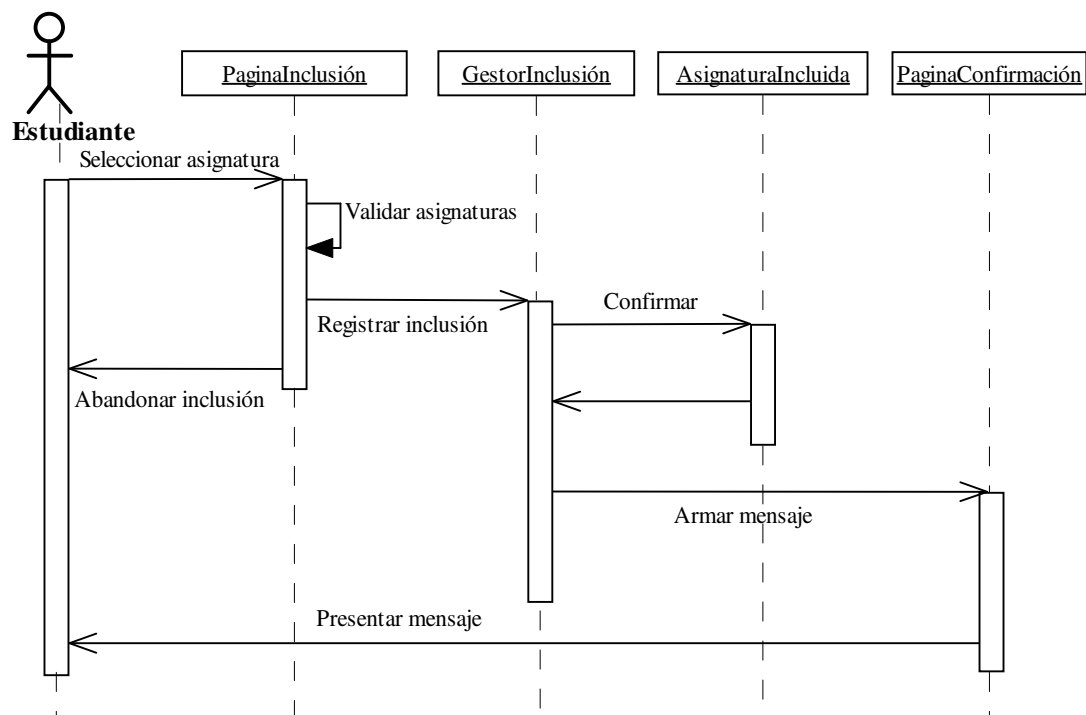
- **Incluir asignatura.** La tabla 14, se muestra la relación que existe entre las clases de análisis y clase de diseño para este caso de uso.

**Tabla 14.** Clases de Diseño – Incluir Asignatura.

Clases de análisis	Clases de diseño
IU Inclusión	Página Inclusión
IU Confirmación	Página Confirmación
Gestor de Inclusión	Gestor Inclusión
Asignatura s	Asignatura Incluida.

A continuación en la figura 34 se muestra el diagrama de secuencia con las clases de diseño.

**Figura 34.** Diagrama de Secuencia – Incluir Asignatura.



El actor "Estudiante", inicia el caso de uso cuando hace un llamado al objeto "Página Inclusión". Éste muestra las asignaturas posibles a incluir. El actor "Estudiante" selecciona las asignaturas que decide incluir. Luego el objeto "Página Inclusión" envía los datos de la selección de asignaturas posibles al objeto "Gestor Inclusión" que registra esa información al

sistema. El resultado de esta operación permite armar un mensaje de acuerdo a los datos obtenidos que se envían al objeto "Programa Confirmación" que presenta el mensaje al respectivo actor.

El actor puede abandonar la inclusión de asignaturas cuando decida no realizarla a través del sistema en el objeto "Página Inclusión"

### **6.3.3.2 Diseño de las clases.**

Las clases siguen los mismos lineamientos que se presentaron en la fase anterior, es decir:

- **Clases de interfaz.** Corresponden a las páginas JSP.
- **Clases gestor.** Corresponden a los métodos de una clase o a una clase JAVA (archivo, clases).
- **Clases entidad:** manejan las persistencias de los datos y correspondencia a las tablas vistas de la base de datos, que se encuentran en INFORMIX.

### **6.3.4 Flujo de implementación**

Durante este flujo se lleva a cabo la implementación de los casos de uso documentados e identificados durante esta fase para llevar al sistema a una versión operativa con una funcionalidad total.

De manera similar a la fase anterior, se implementan las clases de interfaz, gestor y entidad. Las clases de identidad no se implementaron todas debido a que algunas de ellas ya se encontraban en el sistema.

