**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

# "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ACADÉMICO APLICADO A LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA PUCESA"

**PAÚL FERNANDO ILLINGWORTH SÁNCHEZ**

**JAIME SANTIAGO NÚÑEZ MACÍAS**

**DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN**

**ING. M.Sc JANIO JADÁN**

**AMBATO, 2005**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
PROGRAMAS ACADEMICOS AMBATO
BIBLIOTECA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
SECRETARIA
ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS
3-II-2006

# AUTORÍA DE LA TESIS

Nosotros, Paúl Fernando Illingworth Sánchez y Jaime Santiago Núñez Macías, declaramos que la presente investigación, enmarcada en el diseño del Presente Plan que presentamos como Plan de Disertación es absolutamente original, auténtico y personal. En virtud declaramos que el contenido de la presente es de exclusiva responsabilidad legal y académica, nuestra.

**Paúl Fernando Illingworth Sánchez**

CI 180266374-8

**Jaime Santiago Núñez Macías**

CI 180303265-3

# DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mis padres por darme su apoyo incondicional y un gran ejemplo de lucha y responsabilidad, a mis hermanos por estar junto a mí en todo momento y a mi familia en general. A María Isabel por darme su mano y apoyo desinteresado.
A la PUCESA para que aporte con un grano de arena, en el desarrollo continúo y facilite la organización de la vida académica de los estudiantes.

P. Illingworth

Esta investigación, va dedicada a mis padres y hermanos, que con su apoyo, compresión, aliento, han sido el pilar fundamental en mi existir, siendo mi compañía en el camino de la vida, gracias a ellos, hoy puedo alcanzar mis objetivos y ver cristalizados mis anhelos, sabiendo que este solo es un pequeño paso, de los muchos que habrán, en el futuro, que día a día nos forjamos.

Jaime Santiago

"El secreto del éxito esta en la siguiente fórmula: A igual a X más Y más Z. A, es el éxito; X, el trabajo; Y, la suerte; Z, el silencio".

A. Einstein

# AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis padres un mil gracias de todo corazón por brindarme la oportunidad de obtener un Título Superior tan anhelado y por guiarme hacia el camino del bien.

A María Isabel, mil gracias por saber comprenderme en mis momentos de confusión y por su amor incondicional, por estar junto a mí en las buenas y en las malas.

A Santiago Núñez, por impartir sus conocimientos y por su gran aporte al desarrollo e investigación de nuestro proyecto.

A Janio Jadán, director de nuestra tesis y amigo gracias por compartir y aportar de una manera especial sus conocimientos y su voluntad para culminar con éxito este trabajo.

A Wigberto Sánchez, por su orientación y ayuda desinteresada en el desarrollo de nuestro proyecto.

A Santiago Acurio, un gran amigo que supo guiarnos durante todo el proyecto, gracias por su paciencia y tiempo.

Un agradecimiento sincero a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato y a la ves a la prestigiosa Escuela de Ingeniería de Sistemas, por permitirme formarme como ser Humano y Profesional.

P. Illingworth

A Dios, Creador y Redentor, por darnos valor para reconocer nuestros errores, coraje para enfrentar nuestras limitaciones, fuerza para luchar contra la adversidad, y esperanza para mirar hacia el futuro y no lamentar el pasado. A mis padres, Cecy e Iván, presencia corporal de Dios: ángeles que guían y corrigen mis pasos, siendo un todo en mi existir.

A todos y cada uno que ha hecho posible, lograr un sueño, a Paúl, Elizabeth, Santiago A., Janio, Wigberto y a todas las personas que de una u otra forma nos han permitido alcanzar una meta, un mil gracias.

Jaime Santiago

# INDICE GENERAL


**Autoría de la Tesis** iii

**Dedicatoria** iv

**Agradecimiento** v

**Índice General** vi

**Índice de Figuras** x

**Índice de Tablas** xi

**Introducción** 1

**CAPITULO I – Proyecto de la Investigación**

**1.1** Planteamiento del Problema. 2

1.1.1 Problema 2

1.1.2 Problematización 2

**1.2** Delimitación 2

**1.3** Importancia y Justificación 3

1.3.1 Importancia 3

1.3.2 Justificación 3

**1.4** Objetivos 4

1.4.1 Objetivo General 4

1.4.2 Objetivos Específicos 4

**1.5** Marco Teórico 4

**1.6** Hipótesis 5

**1.7** Aspectos Metodológicos 5

1.7.1 Fundamentos Teóricos 5

1.7.2 Métodos de Investigación 5

**1.8** Esquema del Procedimiento del Trabajo 6

**CAPITULO II - Marco Teórico**

**2.1** Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato 7

2.1.1 Escuela de Ingeniería de Sistemas 7

**2.2** Sistema Académico 8

**2.3** Programación Orientada a Objetos 8
2.3.1 Conceptos Básicos 9
**2.4** Bases de Datos 11
2.4.1 Conceptos Básicos 11
2.4.2 Modelo Relacional 11
2.4.2.1 Parte Estática 12
2.4.2.2 Parte Dinámica 12
2.4.3 Normalización de Bases de Datos Relacionales 13
2.4.4 Lenguaje SQL 14
2.4.5 Protección de las Bases de Datos – Seguridad Informática 15
2.4.5.1 Seguridad en una Data Base Management System 15
2.4.5.2 Seguridad Orientada a Sujetos 15
2.4.5.3 Seguridad Orientada a Objetos 16
2.4.5.4 Combinación de Seguridad Orientada a Sujetos y Objetos 16
2.4.5.5 Limitantes Vía Salidas Programables 16
2.4.6 Sybase SQL Anywhere 5.0 16
**2.5** Leguaje de Programación 18
2.5.1 Power Builder 9.0 19
**2.6** Ingeniería de Software 20
2.6.1 Planificación de Proyectos de Software 20
2.6.1.1 Actividades que se derivan de la planificación 21
2.6.1.2 Objetivos de la planificación del Proyecto 22
2.6.2 Especificación de Requerimientos Software 22
2.6.3 Diseño del Software 23
2.6.3.1 Métodos de Diseño 25
**CAPITULO III – Desarrollo del Proyecto**
**3.1 Análisis del Sistema.** 28
3.1.1 Introducción 28
3.1.1.1 Objetivo 28

3.1.1.2 Alcance 28
3.1.1.3 Visión General 30
3.1.2 Descripción General 30
3.1.2.1 Perspectiva 30
3.1.2.2 Funciones 30
3.1.2.3 Características de usuario 31
3.1.2.4 Restricciones 32
3.1.2.5 Suposiciones y Dependencias 33
3.1.3 Requisitos Específicos 33
3.1.3.1 Requisitos de Interfaz Externo 33
3.1.3.2 Requisitos Funcionales 35
3.1.4 Obtención de los requerimientos del Usuario 35
3.1.4.1 Identificación de las necesidades 35
**3.2 Diseño del Sistema.** 37
3.2.1 Introducción. 37
3.2.2 Descripción de cada uno de los módulos. 37
3.2.3 Diagrama de Flujo de Datos (DFD's) 41
3.2.4 Diseño de la Base de Datos 58
3.2.5 Diseño Estructural de la Aplicación 59
3.2.6 Diagrama de Objetos de Power Builder usados en la Aplicación. 60
**3.3 Desarrollo del Proyecto** 63
3.3.1 Desarrollo de Base de Datos 63
3.3.2 Codificación de Procedimientos y funciones 75
**3.4 Implantación del Sistema.** 75
3.4.1 Instalación del Software. 75
3.4.2 Pruebas del Software. 77
3.4.2.1 Pruebas de Caja Negra 77
**CAPITULO IV – Validación y Verificación de Resultados.**
**4.1** Validación 93
**CAPITULO IV – Conclusiones y Recomendaciones**
**5.1** Conclusiones 94
**5.2** Recomendaciones. 95

**Bibliografía** 97

**Acrónimos** 100

**Anexos** 101

a) Manual de Usuario 102

BIBLIOTECA

# INDICE DE FIGURAS


Figura 2.1 Principios básicos de la Programación Orientada a Objetos 9

Figura 2.2 El proceso de Ingeniería de Requerimientos 22

Figura 2.3 Un modelo general del proceso de diseño 24

Figura 3.1 Diseño de Interfaz Externo 33

Figura 3.2 DFD Escosoft Nivel 0 41

Figura 3.3 DFD Alumnos Nivel 1 – Nivel 2 42

Figura 3.4 DFD Profesor Nivel 1 – Nivel 2 43

Figura 3.5 DFD Sistema de Evaluación Nivel 1 – Nivel 2 44

Figura 3.6 DFD Pensum – Materias – Prerrequisitos Nivel 1 – Nivel 2 45

Figura 3.7 DFD Inicio de Semestre Nivel 1 – Nivel 2 46

Figura 3.8 DFD Asignación de Materias y Profesores a Inicio de Semestre Nivel 1 – Nivel 2 47

Figura 3.9 DFD Nivelación Nivel 1 – Nivel 2 48

Figura 3.10 DFD Hoja de Crédito Nivel 1 – Nivel 2 49

Figura 3.11 DFD Hoja de Crédito Nivel 3 50

Figura 3.12 DFD Convalidación - Equiparación Nivel 1 – Nivel 2 51

Figura 3.13 DFD Convalidación - Equiparación Nivel 3 52

Figura 3.14 DFD Calificaciones Nivel 1 – Nivel 2 53

Figura 3.15 DFD Calificaciones Nivel 3 54

Figura 3.16 DFD Cierre de Inicio de Semestre Nivel 1 – Nivel 2 55

Figura 3.17 DFD Cierre de Semestre Nivel 1 – Nivel 2 56

Figura 3.18 DFD Cierre de Periodo Nivel 1 – Nivel 2 57

Figura 3.19 Diseño de la Base de Datos 58

Figura 3.20 Diagrama del Diseño Estructural de la Aplicación 59

Figura 3.21 Diagrama de Objetos de Power Builder (Mantenimiento) 60

Figura 3.22 Diagrama de Objetos de Power Builder (Procesos) 61

Figura 3.23 Diagrama de Objetos de Power Builder (Control de Usuario) 62

Figura 3.24 Desarrollo de la Base de Datos 63

# INDICE DE TABLAS


Tabla 3.1 Tabla de Opciones de Menú de la Aplicación 32
Tabla 3.2 Esquema Tabla Ma_accesos_menu 64
Tabla 3.3 Esquema Tabla Ma_constantes 64
Tabla 3.4 Esquema Tabla Ma_usuarios 65
Tabla 3.5 Esquema Tabla Tbl_alumno 65
Tabla 3.6 Esquema Tabla Tbl_aud_proceso 66
Tabla 3.7 Esquema Tabla Tbl_auditoria 66
Tabla 3.8 Esquema Tabla Tbl_aux_hc 66
Tabla 3.9 Esquema Tabla Tbl_auxiliar 66
Tabla 3.10 Esquema Tabla Tbl_carrera 67
Tabla 3.11 Esquema Tabla Tbl_ciclo 67
Tabla 3.12 Esquema Tabla Tbl_hc_detalle 68
Tabla 3.13 Esquema Tabla Tbl_hc_enc 68
Tabla 3.14 Esquema Tabla Tbl_materia 68
Tabla 3.15 Esquema Tabla Tbl_nivel 68
Tabla 3.16 Esquema Tabla Tbl_nivel_paralelo 69
Tabla 3.17 Esquema Tabla Tbl_nivelacion 69
Tabla 3.18 Esquema Tabla Tbl_notas_asistencia 69
Tabla 3.19 Esquema Tabla Tbl_paralelo 69
Tabla 3.20 Esquema Tabla Tbl_parcial 69
Tabla 3.21 Esquema Tabla Tbl_pen_ciclo_sisteval 70
Tabla 3.22 Esquema Tabla Tbl_pensum 70
Tabla 3.23 Esquema Tabla Tbl_periodo 70
Tabla 3.24 Esquema Tabla Tbl_prerequisito 70
Tabla 3.25 Esquema Tabla Tbl_prof_mat_np_pen 71
Tabla 3.26 Esquema Tabla Tbl_profesor 71
Tabla 3.27 Esquema Tabla Tbl_sisteval 72
Tabla 3.28 Esquema Tabla Tbl_sisteval_parcial 72
Tabla 3.29 Esquema Vista V_cierresemestre 72
Tabla 3.30 Esquema Vista V_cons_promedio_ciclo_al 73