#### **6.3.4.1 Interfaces.**

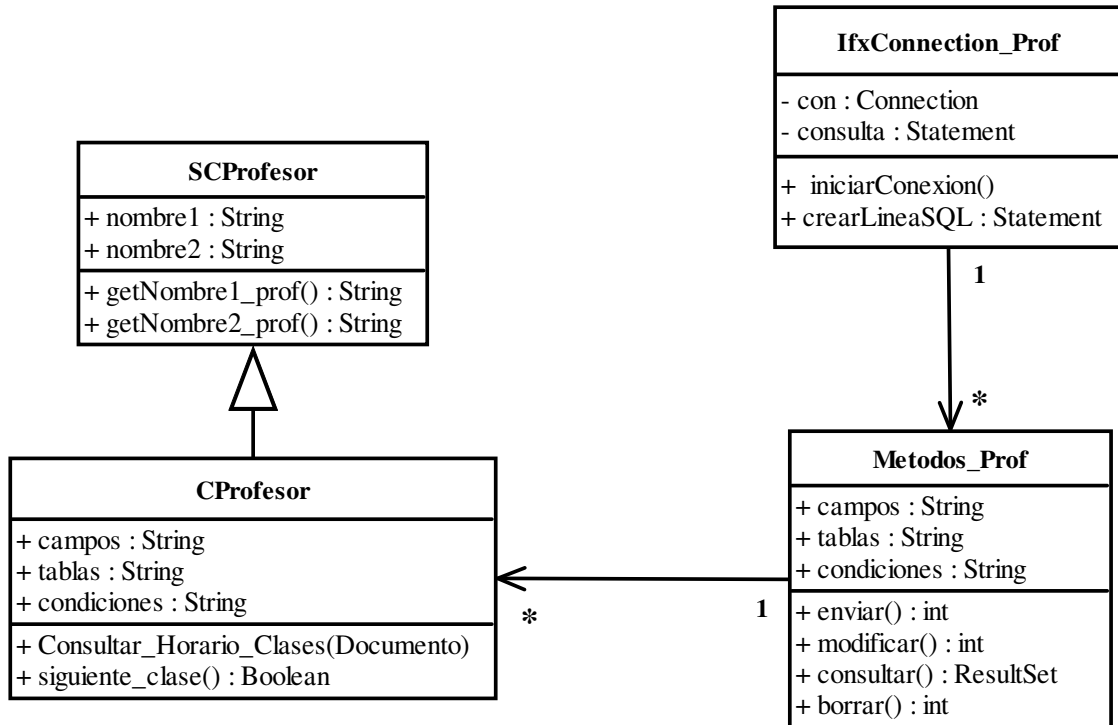
Las nuevas clases de interfaz utilizan los mismos elementos que se presentaron en la fase anterior, como son los formularios, las cajas de selección y de chequeo, las cajas de texto y botones, entre otros. Con estos elementos se logra la captura, ingreso o selección de los datos.

#### **6.3.4.2 Clases.**

Se agregaron clases a las presentadas en la fase anterior. Para los actores profesor, Director de Escuela y Vicerrector Académico se implementó una estructura similar a la del actor Estudiante para manejar sus acciones sobre el sistema. También se incluyeron más atributos y métodos a las clases ya creadas.

Los diagramas de clases se presentan en la figura 35.

**Figura 35.** Diagrama de Clases – Fase de Construcción.



Las clases implementadas permiten a los actores intervenir en la generación, aprobación o rechazo de las solicitudes académicas.

Existe la clase profesor que maneja para el actor profesor todo lo relacionado con el Registro de Notas al sistema. Por otro lado, se controla su acceso al sistema a través de un login y un password del sistema operativo.

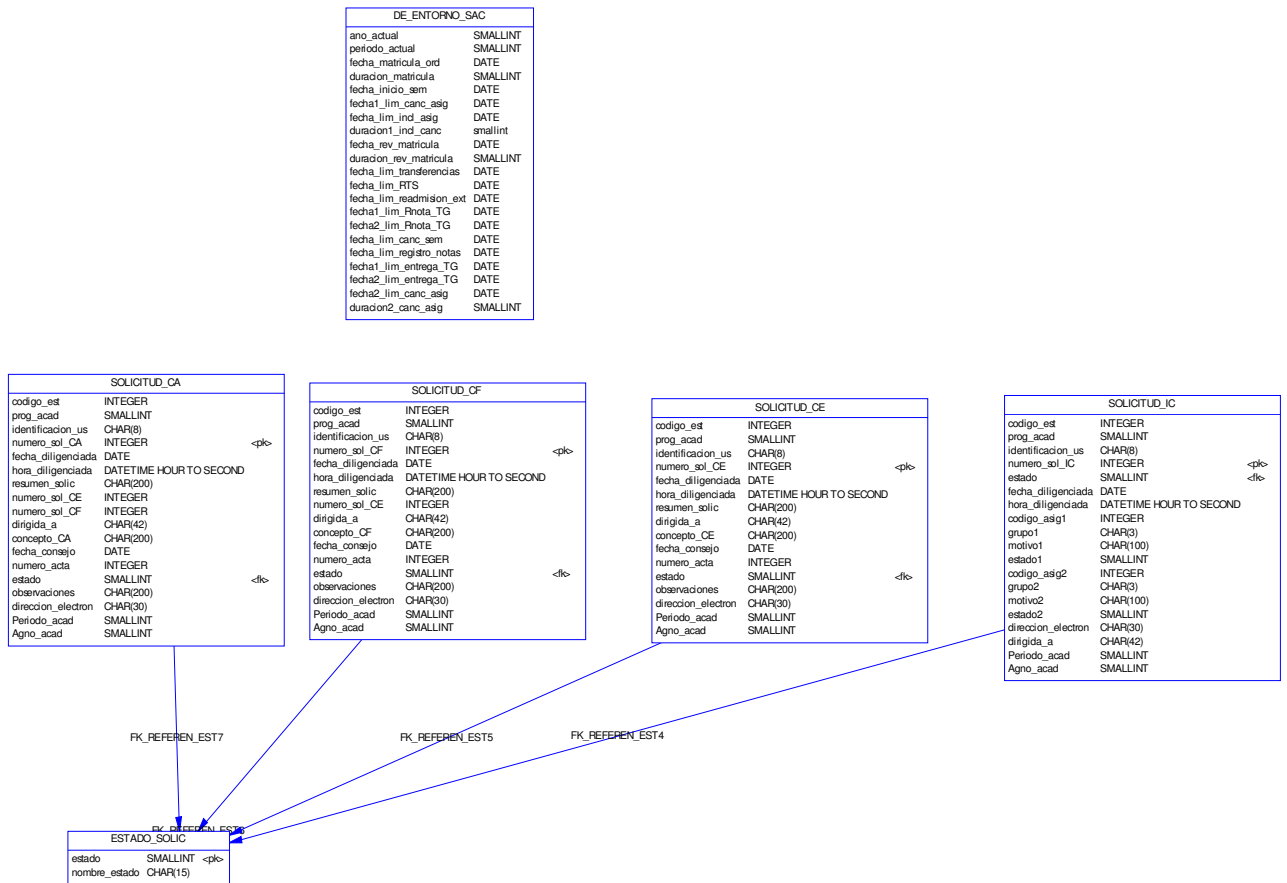
### 6.3.4.3 Modelo de datos.

En esta fase se desarrolló el modelo de datos para soportar el manejo de las solicitudes académicas. Como se dijo anteriormente, algunas de las tablas o vistas que se utilizaron ya estaban implementadas en el sistema, por lo tanto, son modelos que tiene la entidad donde se llevó a cabo el

desarrollo del proyecto, en este caso la división de Servicios de Información.

La figura 36 muestra el modelo de datos en mención.

**Figura 36.** Modelo de datos para las solicitudes académicas.



El modelo de solicitudes académicas, de la figura No. Está compuesta por 6 tablas. La tabla SOLICITUD\_CA, SOLICITUD\_CF y SOLICITUD CE son las que almacenan las solicitudes que el actor estudiante ha ingresado al sistema y cada una en su respectiva instancia, es decir, que la tabla SOLICITUD CE almacena las solicitudes que inician en la instancia Consejo de Escuela, así mismo la tabla SOLICITUD CF almacena las solicitudes que

tiene una segunda instancia llamada Consejo de Facultad y así también ocurre con la tabla SOLICITUD\_\_CA.

El estado de las solicitudes se almacena o se registra sobre la tabla ESTADO\_SOLIC y que además está relacionada con las tablas mencionadas en el párrafo anterior.

Existe una tabla denominada DE\_ENTORNO\_SAC la cual proporciona ciertas variables que se deben manejar y tener en cuenta en el momento de que el actor "Estudiante" formule una solicitud. Como por ejemplo, la fecha límite de cancelación de asignaturas.

Por último, la tabla SOLICITUD\_IC almacena los datos correspondientes a la inclusión y/o cancelación de asignaturas que también relacionada con la tabla ESTADO\_SOLIC.

### **6.3.5 Flujo de prueba**

Durante este flujo se busca las posibilidades fallas y errores en la funcionalidad de cada uno de los casos de uso.

En la fase de inicio se realizaron pruebas con el fin de establecer una arquitectura candidata para el sistema. Para ello se implementaron algunas interfaces preliminares en el lenguaje HTML. Con el propósito de capturar datos para un posterior uso en el sistema.

La arquitectura candidata ya había sido aprobada en proyectos anteriores que fueron realizados en la División de Servicios de Información, arrojando óptimos resultados.

Para la fase de elaboración, se implementaron los casos de uso de relevancia para la arquitectura y las pruebas se dirigieron hacia el funcionamiento de la misma.

Las interfaces se convirtieron a JSP, se incluyó código de script (JavaScript) para validar los datos capturados en estas interfaces y se crearon las clases para los casos de uso referentes a consultas académicas e ingreso al sistema.

Para la fase de construcción, las pruebas realizadas fueron las pruebas de caja negra<sup>44</sup>, en las que se evalúa la respuesta del sistema sobre la interfaz ante determinados requerimientos hechos por el usuario.

Estas pruebas se planificaron y efectuaron teniendo en cuenta los casos de usos implementados y que se detallaron en esta fase. Ellas fueron: Registrar notas definitivas, cancelar semestre e incluir asignatura.