Tabla 3.31 Esquema Vista V_consulta_notas_por_alumno 73
Tabla 3.32 Esquema Vista V_mat_aprob_al 73
Tabla 3.33 Esquema Vista V_mat_tomadas_al 74
Tabla 3.34 Esquema Vista V_notas_asis_consulta 74
Tabla 3.35 Esquema Vista V_notas_consulta 74
Tabla 3.36 Esquema Vista V_prerr_mat 75

# INTRODUCCIÓN

Durante nuestra permanencia en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA hemos sido testigos de la falta de automatización del proceso de matriculación de los estudiantes. En la parte de control de notas existe una pequeña aplicación que permite automatizar éste proceso, es por ésta razón de nuestro interés en desarrollar una aplicación que integre los diferentes procesos que conllevan un sistema escolástico.

Con el presente trabajo se pretende Desarrollar e Implementar un Sistema Académico para la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. El Sistema Informático permitirá mejorar el control y la administración de todo lo que tiene que ver con el Área Académica facilitando las actividades correspondientes, mejorando los diferentes procesos y brindando seguridad y servicio de calidad.

Para el desarrollo del sistema se realizará una profunda investigación de los procesos que en la actualidad se llevan a cabo en forma manual y se estudiarán las bondades de herramientas de programación flexibles y sólidas que soporten el volumen de información de los estudiantes de los diferentes niveles y semestres.

Al finalizar el desarrollo e implementación del sistema se capacitará al personal relacionado con el entorno del trabajo y se entregará al Director de Escuela un Manual de Usuario y un Manual Técnico, que facilitarán la administración y asesoría técnica del sistema para futuras proyecciones y escalamiento.

# CAPITULO I

## 1.1 Planteamiento del Problema.

### 1.1.1. Problema

Carencia de un Sistema Académico, en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato Periodo 2004-2005, que permita administrar procesos escolásticos de sus Alumnos de una manera eficiente.

### 1.1.2. Problematización

- Falta de automatización en el proceso de control de los datos académicos de los alumnos.
- Carencia de un proceso automático que permita generar consultas y reportes de una manera ágil y eficiente.
- Poca seguridad Informática en el acceso a los datos almacenados con los que se trabaja en la plataforma existente.
- Ausencia de control en el proceso de matriculación de alumnos.

## 1.2 Delimitación

Nuestro proyecto se basará en la recopilación de las necesidades y requerimientos de la Secretaría de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA, para posteriormente con esto, realizar un análisis que resuelva las dificultades que ésta atraviesa, dentro del periodo 2004-2005. El tiempo estimado para solucionar el presente problema será de doce meses a partir de la fecha de aprobación del presente plan.

El sistema estará orientado a una arquitectura cliente-servidor, utilizando los recursos con los que cuenta la Escuela de Sistemas. El proyecto proporcionará ayuda en el Proceso de Inscripción, Hoja de Crédito, Calificaciones, Inasistencias, Pase de Nivel, Reportes, Convalidación. Se contará con seguridad por usuarios, y control de accesos por menú. No se realizarán procesos relacionados con el Departamento Financiero, ni aprobación de Niveles Religión e Ingles, ni Horas de Extensión Universitaria ni Prácticas Profesionales.

El Sistema Académico tendrá relación directa con la Escuela de Ingeniería de Sistemas, por lo cual se desprende vínculo alguno con cualquiera de los demás departamentos y escuelas de Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

Una vez implementado el Sistema, se brindara cuarenta horas de capacitación, al personal de Secretaría, Director de la Escuela de Sistemas y dos personas más a convenir con la Dirección. Se proporcionará también un Manual de Usuario y un Manual Técnico con lo cual se garantiza el correcto aprendizaje del mismo.

De todo lo expuesto anteriormente, reconocemos la necesidad del Desarrollo e Implementación de un Sistema Académico aplicado a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

## 1.3 Importancia y Justificación

### 1.3.1. Importancia

El presente proyecto tendrá una relevancia a nivel nacional debido a que servirá como base para el desarrollo de Sistemas similares, que podrán ser utilizados por las universidades del País, como de la Provincia.

A nivel local, servirá como un estudio de las necesidades reales, que requieren las instituciones, adaptándose a las nuevas exigencias que estas demanden, debido al crecimiento de la localidad.

El presente proyecto de disertación es importante ya que permitirá que la Escuela de Ingeniería de Sistemas automatice sus procesos y administre de una manera adecuada la información de sus estudiantes.

### 1.3.2. Justificación

Por parte de los proponentes, existen los conocimientos necesarios para el desarrollo e implementación. Se cuenta con el apoyo de Secretaría y de todas las Personas involucradas en el medio, además el apoyo técnico y profesional de los docentes de la Escuela.

Los costos son asequibles para el desarrollo del proyecto ya que existen en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA, las herramientas en Hardware y Software para su implementación y funcionamiento pleno.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1. Objetivo General

Implementar un Sistema Académico en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA en el periodo 2004-2005, para administrar datos de los Alumnos de una manera automatizada brindando eficiencia y seguridad.

### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Automatizar el proceso de inscripción, hojas de crédito, calificaciones, asistencias, pases de nivel, es decir, automatizar el proceso de control de los datos académicos de los alumnos.
- Realización de procesos automáticos que permita generar consultas y reportes.
- Alcanzar un nivel de seguridad en el Sistema para proteger la Información en la plataforma a implementarse.
- Verificación de las materias que se asignan a un Alumno, a través del proceso de Hojas de Crédito o Convalidación - Equiparación de alumnos.

## 1.5 Marco Teórico

En el presente proyecto, se analizarán los siguientes temas, que sirven de base para la realización del mismo:

- Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
- Escuela de Ingeniería de Sistemas
- Sistema Académico
- Administración de Datos
- Automatización y Procesos de Control
- Seguridad Informática
- Programación Orientada a Objetos
- Bases de Datos
- Leguaje de Programación - Power Builder 9.0
- Ingeniería de Software

## 1.6 Hipótesis

Con el uso del Sistema Académico, en la Escuela de Ingeniería de Sistemas se automatizarán sus procesos y se administrará de una manera eficiente la información, mejorando el control de los procesos académicos.

## 1.7 Aspectos Metodológicos

### 1.7.1. Fundamentos Teóricos

Los paradigmas que se usaran para este proyecto son:

Racionalista, debido a que lo planteado puede llevarse a la realidad y existen los mecanismos y medios necesarios para su plena realización ya que se contará con el apoyo de Secretaría que brindará a los desarrolladores las facilidades necesarias para cumplir el objetivo.

Empirista, ya que se aplicarán conocimientos adquiridos en el transcurso de la Vida Universitaria, lo que nos garantiza el correcto desarrollo del proyecto.

### 1.7.2. Métodos de Investigación

El proyecto se basará en:

- Observación Científica, debido a que se analizará el manejo de los diferentes procesos en la Secretaria, los que se realizan de una manera manual.
- Experimentación Científica, ya que se crearán modelos, se reproducirán las condiciones, se abstraerán rasgos distintivos del objeto o del problema lo que permitirá inmiscuirse en el sistema.
- Método Lógico Deductivo Indirecto, porque concluiremos lo particular de lo general, del problema planteado.
- Método Lógico Inductivo, debido a que los problemas planteados y su solución se deducirán y resolverán cada uno de una manera particular, para llegar de este modo a una solución general y resolución de los problemas planteados.

# CAPITULO II

## 2.1 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

La PUCESA como Universidad:

- Es una unidad académica que, de modo riguroso y crítico contribuye a la tutela y desarrollo de la dignidad humana y de la herencia cultural mediante la investigación, la docencia y los diversos servicios ofrecidos a la comunidad local, nacional e internacional.
- Presta particular atención a las dimensiones éticas de todos los campos del saber y del actuar humano, tanto en el nivel individual como en el social.
- Propugna el respecto a la dignidad y derechos de la persona humana y valores trascendentes.
- Apoya y promueve la implantación de la justicia en todos los órdenes de la existencia.
- Goza de aquella autonomía institucional que es necesario para cumplir sus funciones eficazmente.
- Garantiza a sus miembros la libertad académica, salvaguardando los derechos de la persona y de la comunidad dentro de las exigencias de la verdad y del bien común.
- Dirige su actividad hacia la persona humana integral, para superar una formación meramente profesionalizante. Por ello trata de formar a sus miembros intelectual y moralmente, para el servicio a la sociedad en el ejercicio profesional.
- Examina a fondo la realidad con los métodos propios de cada disciplina académica, estableciendo después un diálogo entre las diversas disciplinas que las enriquezca mutuamente. En una palabra, pretende la integración del saber.
- Asume el compromiso con el desarrollo sostenible y con la equidad social.
- Promueve el compromiso de todos los miembros de la comunidad universitaria para la consecución de los fines institucionales, a través del diálogo y la participación, de conformidad con su estatuto y su normativa institucional.

### 2.1.1 Escuela de Ingeniería de Sistemas

La Ingeniería de Sistemas es una Carrera que entiende el área de la Computación como una disciplina académica y como profesión, en el que el ser humano es protagonista. Una carrera con una permanente actualización de su plan de estudios.

Una profesión dentro del contexto de una sociedad más amplia que busca fomentar la aplicación practica de los conocimientos adquiridos.

En la PUCESA se busca ofrecer a la Sociedad Ingenieros en Sistemas de la más alta calidad en el aspecto ético, moral y científico, para ello se integra las mejores personas y tecnología poseedores de grandes conocimientos y experiencia.

## 2.2 Sistema Académico

Un Sistema Académico es una forma sistemática de describir un programa de educación por medio de una valoración a sus componentes. La definición de esta valoración en los sistemas de educación superior puede basarse en distintos parámetros, como la carga de trabajo del estudiante, los resultados del aprendizaje y las horas de contacto.

## 2.3 Programación Orientada a Objetos

El paradigma de programación por objetos se basa en la idea de que la solución a cualquier problema se puede expresar en términos de un grupo de objetos que intercambian mensajes entre sí para llevar a cabo acciones específicas.

Los objetos del programa interactúan mandando mensajes unos a otros. Cada objeto es responsable de inicializarse y destruirse en forma correcta. Por consiguiente, ya no existe la necesidad de llamar explícitamente al procedimiento de creación o de terminación.

Un objeto es una estructura que contiene datos y métodos para acceder a dichos datos. Para crear objetos se necesita crear una descripción general de los datos y métodos que componen a dicho "tipo de objeto" o "clase de objeto".

La orientación a objetos se introduce como un método intuitivo de programar, ya que los seres humanos diariamente convivimos con objetos. Ejemplos: Personas, objetos de limpieza, carros, puertas, casas, etc.

Paralela a la búsqueda de la computación distribuida, dentro del área de la informática se ha venido madurando la tecnología "**Orientado a Objeto**", la cual soluciona muchos problemas de los sistemas estructurados, permitiendo un desarrollo de software más

rápido y dinámico. Además de su potencial reusabilidad al ser cada objeto una entidad autónoma.

Existen muchas definiciones en la literatura pero todas coinciden en que se trata de un modelo de programación para representar la realidad. Además se puede decir que para que un sistema sea "**Orientado a Objeto**" debe soportar los cuatro principios básicos que se muestras en la Figura 1.

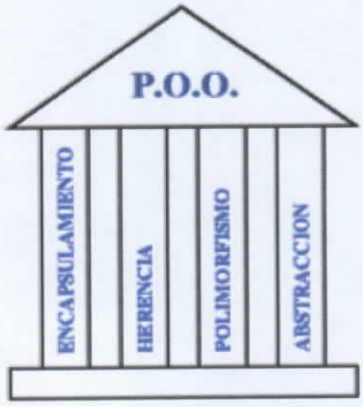



Figura 2.1 Principios básicos de la Programación Orientada a Objetos

Veamos un ejemplo, el mundo real está compuesto por pequeñas entidades que interactúan con otras entidades y/o sistemas. Para el desarrollo de aplicaciones software estas entidades son encapsuladas dentro de unidades estructurales llamadas objetos, lo que permite tratar a cada uno de una manera independiente de los demás, haciendo que cada objeto sea una unidad operativa con otros objetos y lograr un fin común. Cada objeto es construido a partir de una plantilla llamada **Clase**, en donde se consignan todas sus características y operaciones, los cuales se conocen como **atributos y métodos** respectivamente. Cada una de estas clases representa un tipo de objeto.

### 2.3.1 Conceptos Básicos

- **Encapsulamiento**

En la programación clásica (lenguaje **C**, Pascal, etc.) existen datos y procedimientos que actúan sobre esos datos. No hay una relación aparente entre datos y procedimientos (funciones) y esta relación se establece de manera más o menos precisa de acuerdo a la profesionalidad del programador. En cambio en el paradigma de la programación orientada a objetos se pueden distinguir dos aspectos bien diferenciados:

Estado ----------> **Propiedades**

Comportamiento ---> **Métodos**

Es decir que los datos y los procedimientos que los gestionan están relacionados explícitamente y se "encapsulan" en un objeto. Por ejemplo, el objeto computador encapsula sus propiedades como marca, modelo, color, etc. y sus métodos como apagar, prender, etc.

- **Herencia**

Este sistema permite derivar una clase de otra, permitiendo agregarle funcionalidad y características que la clase base no posee, dando origen a una clase derivada, la cual posee todos los encantos de su clase padre más los suyos propios. Por ejemplo, si se define una clase "**Procesador Pentium**", podemos derivar una clase "**Procesador Pentium MMX**", la cual ofrece todos los servicios de su clase base, clase "**Procesador Pentium**", más otros, tales como sus procesos para multimedia.

- **Polimorfismo**

Es la capacidad que tienen los objetos de soportar métodos con un mismo nombre y actuar de manera diferente según sea su tipo. En el Computador, se puede observar como podemos leer de cada uno de sus dispositivos de almacenamiento tales como disco duro, disco flexible, CDROM memoria RAM y ROM, etc. Lo cual se puede hacer por medio de una misma orden para todos, tal como **leer**, actuando esta orden de forma diferente en cada dispositivo, de acuerdo a su tipo, ya que cada uno utiliza un método diferente de almacenamiento y por tanto de lectura.

- **Abstracción**

Esta es una característica que presentan los objetos, por medio de la cual sólo dan a conocer a los otros objetos, los atributos y métodos a los que los pueden acceder, siendo esta la forma que el objeto se presenta para que los demás se comuniquen con él, esta se podría mencionar como la interfaz del objeto. Un computador posee dispositivos o interfaces que le permiten comunicarse con el mundo exterior, tal como el teclado, Mouse, pantalla, etc. Los cuales nos permiten comunicarnos con el objeto Computadora, sin importar la manera misma como lo hace.

En la actualidad existen varias herramientas que utilizan el paradigma de Programación Orientada a Objetos, la mayoría permite utilizar los objetos ya creados en las herramientas; sin embargo existen otras que permiten crear nuevos objetos permitiendo aprovechar las bondades de dicho paradigma de esta manera desarrollando aplicaciones para solucionar problemas específicos de una manera más flexible.

## 2.4 Bases de Datos

Una base de Datos, es el conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora. O sea, que una Base de Datos es considerada una colección de datos variables en el tiempo.

### 2.4.1 Conceptos Básicos

En cualquier sistema de información basado en computadoras se cuenta con dos enfoques para el almacenamiento de los datos:

1. En archivos o ficheros individuales.
2. En base de datos.

En archivos o ficheros individuales, los cambios de los datos requieren la actualización de los ficheros con los cuales se este trabajando, en todos los registros.

Una Base de Datos (BD) es un almacenamiento de datos formalmente definidos, controlados centralmente para intentar servir de múltiples y diferentes aplicaciones. Estos conjuntos de datos se superponen indicando que la existencia de datos que fueran redundantes en archivos convencionales, solamente se almacenarán una vez.

La Base de Datos no es simplemente una colección de archivos; es una fuente central de datos significativos, los cuales son compartidos por numerosos usuarios para diversas aplicaciones. La esencia de una Base de Datos radica en el Sistema Administrador de la Base de datos (DBMS Data Base Management System) el cual permite la creación, modificación y recuperación de la Base de Datos. Generalmente se designa una persona que es el administrador de la BD.

### 2.4.2 Modelo Relacional

Fue definido por E. F. Codd (1970), en este modelo tanto las Entidades como las Relaciones se presentan mediante tablas.

El modelo relacional está compuesto de una parte estática y una dinámica.

### 2.4.2.1 Parte Estática

- **Relación.-** No se refiere a la asociación entre Entidades, sino que está estrechamente ligado a la definición matemática de una relación que se enuncia de la siguiente forma:

> "Dado una serie de conjuntos $D_1$, $D_2$,.. .$D_n$, R es una relación de estos n - conjuntos si es un conjunto ordenado de n - ocurrencias tal que $d_1$ pertenece a $D_1$, $D_2$ pertenece a $D_2$,... y $D_n$ pertenece a $D_n$. En donde los conjuntos $D_1$, $D_2$, ..., $D_n$ son Dominios de R."

- **Atributos.-** Son las propiedades o características de las Entidades y se corresponden con la denominación o cabecera de una columna o cuerpo de una relación.
- **Dominio.-** Es el conjunto de donde los atributos toman sus valores. Puede suceder que dos atributos distintos de una misma relación, tomen sus valores del mismo dominio.
- **Tupla.-** La tupla es una Ocurrencia de la Entidad o conjunto de items de información que forma una fila de la relación.
- **Tabla.-** Si se colocan todas las tuplas de una relación, una debajo de la otra alineando los componentes de cada atributo en una columna y en la cabecera de cada columna el nombre de su atributo, se obtiene la representación de la relación denominada tabla. Cada tupla forma una fila de la tabla.
- **Grado.-** El grado de una relación es el número de atributos o columnas que posee.
- **Cardinalidad.-** Es el número de filas o tuplas de una relación.
- **Clave.-** Se define clave de una relación a aquel o aquellos atributos que determinan de forma unívoca y mínima a una tupla de la relación.
- **Restricciones:**
    - No pueden aparecer dos filas iguales en una relación
    - El o los atributos que forman parte de la clave no pueden tomar valores nulos o desconocidos.

### 2.4.2.2 Parte Dinámica

El modelo Relacional trabaja por especificación, es decir se especifica una condición que debe cumplir un grupo de tuplas para localizarlas. Por tanto el DML ( Data Manipulation Language) utilizado no es procedural.

### 2.4.3 Normalización de Bases de Datos Relacionales

La teoría de la normalización tiene como fundamento el concepto de Formas Normales. Se dice que una relación está en una determinada Forma Normal, sí satisface un cierto conjunto de restricciones.

Por ejemplo se dice que una relación está en **Primera Forma Normal (1FN)** sí y sólo si satisface la restricción de que sus dominios simples subyacentes contengan sólo valores atómicos. Por tanto, toda relación normalizada está en Primera Forma Normal (1FN); en otras palabras, una relación normalizada o en Primera Forma Normal (1FN), significan exactamente lo mismo.

Toda relación en 1FN debe cumplir una serie de propiedades como son:

1) No existen tuplas repetidas.
2) Las tuplas no tienen que estar ordenadas (de arriba hacia abajo)
3) Los atributos no tienen que estar ordenados (de izquierda a derecha).
4) Todos los valores de los atributos son atómicos.

La cuarta propiedad se puede expresar como que todos los dominios subyacentes son a su vez simples, es decir, contienen solo valores atómicos, a manera informal: en cada fila y columna dentro de la tabla, siempre existe un solo valor y nunca una lista de valores, o sea, que no tiene grupos repetitivos. Cuando esto se cumple se dice que está normalizada.

Todo esto implica que todas las relaciones siempre están normalizadas de alguna forma, en lo concerniente al Modelo Relacional.

Una relación R se dice que está en **Segunda Forma Normal (2FN),** si está en 1FN y solo si los atributos no claves (ni primarias, ni candidatas) de R (si los hubiese) son funcionalmente dependientes y completamente de la clave primaria de R. Entonces esta Segunda Forma Normal se aplica solo a las relaciones con clave compuesta.

La **Tercera Forma Normal (3FN),** es una extensión de la 2FN. La 2FN elimina dependencias funcionales respecto a un subconjunto de la clave. La 3FN elimina la dependencia funcional entre los atributos no claves. Una relación R está en 3FN si está en 2FN y si los atributos no claves son independientes de cualquier otro atributo no

clave. Es lo mismo que decir que se deben eliminar las dependencias transitivas de atributos no claves con respecto a la clave primaria, estando ya la relación en 2FN.

Para definir la **Forma Normal de Boyce – Codd (FNBC),** es conveniente introducir el término de Determinante. Un *determinante*, se define como un atributo del cual depende funcionalmente (por completo) algún otro atributo.

Una relación esta en la Forma Normal de Boyce – Codd si y solo si, todo determinante es una clave candidata. Es decir, los únicos determinantes son las claves candidatas, es decir, las únicas flechas que se muestran en el Diagrama de Datos son las que salen de las claves candidatas.

Esta definición es más sencilla en lo conceptual que la definición de 3FN, por cuanto no hace referencia explicita a la 1FN y 2FN como tales, ni al concepto de dependencia transitiva. Es estrictamente mas fuerte que la 3FN, y cualquier relación se puede descomponer también sin perdidas en un conjunto equivalente de las relaciones en la FNBC.