A continuación, en la tabla 15 se muestra las pruebas de caja de negra.

**Tabla 15.** Pruebas de Especificación – Fase de Construcción.

<b>Casos de uso</b>	<b>Pruebas</b>	<b>Observaciones</b>
Registrar Notas Definitivas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Validar usuario</li><li>• Abandonar registro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La validación de los datos del usuario fue la realizada correctamente por el sistema.</li><li>• Al abandonar el registro el sistema deshabilitó la validación del usuario realizada anteriormente.</li></ul>

---

<sup>44</sup> JACOBSON, Ivar. Booch, Grady. Rumbaugh, James. El proceso unificado de desarrollo de software.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar asignatura.</li> <li>• Registrar registro de notas definitivas</li> <li>• Realizar registro de notas definitivas a la misma asignatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La información de las asignaturas (nombre y grupo) apareció correctamente en la interfaz y se realizó su selección.</li> <li>• Se generaron las notas definitivas de la asignatura seleccionada.</li> <li>• Los datos corresponden con los cálculos realizados en el sistema.}</li> <li>• El registro se realizó correctamente.</li> <li>• Al intentar registrar nuevamente las notas sobre al misma asignatura el sistema verificó que ya se había realizado y su confirmación se muestra en pantalla.</li> </ul>
Cancelar Semestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar usuario</li> <li>• Abandonar solicitud</li> </ul>	Similar a la prueba realizada en Registrar Notas Definitivas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar datos ingresados a la página.</li> <li>• Realizar el registro de la solicitud de cancelación de semestre.</li> <li>• Realizar la verificación de la fecha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La información (motivo de cancelación de semestre) que el usuario ingresó a la página se validó correctamente y se muestran mensajes de error en los datos.</li> <li>• Se realizó con éxito el registro de la solicitud y su confirmación aparece en pantalla.</li> <li>• El sistema determinó si es una solicitud extemporánea o no y se le informó al usuario.</li> </ul>
Incluir Asignatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar usuario</li> <li>• Abandonar solicitud</li> </ul>	Similar a la prueba realizada en Cancelar Semestre.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la página de inclusión de asignaturas.</li> <li>• Seleccionar asignaturas posibles.</li> <li>• Realizar el registro de la solicitud de inclusión de asignaturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La información correspondiente a las asignaturas posibles a incluir por el usuario apareció correctamente en pantalla (código, nombre y crédito).</li> <li>• La información corresponde con la almacenada en el servidor de Base de Datos.</li> <li>• El registro de la asignatura seleccionadas se realizó correctamente ya que se verifica que no se sobrepasen los requisitos de inclusión y esa confirmación es mostrada al usuario en pantalla.</li> </ul>

## **6.4 CONCLUSIONES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

En la fase de Elaboración se terminó de identificar todos los casos de uso del sistema, posteriormente se describieron y se detallaron los críticos.

Se diseñó el modelo de solicitudes académicas para el manejo de las mismas en el sistema.

En las tres iteraciones planeadas se finalizó la implementación y se comprobó la funcionalidad de los subsistemas específicos de la capa de la aplicación.

Se desarrolló la primera versión del sistema, la cual implementa los casos de uso planteados en el proyecto, utilizando la arquitectura definida en fases anteriores.

Las pruebas de caja de negra realizadas con las interfaces y su funcionamiento en conjunto con los objetos creados de las clases JAVA, Permitieron llevar hasta un punto de desarrollo donde se considera cubierta la funcionalidad planificada.

## **7 FASE DE TRANSICIÓN**

### **7.1 PLANEACION DE LA FASE**

Durante esta fase se implanto SACPRUIS 2.0 en el servidor de desarrollo asignado por la División de Servicios de Información. Vale la pena notar que la implantación final en el servidor Web de la universidad no fue contemplada dentro de los objetivos de este proyecto pero que a pesar de ello ya hay personas de esta dependencia que ya han implementado algunos de los módulos de nuestros proyectos en el nuevo sitio Web de la UIS.

En esta fase se busca que los requisitos establecidos en las fases anteriores se hayan cumplido hasta satisfacer todos los usuarios. Por otra parte el proyecto recibirá información de los usuarios para:

- Determinar si el sistema hace lo que demandan sus usuarios y el negocio.
- Descubrir riesgos inesperados.
- Anotar problemas no resueltos.
- Encontrar fallos.

### **7.2 ESTABLECIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Después de haber hecho las pruebas al sistema y así con esto dar por terminado la fase de construcción, se considero que SACPRUIS 2.0 cumplía con los términos de la especificación de requisitos. Ahora en la fase de transición solo evaluaremos los problemas que surjan en esta fase, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

¿Han cubierto los usuarios beta las funciones clave, por ejemplo las representadas por todos los casos de uso, relativas a la operación con éxito del producto en el campo de aplicación?

De forma similar, ¿ha superado el producto las pruebas de aceptación realizadas por el cliente?