### 2.4.4 Lenguaje SQL

El lenguaje de consulta estructurada, es decir SQL (Structured Query Language), es el lenguaje de manejo de datos relacionales de mayor importancia en uso hoy en día. Ha recibido la aceptación del American National Standards Instituto (ANSI) como lenguaje de elección para el manejo de las bases de datos, y es el lenguaje de acceso a los datos que se aplica en muchos productos DBMS comerciales, incluyendo DB2, SQL/DS, ORACLE, INORES, SYBASE, SQL Server, dBASE IV, Paradox y Microsoft Access. Es tal su popularidad, que el SQL se ha convertido en el lenguaje estándar para el intercambio de información entre computadoras. Ya que existe una versión de SQL que puede ejecutarse en casi cualquier computadora y sistema operativo, los sistemas de computación pueden intercambiar datos pasando consultas y respuesta SQL entre sí, una capacidad que es muy probable que aumente en el futuro.

Los comandos SQL pueden ser utilizados en forma interactiva, como lenguaje de consulta o pueden insertarse en programas de aplicación. En este último caso, son procesados por precompiladores. Por lo tanto, SQL *no* es un lenguaje de programación; más bien se trata de un sublenguaje de datos, o de un lenguaje de acceso a datos, insertado en otros lenguajes.

SQL en un lenguaje orientado a la transformación, que acepta como entrada una o afinidades, y produce una sola afinidad como salida. El resultado de todas las consultas SQL es una afinidad; aun si el resultado es una sola cifra, dicha cifra o número se considera como una afinidad con sólo una hilera y una sola columna. Por lo tanto, el SQL, al igual que el álgebra relacional, es cerrado.

### 2.4.5 Protección de las Bases de Datos – Seguridad Informática

El procesamiento de la base de datos puede proporcionar una productividad mucho más alta que otros tipos de procesamiento, pero este procesamiento aumenta la vulnerabilidad de la empresa. En una base de datos, los datos de la empresa —un recurso valioso— quedan centralizados y quedan accesibles. De hecho, los productos DBMS están diseñados para maximizar tal accesibilidad.

Esta situación es excelente para el usuario autorizado. Pero los productos DBMS también resultan sencillos para los usuarios no autorizados, y para el uso de delincuentes. Reconociendo el problema de este uso no autorizado, la mayoría de los fabricantes de DBMS han incorporado características de seguridad en sus productos. En el grado más grande posible, tales características permiten acceso a los datos sólo a usuarios autorizados en forma identificable (personas o programas), y pueden restringir el tipo de procesamiento sobre los datos. No todos los usuarios (y programadores) que tengan autorización de acceso a un sistema de base de datos tendrán acceso completo a todos los datos. Algunos usuarios tendrán acceso a más datos que otros, y algunos tendrán derechos de procesos más amplios también. Algunos usuarios podrán modificar o suprimir registros, pero otros no. En el entorno de la base de datos, no todos los usuarios disfrutan de los mismos privilegios.

#### 2.4.5.1 Seguridad en una Data Base Management System

Los productos DBMS ofrecen un subconjunto de capacidades. El DBA deberá determinar los requerimientos de seguridad y aumentar las capacidades del Producto DBMS en áreas donde se encuentre que hagan falta.

#### 2.4.5.2 Seguridad Orientada a Sujetos

Con la seguridad orientada a sujetos, los sujetos quedan definidos respecto al DBMS, uno de ellos recibe permisos. Antes de permitirle ejecutar una acción de la base de

datos, el DBMS confirmará que tiene dicha autoridad. Si el sujeto no tiene permiso, el DBMS no permitirá la solicitud del usuario.

#### 2.4.5.3 Seguridad Orientada a Objetos

Otro método para la seguridad define las autorizaciones desde el punto de vista de los Objetos. Cada objeto tiene una matriz de autorización que muestra las acciones que pueden realizar varios sujetos sobre dicho objeto.

#### 2.4.5.4 Combinación de Seguridad Orientada a Sujetos y Objetos

Algunos productos DBMS proporcionan seguridad orientada a sujetos y objetos. En este caso, los sujetos y los objetos tienen matrices de autorización.

#### 2.4.5.5 Limitantes Vía Salidas Programables

Las limitantes sobre las reglas de autorización no son aceptadas por los productos DMBS, aunque algunos productos DBMS poseen una forma indirecta para imponer las limitantes de autorización.

### 2.4.6 Sybase SQL Anywhere 5.0

Sybase SQL Anywhere es una solución fácil de utilizar, escalable, siendo una base de datos para Grupo de Trabajo de cualquier tamaño. Su capacidad de datos en memoria, junto con el tratamiento transaccional completo y las capacidades del SQL, hacen del SQL Anywhere ideal para el despliegue extenso en ambientes de escritorio, grupo de Trabajo, o ambientes móviles. Su instalación es simple y permite el mantenimiento y administración de la base de datos de una manera dinámica, permitiendo de este manera reducción en el tiempo y los costes asociados tradicionalmente, a desplegar una tecnología Cliente / Servidor. Además aprende como el usuario administra la Base de datos, haciendo el acceso de los datos más funcionales y rápidamente. Se puede escalar entre grupo de Trabajo más pequeños y las redes más grandes. SQL Anywhere apoya el manejo de datos en sitios alejados a través de la réplica, permitiendo el acceso total de los datos a través de la PC y de organizaciones basadas en LAN.

SQL Anywhere es una Base de Datos, que permite el Trabajo en un ambiente Cliente/Servidor. Es un Administrador de Base de Datos Relacional (Relational

DataBase Management System(RDBMS)). Proporciona varios de los estándares con los que cuentan los productos RDBMS como:

- Integridad entre Claves Primarias y Foráneas
- Permite la declaración de Integridades (Constraints)
- Disparadores (Triggers)
- Procedimientos Almacenados (Stored Procedures)
- Seguridad y Roles
- Conectividad a través de ODBC
- Soporte de SQL y lenguaje procedimental para Disparadores y Procedimientos Almacenados
- Administración de Transacciones
- Capacidad de Replicación de datos

También posee características adicionales, que permiten el manejo eficiente de datos en RDBMS, tales como:

- Declaración de actualización de datos, por ejemplo: RESTRICT, CASCADE, NULLIFY
- Varias funciones SQL, que permiten la administración de la base de datos
- Funciones definidas por usuario
- Ejecución de Disparadores, antes y después
- Disparadores a nivel de tabla y de fila
- Ejecución de múltiples disparadores a un mismo evento
- Posibilidad de manejo de sentencias IF – ELSE y CASE en sentencias SQL como SELECT
- Llamado a funciones externas a través de Procedimientos Almacenados
- Manejo de MAPI e-mail, por medio de Procedimientos Almacenados
- Transacciones Distribuidas

SQL Anywhere 5, esta compuesto por los siguientes componentes:

- El motor de la Base de Datos
- ISQL
- SQL Central, la cual es un interfaz gráfica para la administración de la Base de Datos
- Utilidades como Respaldo, Creación, Compresión de la Base de datos, entre otras.

## 2.5 Leguaje de Programación

Un **lenguaje de programación** (LP) es un conjunto de normas y reglas lingüísticas que permiten escribir un programa y que éste sea entendido (procesado) por el ordenador y pueda ser trasladado a otros sistemas computacionales similares (portabilidad).

**Un programa de computación** es una serie de instrucciones ejecutadas en la secuencia correcta que permite realizar una tarea o trabajo específico representado por un algoritmo.

Un lenguaje de programación se basa en dos elementos lingüísticos muy importantes:

- **La sintaxis:** que se refiere a la utilización correcta de cada una de las sentencias que permiten escribir palabras de un cierto lenguaje imperativo de programación.
- **La semántica:** se encarga de que cada "oración" del lenguaje de programación utilizado tenga un significado ausente de ambigüedad.

  A medida que la complejidad de los programas ha ido aumentando, se han requerido de nuevos y más perfeccionados lenguajes para poder describir determinados problemas y que sean resueltos acabadamente por el ordenador.

Un **lenguaje de programación** es un conjunto de signos y reglas sintácticas que especificadas por escrito (programa) permiten la solución de un algoritmo en un ordenador. Los lenguajes de programación y su funcionamiento han surgido como una necesidad de desarrollo y de ampliación de la informática a un mayor número de usuarios, y como la necesidad de intentar que con un mismo dispositivo hardware (o automatismo) se puedan resolver problemas de cálculo y automatización de tareas repetitivas.

La programación de hardware actualmente es aplicada para la fabricación de máquinas informáticas específicas: cajeros electrónicos, computadoras industriales de control, equipos de audio digitalizados, etc.

La programación de software actualmente es aplicada en la programación de aplicaciones en computadoras personales.

Los Lenguajes de Programación han evolucionando hasta hoy en día tener lenguajes que permitan realizar algoritmos de manera sencilla para el programador, utilizando objetos predefinidos y adaptándolos a las necesidades del programa en desarrollo. Entre las diferentes herramientas disponibles se ha tomado en cuenta Power Builder en su versión 9.0, por su integración a bases de datos, la cual será descrita posteriormente.

### 2.5.1 Power Builder 9.0

Power Builder es una herramienta de desarrollo empresarial orientada a objetos que permite construir diferentes tipos de aplicaciones y componentes. Se pueden desarrollar aplicaciones cliente/servidor, aplicaciones distribuidas, y aplicaciones para Internet.
Power Builder como herramienta profesional de desarrollo de Software, es una de las pioneras en el desarrollo gráfico orientado a objetos desde hace mas de 10 años permitiendo herencia, encapsulación y polimorfismo haciendo de este ambiente integrado de desarrollo, una excelente herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones. Gracias a su madurez, estabilidad y rapidez en el acceso de datos, las principales casas de desarrollo en el mundo así como las grandes empresas prefieren Power Builder para hacer sus grandes Desarrollos.
Desafortunadamente Power Builder no es una herramienta con gran mercadeo, y por esto mucha gente no la conoce, pero una vez las empresas y/o los programadores evalúan los beneficios al desarrollar en PB, se cambian o comienzan a realizar sus desarrollos en esta herramienta.

Gracias a sus funcionalidades orientadas a objetos, Power Builder se ha posicionado en el mercado con fama de "Gran estabilidad y desempeño en tiempo mínimo" ayudando a reutilizar el código y minimizar el impacto en los cambios de las aplicaciones. Además, tiene un excelente desempeño en el manejo de información con bases de datos empresariales como Oracle, Sybase o Informix, al NO accesarlas por ODBC (***Open Data Base Connectivity)*** sino por drivers nativos. Una de las principales ventajas de PB (Power Builder) es la facilidad de trabajar conexiones y actualizar información de bases de datos a través de su objeto datawindow, el cual brinda una de las mayores ventajas competitivas en el mercado, inclusive famosas herramientas cada vez tratan de parecerse y de funcionar de la misma manera como trabaja Power Builder con sus datawindows. La gran diferencia es que mientras que esas herramientas en los últimos dos años empezaron a incorporar herencia, encapsulación, polimorfismo (y tratan burdamente de imitar los datawindows). PB ya lleva más de 10 años con esta tecnología implementada en millones de aplicaciones en el mundo.

y sobre fuentes externas. La planificación enfoca su atención en las metas del proyecto, riesgos potenciales y problemas que puedan interferir con el cumplimiento de esas metas.