Por ultimo, ¿parecen los usuarios y clientes satisfechos con el producto?

### **7.3 ACTIVIDADES DE LA FASE DE TRANSICIÓN**

Las actividades seguidas por SACPRUIS 2.0 fueron:

#### **7.3.1 Preparación de la versión beta**

La preparación de la versión beta requirió tener el producto listo para llevarlo al servidor de desarrollo asignado por la universidad y que se crearan un conjunto de tablas temporales para poder hacer pruebas de registro de notas con usuarios del sistema cuyo rol es profesor y por ultimo se selecciono un conjunto de usuarios experimentados los cuales usarían la versión beta y nos dieron a conocer los problemas y fallos que se detectaron esta.

#### **7.3.2 Instalación de la versión beta**

Se realizo la instalación del Sistema Académico SACPRUIS 2.0 en el servidor de desarrollo designado por la universidad, cuya dirección IP es 192.168.37.166, identificado en la red LAN de la UIS como halcón.

Para la instalación de la versión beta fue necesario hacer lo siguiente:

## INSTALACION HALCON

- **Sistema Operativo**

Linux RedHat 8.0

- **Configuración del SO**

*Configuración de Red.*

Dirección IP: 192.168.37.166

Máscara de Red: 255.255.255.0

Puerta de Enlace: 192.168.37.251

DNS Primario: 192.168.19.2

*Configuración de Firewall.*

Permitir entrada: ftp, ssh, dhcp

*Partición del Disco*

/	2000 Mb
/tmp	1000 Mb
/var/spool/mail	3000 Mb
/var	4000 Mb
/usr	10000 Mb
/usr/local	5000 Mb
/home	10000 Mb
/swap	5000 Mb

- **Software Necesario**

SSL: openssl-0.9.6l.tar.gz  
Apache Server: httpd-2.0.47.tar.gz  
Java 2 Standard Edition: j2sdk-1\_4\_2-linux-i586-rpm.bin  
Tomcat Server: jakarta-tomcat-4.1.24.tar  
Apache-Tomcat Connector: mod\_jk2-2.0.43.so

- **Instalación del Software**

### **Install OpenSSL**

```
# cp openssl-0.9.6l.tar.gz /usr/local
# cd /usr/local
# tar -xvzf openssl-0.9.6l.tar.gz
# cd openssl-0.9.6l
# ./config --prefix=/usr/local/ssl --openssldir=/usr/local/ssl
# make
# make test
# make install
# openssl genrsa -des3 -rand /etc/hosts -out server.key 1024
# openssl req -new -key server.key -out server.csr
# openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key -out
server.crt
# cd /usr/include/
# ln -s /usr/local/ssl/include/openssl openssl
```

### **Install Apache http server**

```
# cp httpd-2.0.47.tar.gz /usr/local
# cd /usr/local
# tar -xvzf httpd-2.0.47.tar.gz
# cd httpd-2.0.47
# ./configure --prefix=/usr/local/apache --enable-so --enable-mods-
shared=all --enable-module=ssl --enable-ssl
# make
# make install
# mkdir /usr/local/apache/conf/ssl.key
# cp /usr/local/openssl-0.9.6l/server.key .
# mkdir /usr/local/apache/conf/ssl.crt
# cp /usr/local/openssl-0.9.6l/server.crt .
```

### **Install JDK1.4.2**

```
# cp j2sdk-1_4_2-linux-i586-rpm.bin /usr/local
# cd /usr/local
# chmod +x j2sdk-1_4_2-linux-i586-rpm.bin
# ./ j2sdk-1_4_2-linux-i586-rpm.bin
# rpm -i j2sdk-1_4_2-linux-i586-rpm
# cd /usr/java
# mv j2sdk1.4.2 /usr/local/java
```

### **Install Apache Tomcat server 4.1.24**

```
# cp jakarta-tomcat-4.1.24.tar /usr/local
# cd /usr/local
# tar -xvf jakarta-tomcat-4.1.24.tar
```

### **Install jakarta-connector module (jk2\_module)**

```
# cp mod_jk2-2.0.43.so /usr/local/apache/modules
# cd /usr/local/apache/modules
# mv mod_jk2-2.0.43.so mod_jk2.so
```

## **Configuración httpd.conf**

Agregar:

```
LoadModule jk2_module modules/mod_jk2.so
ServerAdmin euribe@uis.edu.co
ServerName halcon.uis.edu.co:80
DocumentRoot "/usr/local/jakarta-tomcat-4.1.24/webapps"
Directory "/usr/local/jakarta-tomcat-4.1.24/webapps"
DirectoryIndex index.html index.html.var index.htm index.jsp
ServerSignature Off
```

## **Configuración server.xml**

Agregar:

```
<!-- Tomcat Root Context -->

<Context      path="/[aplicación]"      docBase="[aplicación]"
debug="false"
  reloadable="true" crossContext="true"/>

<!-- Tomcat Examples Context -->
<Context path="/examples" docBase="examples" debug="0"
reloadable="true" crossContext="true">
```

## Creación del `workers2.properties`

```
# cd /usr/local/apache/conf  
# vi workers2.properties
```

se coloca:

```
[logger]  
level=ERROR
```

```
[shm]  
#file=${serverRoot}/logs/shm.file  
#size=1048576  
file=/usr/local/apache/logs/jk2.shm  
size=10000000
```

```
# Example socket channel, override port and host.  
[channel.socket:halcon.uis.edu.co:8009]  
port=8009  
host=halcon.uis.edu.co
```

```
# define the worker  
[ajp13:halcon.uis.edu.co:8009]  
channel=channel.socket:halcon.uis.edu.co:8009
```

```
# Uri mapping  
[uri:/*]  
worker=ajp13:halcon.uis.edu.co:8009
```

```
#[uri:/NessusWeb/*]
```

```
#worker=ajp13:localhost:8009
```

```
[uri:*:443/*.jsp]
```

```
worker=ajp13:halcon.uis.edu.co:8009
```

```
#[uri:*:443/servlet/*]
```

```
#worker=ajp13:localhost:8009
```

y se guarda el archivo.

Configuración /etc/profile

Agregamos las líneas siguientes:

```
CATALINA_HOME=/usr/local/jakarta-tomcat-4.1.24
```

```
JAVA_HOME=/usr/local/java
```

```
APACHE_HOME=/usr/local/apache
```

```
export CATALINA_HOME JAVA_HOME APACHE_HOME
```

## **Instalación del JDBC Driver Informix**

Bajamos el fichero comprimido JDBC.2.21.JC5.tar

```
# cp JDBC.2.21.JC5.tar /usr/local
```

```
# cd /usr/local
```

```
# tar -xvzf JDBC.2.21.JC5.tar
```

```
# java -cp setup.jar run -console
```

Cuando nos pregunte el lugar donde se instalará el driver, entonces colocamos:

```
/usr/local/ifxjava_home
```

```
# cd /usr/local/ifxjava_home/lib  
# cp ifxlang.jar ifxjdbc.jar /usr/local/jakarta-tomcat-  
4.1.24/common/lib
```

Ahora lo configuramos en el /etc/profile así:

```
CLASSPATH=./usr/local/ifxjava_home/lib/ifxlang.jar:/usr/local/ifxja  
va_home/lib/ifxjdbc.jar:$CATALINA_HOME/common/lib/servlet.jar  
export CLASSPATH
```

## **Instalación Postgres**

Bajamos el paquete:

```
postgresql-7.3.3.tar.gz
```

```
# tar -xvzf postgresql-7.3.3.tar.gz  
# cd postgresql-7.3.3  
# ./configure --prefix=/usr/local/pgsql --with-ssl  
# make  
# make install  
# useradd postgres  
# passwd postgres  
# mkdir /usr/local/pgsql/data  
# chown postgres /usr/local/pgsql/data/  
# vi /etc/profile
```

Agregamos las siguientes lineas:

```
LD_LIBRARY_PATH=/usr/local/pgsql/lib
```

```
PGHOME=/usr/local/pgsql
```

```
PGDATA=/usr/local/pgsql/data
```

```
PGLIB=$PGHOME/lib
```

```
MANPATH=$PGHOME/man
```

```
PATH=$PATH:$PGHOME/bin
```

```
export LD_LIBRARY_PATH PG_HOME PG_DATA PG_LIB MANPATH
```

```
# su postgres
```

```
# initdb -d /usr/local/pgsql/data
```

```
# /usr/local/pgsql/bin/postmaster -i -D /usr/local/pgsql/data
```

### **Instalación del Driver JDBC Postgres**

Bajamos el fichero comprimido: pg73jdbc3.jar

```
# cp pg73jdbc3.jar /usr/local/java/jre/lib/ext
```

```
# cp pg73jdbc3.jar $CATALINA_HOME/common/lib
```

```
# vi /etc/profile
```

y agregamos

```
CLASSPATH=$CLASSPATH:$CATALINA_HOME/common/lib/pg73jdb
```

```
c3.jar
```

```
export CLASSPATH
```

**Nota:** para hacer el llamado del driver desde la clase, que anteriormente era:

```
Class.forName("postgresql.Driver")
```

Ahora será:

```
Class.forName("org.postgresql.Driver")
```

### **Instalación del webmin-1.121.tar.gz**

```
# cp webmin-1.121.tar.gz /usr/local  
# tar -xvzf webmin-1.121.tar.gz  
# mv webmin-1.121 webmin  
# cd webmin  
# ./setup
```

Damos <ENTER> a todos los pasos y digitamos un login y su respectivo password. Este login y password no lo debemos olvidar ya que ese nos será solicitado cada vez que intentemos entrar al webmin de halcón.