Los principales problemas en la planificación de un proyecto de Ingeniería de Software incluyen los siguientes:

- Requerimientos incorrectos e incompletos.
- Muchas especificaciones de requerimientos son inestables y sujetas a cambios mayores.
- La planificación no se lleva a cabo por la creencia errónea de que es una pérdida de tiempo y los planes cambiarán de todos modos.
- La planificación de costos y plazos no es actualizada y se basa en necesidades de mercadeo y no de los requerimientos del sistema.
- Es difícil estimar el tamaño y complejidad del proyecto de software de modo de realizar una estimación de costos y plazos realista.
- Los costos y plazos no son re-estimados cuando los requerimientos del sistema o el ambiente de desarrollo cambia.
- No se manejan factores de riesgo.
- La mayoría de las organizaciones de desarrollo de software no recolectan datos de proyectos pasados.
- Las compañías no establecen políticas o procesos de desarrollo de software.

#### 2.6.1.1 Actividades que se derivan de la planificación.

- Fijar los objetivos y metas
- Desarrollar estrategias
- Desarrollar políticas
- Anticipar futuras situaciones
- Conducir un establecimiento de riesgos
- Determinar posibles cursos de acción
- Tomar decisiones de planificación
- Fijar procedimientos y reglas
- Desarrollar los planes del proyecto
- Preparar presupuestos
- Documentar los planes del proyecto.

### 2.6.1.2 Objetivos de la planificación del Proyecto

El objetivo de la planificación del proyecto de software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, costes y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente a medida que progresa el proyecto. Además, las estimaciones deberían definir los escenarios del <<mejor caso>> y <<peor caso>> de forma que los resultados del proyecto puedan limitarse. El objetivo de la planificación se logra mediante un proceso de descubrimiento de la información que lleve a estimaciones razonables.

## 2.6.2 Especificación de Requerimientos Software

En esta sección se discuten las actividades básicas de la especificación, desarrollo, validación y evolución del software. La primera de estas actividades, especificación del software, es para establecer qué servicios se requieren del sistema y las restricciones de operación y desarrollo del mismo. Esta actividad a menudo se llama Ingeniería de Requerimientos. Ésta es una etapa particularmente crítica en el proceso del software ya que los errores en esta etapa conducen inevitablemente a problemas posteriores en el diseño e implementación del sistema. En la figura 2.2 se muestra el proceso de ingeniería de requerimientos. Éste conduce a la producción de un documento de requerimientos, que es la especificación del sistema. Normalmente en este documento los requerimientos se presentan en dos niveles de detalle. Los usuarios finales y los clientes necesitan una declaración de alto nivel de requerimientos, mientras que los desarrolladores del sistema necesitan una especificación detallada de éste.

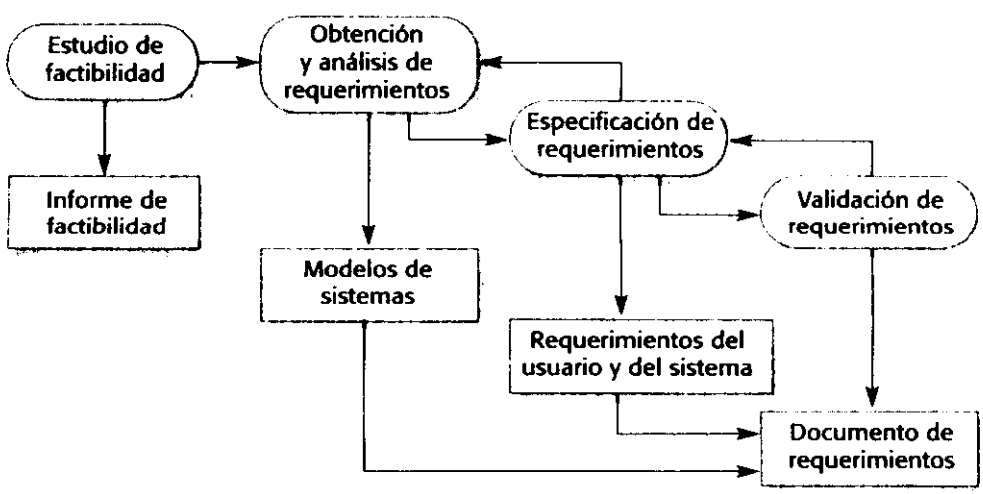



Figura 2.2 El proceso de Ingeniería de Requerimientos

Existen cuatro fases principales en el proceso de Ingeniería de Requerimientos:

1. *Estudio de factibilidad:* Se estima si las necesidades del usuario se pueden satisfacer con las tecnologías actuales de software y hardware. El estudio determinará el costo del sistema desde un punto de vista de negocios y si se puede desarrollar dadas las restricciones de presupuesto. Este estudio debe ser relativamente barato y rápido de elaborar. El resultado debe informar si se va a continuar con un análisis más detallado.
2. *Obtención y análisis de requerimientos:* Este es el proceso de derivar los requerimientos del sistema por medio de la observación de los sistemas existentes, discusiones con los usuarios potenciales y proveedores, el análisis de tareas, etcétera. Esto incluye el desarrollo de uno o más modelos y prototipos diferentes del sistema. Esto ayuda al analista a comprender el sistema a especificar.
3. *Especificación de requerimientos:* Ésta es la actividad de traducir la información recolectada durante la actividad de análisis en un documento que define un conjunto de requerimientos. En este documento se incluyen dos tipos de requerimientos: los del usuario, que son declaraciones abstractas de los requerimientos del cliente y del usuario final del sistema, y los del sistema, que son una descripción más detallada de la funcionalidad a implementar.
4. *Validación de requerimientos:* Esta actividad comprueba la veracidad, consistencia y compleción de los requerimientos. Durante este proceso, se descubren los errores en el documento de requerimientos. Por lo tanto, se modifica para corregir estos problemas.

Por supuesto, las actividades en el proceso de requerimientos no se llevan a cabo de forma estrictamente secuencial. El análisis de requerimientos continúa durante la definición y especificación y nuevos requerimientos surgen a través del proceso. Por lo tanto, las actividades de análisis, definición y especificación se entrelazan.

### 2.6.3 Diseño del Software

La etapa de implementación del desarrollo de software es el proceso de convertir una especificación del sistema en un sistema ejecutable. Siempre incluye los procesos de diseño y programación de software pero, si se utiliza un enfoque evolutivo de desarrollo, también incluye un refinamiento de la especificación del software.

Un diseño de software es una descripción de la estructura del software que se va a implementar, los datos que son parte del sistema, las interfaces entre los componentes

del sistema y, algunas veces, los algoritmos utilizados. Los diseñadores no obtienen inmediatamente un diseño detallado, sino que lo desarrollan de manera iterativa a través de diversas versiones diferentes. El proceso de diseño incluye agregar formalidad y detalle durante el desarrollo del diseño, y regresar a los diseños anteriores para corregirlos.

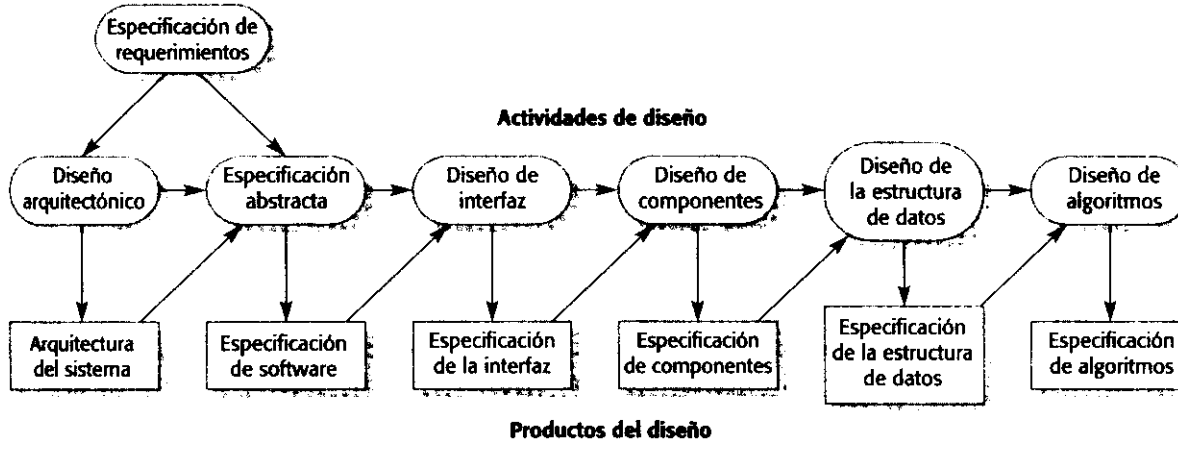



Figura 2.3 Un modelo general del proceso de diseño

El proceso de diseño incluye el desarrollo de varios modelos del sistema con diferentes niveles de abstracción. En cuanto se descompone el sistema, se descubren los errores y omisiones de las etapas previas. Esta retroalimentación permite mejorar los modelos de diseño previos. La figura 2.3 es un modelo de este proceso que muestra las descripciones de diseño producidas en diferentes etapas del diseño. Este diagrama sugiere que las etapas son secuenciales. De hecho, las actividades del proceso de diseño se entrelazan. La retroalimentación entre etapas y la consecuente repetición del trabajo es inevitable en todos los procesos de diseño.

Una especificación para la siguiente etapa es la salida de cada actividad de diseño. Esta especificación puede ser abstracta y formal, para clarificar los requerimientos, o puede ser una especificación para determinar qué parte del sistema se va a construir. Durante todo el proceso de diseño, se detalla cada vez más la especificación. El resultado final del proceso son especificaciones precisas de los algoritmos y estructuras de datos a implementarse.

Las actividades del proceso de diseño son:

1. *Diseño arquitectónico:* Los subsistemas conforman el sistema y su relación se identifica y documenta.
2. *Especificación abstracta:* Para cada subsistema se produce una especificación abstracta de sus servicios y las restricciones bajo las cuales opera.
3. *Diseño de la interfaz:* Para cada subsistema se diseña y documenta su interacción con otros subsistemas. Esta especificación de la interfaz debe ser sin ambigüedad ya que permite que el subsistema se utilice sin conocimiento de la forma en que opera.
4. *Diseño de componentes:* Se asignan servicios a los diferentes componentes y se diseñan sus interfaces.
5. *Diseño de la estructura de datos:* Se diseña en detalle y especifica la estructura de datos a utilizarse en la implementación del sistema.
6. *Diseño de algoritmos:* Se diseñan en detalle y especifican los algoritmos utilizados para proveer los servicios.

Este es un modelo muy general del proceso de diseño puesto que los procesos reales y prácticos adoptan diferentes formas. Por ejemplo, las últimas dos etapas — estructura de datos y diseño de algoritmos — pueden ser parte del diseño o del proceso de implementación. Si existen objetos disponibles para su reutilización, se puede restringir la arquitectura del sistema y las interfaces de los módulos del mismo. Lo que implica una reducción significativa en el número de componentes a diseñarse. Después de que la estructura de datos se haya especificado, se puede utilizar un enfoque exploratorio de diseño y pueden diseñarse las interfaces.

### 2.6.3.1 Métodos de Diseño

En muchos proyectos de desarrollo de software, el proceso de diseño es aún un proceso *ad hoc*. Iniciando con el conjunto de requerimientos, normalmente en lenguaje natural, se prepara un diseño informal. La codificación comienza y el diseño se modifica al momento de implementar el sistema. Existe poco o ningún control de los cambios o en la administración del diseño. Cuando se completa la etapa de implementación, normalmente el diseño ha cambiado mucho con respecto a la especificación inicial de tal forma que el documento de diseño original es una descripción incorrecta e incompleta del sistema.

Los "métodos estructurados" —que son un conjunto de notaciones y lineamientos para el diseño de software— proponen un enfoque más metódico. Ejemplos de estos métodos son el Diseño Estructurado (Constantine y Yourdon, 1979), el Análisis Estructurado de Sistemas (Gane y Sarson, 1979), el Desarrollo de Sistemas de Jackson (Jackson, 1983) y los diversos enfoques de diseño orientado a objetos (Robinson, 1992; Booch, 1994; Rumbaugh *et al.*, 1991; Booch *et al.*, 1999; Rumbaugh *et al.*, 1999a, 1999b).

El uso de métodos estructurados normalmente incluye la producción de modelos gráficos del sistema y conduce a una gran cantidad de documentación de diseño. Las herramientas CASE se han desarrollado para ayudar a métodos particulares. Los métodos estructurados se han aplicado exitosamente en muchos proyectos grandes. Comprenden gran reducción en los costos debido al uso de notaciones estándar y aseguran la producción de documentación estándar del diseño. No se puede demostrar que algún método sea mejor o peor que otro. A menudo, el éxito de los métodos depende de que éstos sean apropiados para un dominio de aplicación.

Un método estructurado incluye un modelo de proceso de diseño, notaciones para representar el diseño, formatos de informes, reglas y lineamientos de diseño. Aunque exista una gran variedad de métodos, todos tienen mucho en común. Los métodos estructurados ayudan a todos o alguno de los siguientes modelos de un sistema:

1. Un modelo de flujo de datos en el que el sistema se modela utilizando la transformación de datos que tiene lugar cuando se procesan.
2. Un modelo entidad-relación el cual se utiliza para describir las entidades fundamentales en el diseño y las relaciones entre ellas. Los modelos entidad-relación son la técnica normal que se utiliza para describir las estructuras de las bases de datos.
3. Un modelo estructural en el cual se documentan los componentes del sistema y sus interacciones.
4. Los métodos orientados a objetos incluyen un modelo de herencia del sistema, modelos de relaciones estáticas y dinámicas entre los objetos y un modelo de interacción de los objetos cuando el sistema se ejecuta.

Algunos métodos particulares complementan éstos con otros modelos del sistema, como diagramas de transición de estados, narrativas del periodo de vida de una entidad que

muestran la manera en que ésta se transforma y procesa, etcétera. Muchos métodos sugieren el uso de un depósito para la información del sistema o de un diccionario de datos.

En la práctica, la guía que proporcionan los métodos es informal, de tal manera que diferentes diseñadores desarrollan diferentes diseños. Estos "métodos" son realmente notaciones estándar que comprenden prácticas aceptables. Si se siguen y aplican estos métodos, puede surgir un diseño razonable. La creatividad del diseñador se requiere para decidir la descomposición del sistema y asegurar que el diseño capture de forma adecuada la especificación del mismo. Los estudios empíricos de los diseñadores (Bansler y Bódker, 1993) muestran que raramente siguen los métodos convencionales. Seleccionan y eligen temas de los lineamientos, dependiendo de las circunstancias locales.

# CAPITULO III

## 3.1 Análisis del Sistema.

### 3.1.1 Introducción

#### 3.1.1.1 Objetivo

En el presente análisis del sistema, se desea detallar el proceso que conlleva la realización del software Escosoft, los pasos seguidos, las funciones, requerimientos, delimitaciones, datos a procesar, condiciones, alcance, pretendiendo que se logren los objetivos propuestos.

#### 3.1.1.2 Alcance

El software que será diseñado para la Secretaria de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la P.U.C.E.S.A, será denominado "Escosoft", debido a que es un sistema de gestión académica (escolástico), nombre al cual se hará referencia en el presente proyecto.

Escosoft será diseñado en una arquitectura cliente-servidor, la cual facilitará la administración del software para varios usuarios. Es decir que al ser diseñado como multiusuario se pueden realizar procesos concurrentes a través de la red interna de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA.

El sistema en su estructura, tendrá mantenimiento de información, procesos, informes, reportes y control de permisos de acceso por menú.

En lo concerniente a mantenimiento, éste gestionará la información de Carrera, Periodos, Semestres, Alumnos, Profesores, Niveles y Paralelos, Sistemas de Evaluación, Nivelación y Pensum. Se podrá ingresar, modificar, eliminar los datos de acuerdo a los requerimientos de cada ventana de gestión.

En el sistema se han determinado los siguientes procesos: Inicio de Semestre, Hojas de Crédito, Convalidaciones, Calificaciones, Cierre de Semestre, Cierre de Semestre y Cierre de Período.

En Inicio de Semestre, se establecerá el período y Semestre en el que se va a trabajar, además se determinará el Pensum y el Sistema de Evaluación que se aplica al Semestre

en curso. Por cada inicio de semestre se asignará a cada Nivel y Paralelo, las materias que serán dictadas por el profesor correspondiente.

En Hojas de Crédito, se controlarán las materias que un alumno podrá tomar en el semestre, verificando las que han sido tomadas anteriormente, así como la aprobación, reprobación o retiro de la misma y controlándose el número de matrícula.

En Convalidación se tratarán casos especiales como: estudiantes que provienen de otras universidades u otras carreras, e incluso de estudiantes de la misma Escuela, convalidándole o equiparándole las materias que el alumno ha aprobado anteriormente, de acuerdo al pensum con el cual la carrera está trabajando.

En Calificaciones, se ingresarán las notas e inasistencias de cada alumno, en el cual se controlan que los valores estén acordes al reglamento vigente en el Sistema de Evaluación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

El alcance del sistema, serán procesos netamente académicos, con lo cual no se realizarán controles sobre pagos de matrícula o valores de cancelación por diferentes conceptos. Tampoco se verificara cuando el alumno está apto para graduarse, es decir no se controlaran otros requisitos que de acuerdo a los estatutos de la Escuela, son indispensable para la graduación.

Los beneficios que brindará Escosoft, son varios tales como:

- Historial de los diferentes materias dictadas por la Escuela
- Historial Académico de los Alumnos.
- Control de Materias y Prerrequisitos que facilita la asignación correcta y precisa de materias al alumno.
- Control de accesos por menú, que permite la restricción o ingreso a la información.
- Auditoria Informática de ingreso, modificación o eliminación de los datos manejados.
- Control de calificaciones e inasistencia.
- Automatización de los Pases de Nivel.
- Segmentación por periodos, semestres e inicio de semestre.

De todo lo detallado anteriormente el objetivo de Escosoft es de facilitar los procesos de Secretaria y alcanzar de esta manera una reducción de tiempo. Brindar a Secretaria una automatización correcta de su trabajo y permitir el uso de Herramientas informáticas, que están a disposición hoy en día.

#### 3.1.1.3 Visión General

La implementación del sistema permitirá que el flujo de información académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA sea transparente, confiable, seguro y organizado; adicionalmente permitirá mayor eficiencia en el proceso de gestión académica y evaluación.

### 3.1.2 Descripción General

#### 3.1.2.1 Perspectiva

Escosoft, será un producto de software diseñado para plataformas Windows en una arquitectura cliente – servidor. Desarrollado en una poderosa herramienta de cuarta generación, como es Power Builder 9.0, la cual se acopla al Sistema Operativo, permitiendo el acceso y uso a todos los periféricos con los que cuenta el computador. Se utilizará como motor de Base de Datos Sybase SQL Anywhere, en su versión 5.0, el cual posee una buena integración con la herramienta de desarrollo antes mencionada.

#### 3.1.2.2 Funciones

- **Entrada**

  Dentro de las Funciones de Entrada de Escosoft, se requerirá en la configuración inicial el ingreso de datos generales sobre la Universidad, Escuela, Carrera y Usuario Administrador, el cual será el encargado de controlar todo el sistema así como su correcto funcionamiento.

  Con Escosoft se crean funciones de entrada que permitan, el ingreso, modificación, y eliminación, así como su correcto registro de Periodo, Semestre, Alumnos, Profesores, Niveles y Paralelos, Sistema de Evaluación, Pensum y Nivelación.

- **Procesamiento**

  Con la información en el sistema, se realizaran los siguientes procesos:

- Validación de Usuario, por clave y por accesos a menú a mantenimiento y procesos.
- Validación de datos, para información requerida sobre el acceso de usuario y control.
- Verificación de la existencia de información necesaria, requerida para la realización de los procesos, de manera adecuada
- Comprobación de materias tomadas por alumno, comprobado su estado y número de matrícula, para la Generación de Hoja de Crédito Académica.
- Control de diferentes estados de los procesos, que permitan conservar la integridad de la información y permitir una secuencia lógica de los procesos a seguir.
- Control de los parámetros configurados en el sistema, para el correcto ingreso de notas e inasistencias.
- Control de aprobación de materias de acuerdo a los reglamentos de la Universidad y configurados en el sistema; es decir, inasistencia sobre total de notas en todos los parciales, condición del alumno, entre otros factores que determinan la aprobación de una materia.

- **Salidas**

Escosoft, permitirá la salida de la información procesada por Pantalla e Impresora, por medio de diferentes formatos, informes y reportes que se generan de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la Escuela. El Sistema provee también la integración con otros sistemas de información por medio de la exportación de datos a un archivo de texto, el cual por su versatilidad y pocos requerimientos, permite su utilización en cualquier aplicación, según la necesidad.

#### 3.1.2.3 Características de usuario

El sistema va dirigido al personal administrativo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA, con el conocimiento de los procesos que se realizan en dicho departamento. La interfaz se ha diseñado de una manera que facilita el uso y entendimiento, así como la interacción entre el usuario y la información.

Dentro de Escosoft, se permitirán dos tipos de Usuarios: Administrador y no Administrador.

El usuario **Administrador**, tendrá acceso a todo el sistema, sin restricción alguna, pudiendo realizar cualquier actividad y siendo el responsable del correcto funcionamiento del Sistema, así como la gestión de los permisos de acceso a los usuario no Administradores.

Un usuario **no Administrador**, estará sujeto a los permisos que se le asigne, determinando una función específica, y de esta manera controlando el manejo de la información. En cada opción de menú, se tendrá la posibilidad de permitir cuatro de acciones, como se explica a continuación.

| Opción Menú | Activa | Crear | Editar | Imprimir | Borrar |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Opción | Si / No | Si / No | Si / No | Si / No | Si / No |

Tabla 3.1 Tabla de Opciones de Menú de la Aplicación

En cada opción, se le asignará, que acciones se pueden realizar a cada usuario, permitiendo de esta manera una administración del manejo de información, para de esta manera asegurar el correcto trabajo de la Secretaria de la Escuela.