### **Instalación del Webalizer 2.01-10**

Bajamos los paquetes:

```
webalizer-2.01-10-linuxelf-x86-bin.tgz  
libpng-1.2.5.tar.gz  
gd1.3.tar.gz  
  
# tar -xvzf libpng-1.2.5.tar.gz
```

```
# cd libpng-1.2.5
# make
# ./pngtest
# make install

# tar -xvzf gd1.3.tar.gz
# cd gd1.3
# make
# cd /usr/local/include
# ln -s /usr/local/gd1.3 gd

# tar -xvzf webalizer-2.01-10-linuxelf-x86-bin.tgz
# cd webalizer-2.01-10-linuxelf-x86
# cp webalizer /usr/local/bin
# cp webalizer.1 /usr/local/man/man1/
# cd ..
# rm -Rf webalizer-2.01-10-linuxelf-x86
```

- **Creación de una cuenta de usuario**

Estando autenticado como root de halcón se procede a crear una cuenta de usuario que tendrá como objetivo que los desarrolladores de SACPRUIS puedan administrar las carpetas que estarán asociadas al proyecto.

- **creación del espacio de trabajo**

Nuevamente estando autenticado como root de halcón se procede a crear una carpeta de nombre sacpruis dentro de la siguiente ruta: /usr/local/jakarta-tomcat-4.1.24/webapps/sacpruis/

Después de creada se le da todos permisos sobre esta al usuario creado anteriormente.

- **Montaje del sitio**

Por medio de un cliente FTP se procede a subir la versión beta del producto a la carpeta sacpui ubicada en el servidor halcón.

### **7.3.3 Pruebas.**

Las pruebas llevadas a cabo fueron las siguientes:

**Pruebas de configuración:** Luego de haberse configurado la dirección IP, la mascara de red, la puerta de enlace y el servidor DNS de la UIS (córdoba) se procedió a probar que el equipo pudiera hacer cualquier otro equipo de la red interna, pero en especial con el servidor PELICANO que es donde se encuentra la base de datos.

**Pruebas de instalación:** Se procedió a verificar si el sistema podía ser accedido tanto desde cualquier equipo conectado a la red local de la UIS como también desde equipos ubicados por fuera de esta.

**Pruebas de concurrencia:** Para estas pruebas se contó con la colaboración del personal adscrito a la división de servicios de información (15 personas) que de manera casi simultánea ingresaron al sistema y procedieron a hacer uso de él. El sistema con este número de personas ya se empieza a degradar los tiempos de respuesta pero es un factor comprensible debido a que este servidor de desarrollo no tiene la configuración de un servidor real.

## 8 CONCLUSIONES

- SACPRUIS 2.0 se convierte en una herramienta de soporte que mejora varios de los procesos académicos llevados a cabo por la UIS, una vez que ofrece un entorno amigable para nuevos servicios a través del entorno web.
- El implementar el esquema rol – usuario para los estudiantes permite crear un nivel de seguridad para este grupo de usuarios.
- SACPRUIS 2.0 permite mejorar la administración de la información académica a los estudiantes, profesores y directores de escuela; contribuyendo a mejorar la experiencia que tienen con anteriores versiones.
- El hecho de usar la tecnología orientada a objetos favoreció la aplicación de la metodología del proceso unificado de desarrollo de software, haciendo que el software que se produzca sea de calidad y satisfaga las necesidades del usuario de forma eficiente.
- La unión de herramientas libres como LINUX, JAVA y el servidor web Jakarta Tomcat en el desarrollo del proyecto además de disminuir costos permitió que se creara fácilmente una arquitectura robusta y segura. La utilización de estas herramientas es una política que actualmente la División de Servicios de Información sigue en el desarrollo del software institucional orientado a la web.
- La aplicación del proceso unificado de desarrollo de software y los correspondientes productos arrojados por esta metodología durante

el desarrollo del proyecto, permite contar con documentación que facilitara el mantenimiento y la evolución de SACPRUIS 2.0 a través del tiempo.

- Complementar la metodología de autenticación de los profesores dentro de un esquema rol - usuario con el esquema de autenticación directa con el sistema operativo UNIX garantiza un alto nivel de seguridad en el acceso al modulo.

## 9 RECOMENDACIONES

- Desarrollar para SACPRUIS 2.0 módulos para los consejos de escuela, facultad y académico donde estos puedan ver información de índole estadístico que sea de apoyo al proceso de tomas de decisiones que son llevados a cabo por estos entes.
- Desarrollar un modulo de trabajo de grado que permita a los estudiantes realizar todos los trámites correspondientes al tema y al trabajo de grado y a los profesores exponer sus ideas y proyectos concluidos.
- Aun cuando en este momento el servidor de desarrollo asignado funciona correctamente para la carga actual, se recomienda la migración del sistema SACPRUIS 2.0 a un servidor con mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento, para evitar la perdida del rendimiento del sistema.
- La tendencia de la industria de software actual esta orientada al desarrollo de aplicaciones sobre dispositivos móviles, tendencia mundial que crece vertiginosamente y tiene una fuerte presencia en las organizaciones. Una posible mejora seria la de implementar algunos módulos del sistema en esta nueva plataforma de desarrollo, como por ejemplo, que un estudiante pueda realizar una consulta a sus notas parciales o definitivas a través del dispositivo móvil apropiado.
- Según lo observado en este proyecto, se recomienda que para un mejor análisis de la estimación del tiempo de desarrollo se consideren factores que ocasionan retrasos durante la ejecución

del mismo. Entre estos factores se encuentra la metodología y la tecnología a utilizar. Para este proyecto en particular se observaron retrasos en el cronograma debido a que la metodología demanda una gran documentación y a las herramientas utilizadas para el desarrollo que no cuentan con mecanismos para la depuración de errores.