#### 3.1.2.4 Restricciones

Para el correcto funcionamiento del software en una arquitectura cliente – servidor se requiere una configuración de una Red de Área Local y habilitar el servicio de acceso a la base de datos.

La estructuración del Pesum se la debe realizar cumpliendo todas las normativas del sistema y de la metodología Académica de la Escuela, con lo cual se garantizará, que los procesos consiguientes funcionen de una adecuada manera.

El acceso a la información se lo realizará por medio de permisos por menú, el cual será asignado a cada uno de los usuarios según el nivel de privilegios que el administrador le otorgue. Todos los usuarios administradores tienen un acceso total a los datos y procesos, sin ningún tipo de restricción, como se detallo anteriormente, debiendo el Usuario administrador, el responsable de controlar todos los accesos al Sistema, y a cuales procesos un usuario podría acceder así como las acciones a realizar.

### 3.1.2.5 Suposiciones y Dependencias

Los requerimientos necesarios que se asumen para el correcto funcionamiento del sistema, es un sistema operativo Windows 9x, Windows Millennium, Windows XP/2000 o Windows 2003 Server, es decir todas las plataformas Microsoft para computadoras personales.

Para el funcionamiento del Software será necesario las librerías de ejecución de Power Builder 9.0, y los controladores del motor de Base de Datos, los cuales estarán incluidos en el instalador, el cual los direccionará y registrará de manera automática.

## 3.1.3 Requisitos Específicos

### 3.1.3.1 Requisitos de Interfaz Externo

Se presentará al usuario una interfaces de manera general, en las que se podrá ingresar, modificar, eliminar y guardar la información, brindándole al usuario, una interfaz sencilla y fácil de utilizar, tratando de que la información sea de la mejor manera comprendida y manejada.

Se estructurara una interfaz como la siguiente:

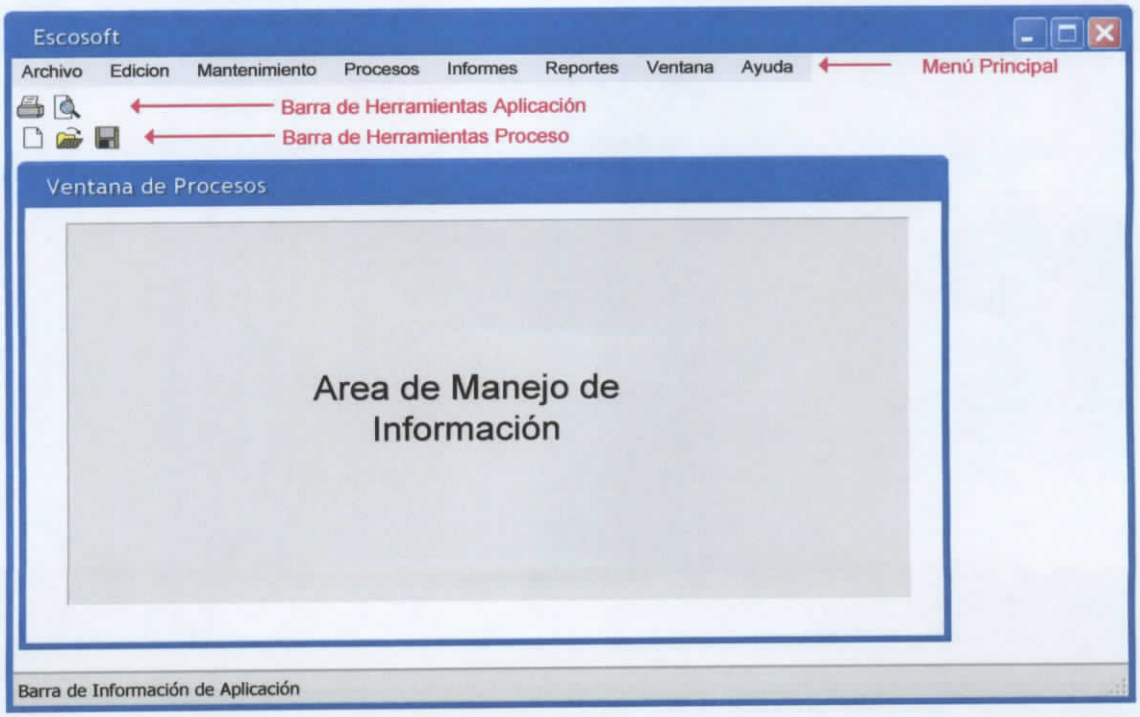



Figura 3.1 Diseño de Interfaz Externo

Esta interfaz estará conformada por un menú principal, que permitirá el acceso a todos los procesos, así como a cada acción (botones), de cada uno de los procesos. Se tendrá una barra de Herramienta de la Aplicación, la cual facilitara, la configuración de impresoras y otros elementos globales. Cada ventana de procesos, tendrá su barra de herramientas, la cual le facilitara el acceso a cada acción (botón) de cada uno de los procesos, pudiéndose realizar los mismo, por medio del menú.

Se tendrá un área de manejo de Información, en la cual se presentara toda la información relativa al proceso en ejecución, en la que se permitirá, el ingreso de un nuevo registro, la modificación, la eliminación de los mismos, así como la visualización de los informes y reportes.

Dentro del sistema, se han determinado los siguientes procesos:

Mantenimiento:

- Carrera.
- Periodo.
- Semestre.
- Alumnos.
- Profesores.
- Niveles y Paralelos.
- Sistema de Evaluación.
- Nivelación
- Pensum.
- Control de Usuarios.
- Configuración

Procesos:

- Inicio de Semestre.
- Hojas de Crédito.
- Convalidaciones - Equiparaciones.
- Calificaciones.
- Cierre de Inicio Semestre
- Cierre de Semestre
- Cierre de Periodo

Cada uno de ellos, tendrá la interfaz anteriormente diseñada, cambiándose, en el área de Manejo de Información, los datos que son presentados.

### 3.1.3.2 Requisitos Funcionales

Para el correcto funcionamiento del sistema será importante realizar el ingreso de información de acuerdo a un orden lógico, similar al proceso manual que se lleva a cabo en la Secretaría de la Escuela, con esto se garantizará que el procesamiento y salida de la información sea coherente. El sistema proveerá los controles necesarios para evitar un incorrecto ingreso de la información, sin embargo el usuario debe guardar consistencia con el orden en que los datos son manejados, para su correcto funcionamiento. Es importante, un adecuado ingreso de información, especialmente en los procesos, cuyos datos son necesarios para la generación de Reportes e Informes.

## 3.1.4 Obtención de los requerimientos del Usuario.

### 3.1.4.1 Identificación de las necesidades

La obtención de requerimientos del Usuario, se ha elaborado a través de diversas reuniones con el personal a cargo, en este caso el Personal Administrativo de la Secretaría de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la P.U.C.E.S.A.

Se han manifestado por parte de Secretaría los aspectos más relevantes de su gestión académica:

Administración y mantenimiento de las siguientes variables:

- Periodos y Semestres
- Datos de Alumno
- Datos de Profesor
- Niveles y Paralelos
- Sistemas de Evaluación
- Pensum
- Nivelación

La creación y administración de éstas variables agilitará el proceso manual que se lo viene realizando y ayudará a evitar posibles errores en el ingreso de la información, para lo cual debe existir un nivel jerárquico y orden establecido.

La formación de un pensum estará dada por materias las cuales serán asignadas a los diferentes niveles, con sus respectivos prerrequisitos, existiendo casos, en los cuales a una materia no se le asigne prerrequisitos, dependiendo de la manera en la que está

conformado el Pensum de la Carrera. Para iniciar un semestre debe existir el Pensum antes mencionado, al cual se le asignará niveles, materias y Profesores, para en lo posterior por medio del control de Hoja de Crédito se asignen las materias disponibles a los diferentes alumnos.

Para la generación de una Hoja de Crédito, se tendrá en cuenta, las materias aprobadas anteriormente, la disponibilidad, el número de matrícula, y las condiciones que tenga el alumno. Sólo se creará una Hoja de Crédito, por Semestre, siendo posible su modificación posterior. Para un mejor control, una vez asignadas las calificaciones, no se permitirá su modificación, para evitar posibles errores. Cualquier cambio se realizará antes del ingreso de notas. En casos especiales, se podrá retirar un alumno de una materia así como de todas las materias del semestre, siempre y cuando no se ingrese calificaciones.

En calificaciones, cada nota ingresada en cada parcial tendrá dos decimales, y la nota final será redondeada. La aprobación de una materia, estará sujeta a condiciones de la nota final y de las asistencias. Para la aprobación de la materia, la nota final debe ser mayor que el mínimo establecido y no tener un número mayor de faltas permitidas, que es la multiplicación del número de créditos por un valor establecido que será configurado en el sistema. Otro caso, es cuando el número de faltas permitidas excede su límite, pero la nota final es mayor a un valor establecido en la cual se permitirá la aprobación del alumno en determinada materia. Para todos los otros casos, se reprobará la materia.

Se deben realizar reportes de las calificaciones, de las asistencias, así como listados de alumnos por nivel, que van a constituir los Pases de Nivel.

Otros requerimientos que el sistema debe tener son los siguientes:

- Parametrizar el nombre de la Universidad, Escuela, Carrera y responsables para el manejo del Sistema.
- Parametrizar la forma en la que se va a calificar; es decir, el Sistema de Evaluación para asignar en cada semestre.
- Llevar un historial Académico de los alumnos, profesores y materias.

En la Asignación de Materias, se crea, modifica, actualiza los datos de materias que se serán usadas en los procesos consiguientes, también permite eliminar siempre y cuando no tenga dependencias en otros procesos.

En la Asignación de Prerrequisitos, las materias ingresadas dentro de dicho Pensum se convierten en los prerrequisitos de las mismas, las cuales tienen una agrupación por Nivel; estos datos son la base para el funcionamiento del proceso de Hojas de Crédito.

En los Procesos se han determinado los siguientes aspectos: Inicio de Semestre, Hojas de Crédito, Convalidaciones, Calificaciones, Cierre de Semestre, Cierre de Semestre y Cierre de Período.

**Procesos:**

**Inicio de Semestre**

En el proceso de Inicio de Semestre, se asignará el período y Semestre actual. Además se determinará el Pensum y el Sistema de Evaluación que se aplica a éste Semestre. Una vez creado el inicio de Semestre, se procederá asignar a cada Nivel y Paralelo, las materias que serán dictadas por un determinado profesor. De este modo se estructuran las materias que serán dictadas en el semestre de acuerdo a los parámetros configurados en el Inicio del Semestre. El sistema permite también la posibilidad de trabajar en un mismo semestre con otros Pensums y Sistemas de evaluación.

**Hojas de Crédito**

En el proceso de Hojas de Crédito, se escogerá, el inicio de semestre, el alumno, en el cual se controlara su estado y se mostrará la información referente al mismo. Una vez dados estos parámetros se procede a Generar de manera automática las materias que dicho alumno puede tomar, controlando las que han sido tomadas anteriormente, así como su aprobación, reprobación o retiro de la misma, además de la verificación del número de matrícula. Con esta generación, se permite automatizar uno de los principales problemas que Secretaria enfrentaba al hacerlo de manera manual.