## **10 BIBLIOGRAFÍA**

OZ, Effy. Administración de Sistemas de Información. Segunda Edición. Thomson Learning. México D.F., 2001.

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Cuarta edición. McGraw Hill. España, 1998.

GÓMEZ, Flórez Luis Carlos. Planeación de Proyectos. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2001

FLYNN, Ida M; McIver,McHoes Ann. Sistemas Operativos. Tercera Edición. Thomson Editores, México D.F. 2001.

SILBERSCHATZ, Abraham; Korth, Henry F; Sudarshan, S. Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta Edición. McGraw Hill. España, 2002.

CARCAMO SEPULVEDA, José. Bases de Datos Relacionales: Un enfoque práctico de diseño. Universidad Industrial de Santander. 1994.

GROFF, James R. - WEINBERG, Paul N. APLIQUE SQL. OSBORNE-McGRAW-HILL, 1991.

COBOS, Carlos Alberto; MENDOZA, Martha Eliana. Manual de Informix - SQL. Universidad Industrial de Santander, 1998.

ULLMAN, Chris, BUSER, David, DUCKETT, Jon, FRANCIS, Brian, KAUFFMAN, John, LLIBRE, Juan T, SUSSMAN, David. Beginning ASP 3.0. Development. Wrox Press Ltd. 1999.

FOWLER, Martin, KENDALL, Scott. UML GOTA A GOTA. Addison Wesley Longman de México S.A 1999.

JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James. El Lenguaje Unificado de Modelado. Primera edición. Addison Wesley. España, 1999.

## ANEXO A. ENCUESTAS.

### ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

La información que aquí señale exigirá su compromiso para mantenerla actualizada

1. ¿Qué información de tipo académico le gustaría consultar en el sitio web de la UIS?

- Notas por fecha de corte
- Notas definitivas
- Cupos disponibles por asignatura
- Horarios de las asignaturas
- Profesores que dictan las respectivas asignaturas
- Horario de consultas
- Estado de deudas
- Objetivo de las asignaturas
- Contenidos
- Metodología
- Forma de evaluación
- Fechas de evaluación
- Tipo de prueba y % de evaluación
- Tareas y trabajos asignados durante el semestre
- Calificaciones parciales y definitivas
- Otros

Cuales?Especifique. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Cuál(es) de los siguientes procesos, le interesaría pudiera hacer en línea a través de la web de la UIS?

- Matricula académica
- Inclusión de asignaturas
- Cancelación de asignaturas
- Solicitudes al Consejo de Escuela

- Solicitudes al Consejo de Facultad
- Solicitudes al Consejo Académico
- Solicitudes al Consejo Superior
- Solicitudes de rectificación de notas
- Cancelación de semestre
- Otras

Cuales?

Especifique. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Cuál(es) de los anteriores procesos, cree Ud. que le ocasiona un mayor número de problemas al momento de realizarlos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Qué sugiere usted para solucionar estos problemas?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ENCUESTA A LOS PROFESORES

La información que aquí señale exigirá su compromiso para mantenerla actualizada

1. Si tuviera opción de publicar información de sus asignaturas en el sitio web de la universidad, señale los ítems que consideran debieran publicarse:

- Objetivos de la asignatura
- Contenidos
- Metodología
- Forma de evaluación
- Fechas de la evaluación
- Tipo de prueba y % de evaluación
- Horas de consulta
- Tareas y trabajos asignados durante el semestre
- Calificaciones parciales y definitivas
- Otros

Cuales? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Qué consultas de tipo académico, le gustaría que se pudieran hacer a través del sitio web?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Qué información adicional de interés, cree Ud. que debería estar publicada en el sitio web de la universidad?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ENCUESTA A DIRECTORES DE ESCUELA

La información que aquí señale exigirá su compromiso para mantenerla actualizada

1. Cuál(es) de los siguientes procesos académicos, cree Ud. que ocasionan los mayores problemas durante el periodo de matrícula:  
(Puede seleccionar varios)

- Solicitud de cancelación de asignaturas
- Solicitud extemporánea de cancelación de asignaturas
- Solicitud de inclusión de asignaturas
- Solicitud de cambio de grupo
- Solicitud de cancelación de semestre
- Prematrícula
- Paz y salvo
- Horarios
- Grupos por asignatura
- Notas por fecha de corte
- Notas Definitivas de las asignaturas
- Otros

Cuales? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Qué sugiere usted para solucionar estos problemas?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Que información de interés para la escuela y la comunidad universitaria, con relación a los procesos académicos, le gustaría que fuera publicada en el sitio web?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_