No se podrá realizar una Hoja de Crédito a un Alumno si este posee una en el Semestre en curso.

**Convalidación - Equiparación**

En el proceso de Convalidación - Equiparación, se escogerá el inicio de semestre; el alumno, en el cual se controlara su estado y se mostrará la información referente al

mismo. Una vez dados estos dos parámetros se procede a Generar y mostrar todas las materias de manera automática, que dicho alumno puede tomar, controlando las que han sido aprobadas anteriormente (si las hubiere), a las materias seleccionadas se deberá asignar un valor de Convalidación ó Equiparación de acuerdo a la manera que se pretenda aprobar.

No se podrá realizar una Convalidación ó Equiparación si el Alumno posee una Hoja de Crédito en el Semestre en curso. Una vez que se ha realizado este proceso el usuario podrá realizar una Hoja de Crédito a dicho Alumno con la secuencia de materias que dicha convalidación – equiparación aprobó.

**Calificaciones**

El proceso de Calificaciones se dividirá en ingreso, modificación y consulta. En el ingreso se generará una lista en base al nivel paralelo, materia, y parcial al cual se desea calificar, controlándose la existencia de datos en los parciales. En la lista generada se ingresarán las calificaciones e inasistencias de cada alumno, en el cual se controla que los valores estén acordes a los parámetros preestablecidos en el sistema de Evaluación asignado en el Inicio de Semestre escogido.

Una vez ingresadas las calificaciones de los Alumnos en el último Parcial, el Sistema realizara el proceso de Aprobación, en el cual se toma en cuenta que cada Alumno tenga un valor en nota e inasistencia en las materias en todos los parciales, asignándole un estado de aprobado o reprobado. La modificación de calificaciones es un proceso en el cual, se permite desproteger las notas de los alumnos de una materia en un Parcial. Este es un proceso que será realizado únicamente por el usuario Administrador y los Usuarios a los cuales les hayan sido otorgados.

**Cierre de Inicio de Semestre**

En el proceso de Cierre de Semestre, se controla que todas las calificaciones e inasistencias tengan sus respectivos valores, asignados a cada materia tomada por un alumno de un estado (aprobado o reprobado) de acuerdo a los parámetros preestablecidos. En el caso de que existan alumnos con información incompleta se mostrará un informe general de la materia en la cual faltan datos. Si toda la información se encuentra registrada correctamente, entonces se permitirá el cierre de semestre en

### 3.2.3 Diagrama de Flujo de Datos (DFD's)

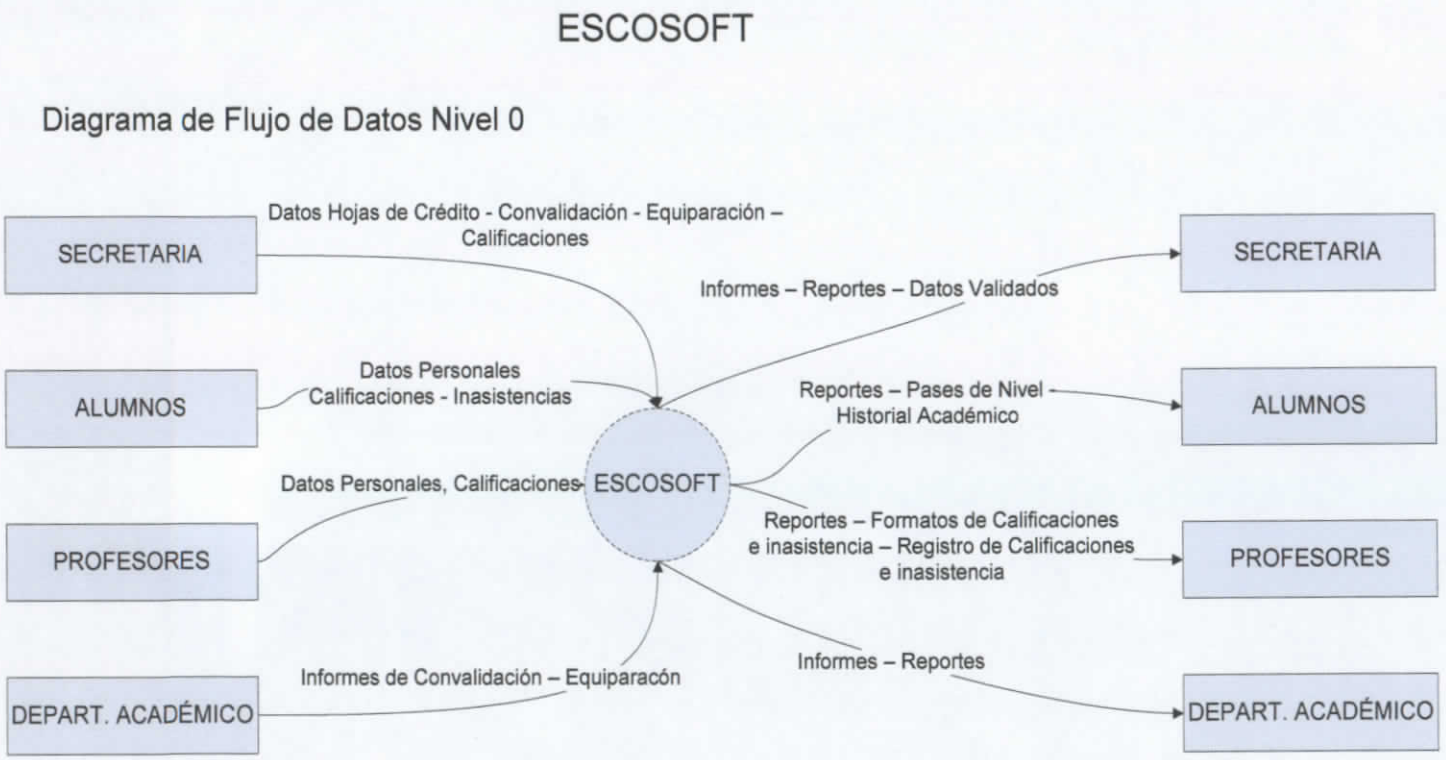



Figura 3.2 DFD Escosoft Nivel 0

A continuación, se detallan los diagramas de flujo de Datos de Escosoft de Nivel 1, de acuerdo a cada uno de los procesos que se realizan, debiendo entenderse que estos se originan del Diagrama de Nivel 0, y en su conjunto cada uno de ellos, componen el Diagrama de Nivel 1, el cual se lo ha dividido, para un mejor diferenciación de cada uno de los procesos.

## Alumnos

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

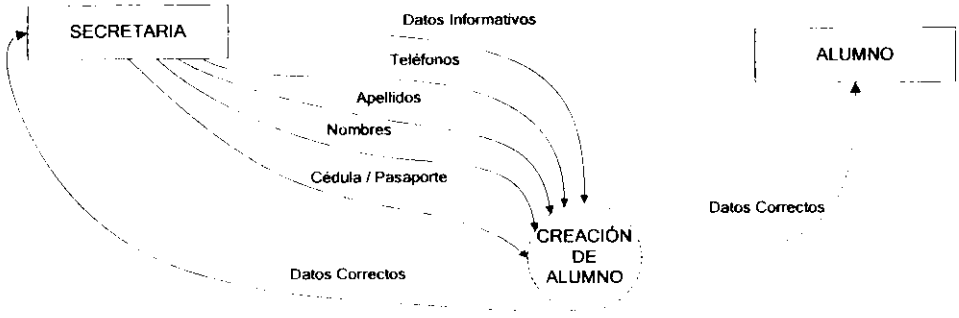



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

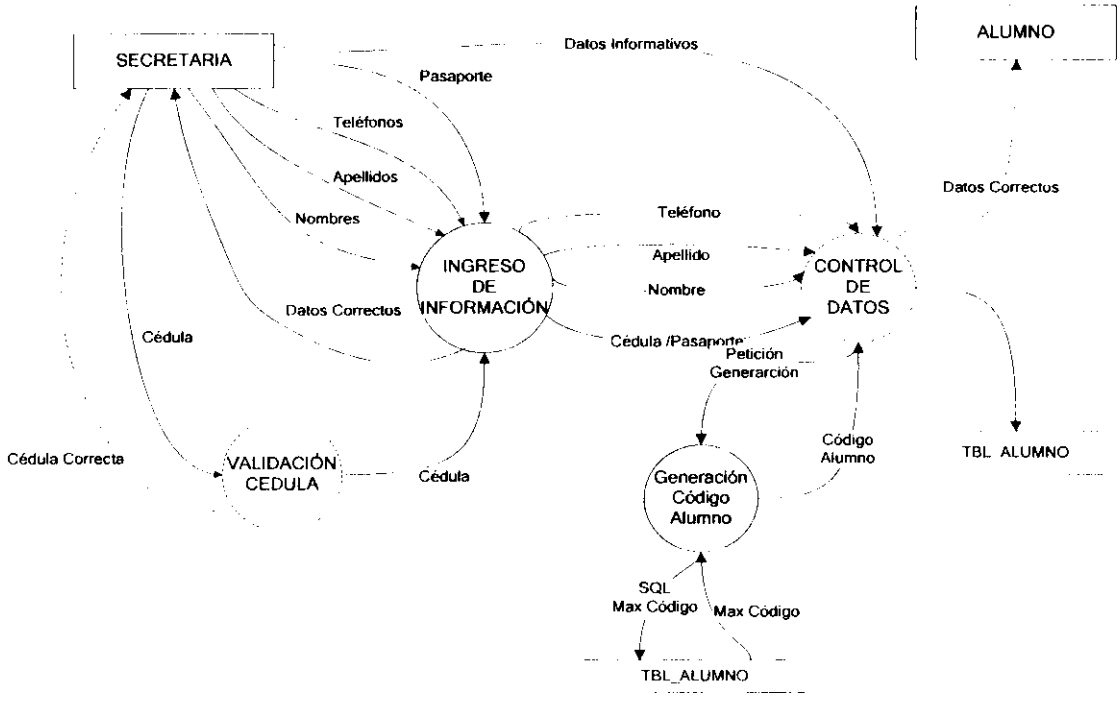



Figura 3.3 DFD Alumnos Nivel 1 – Nivel 2

## Profesor

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

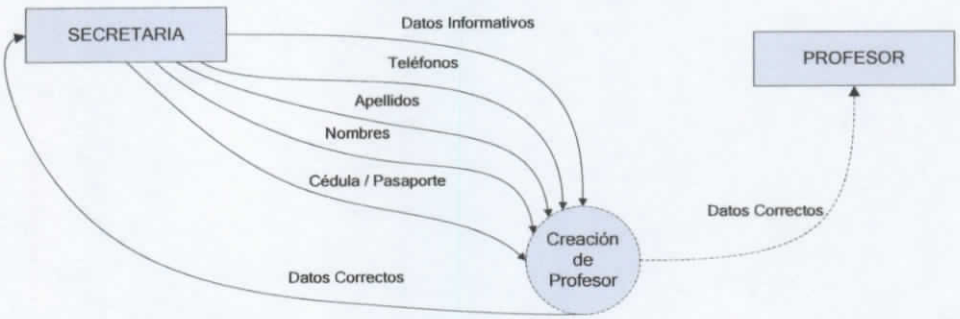



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

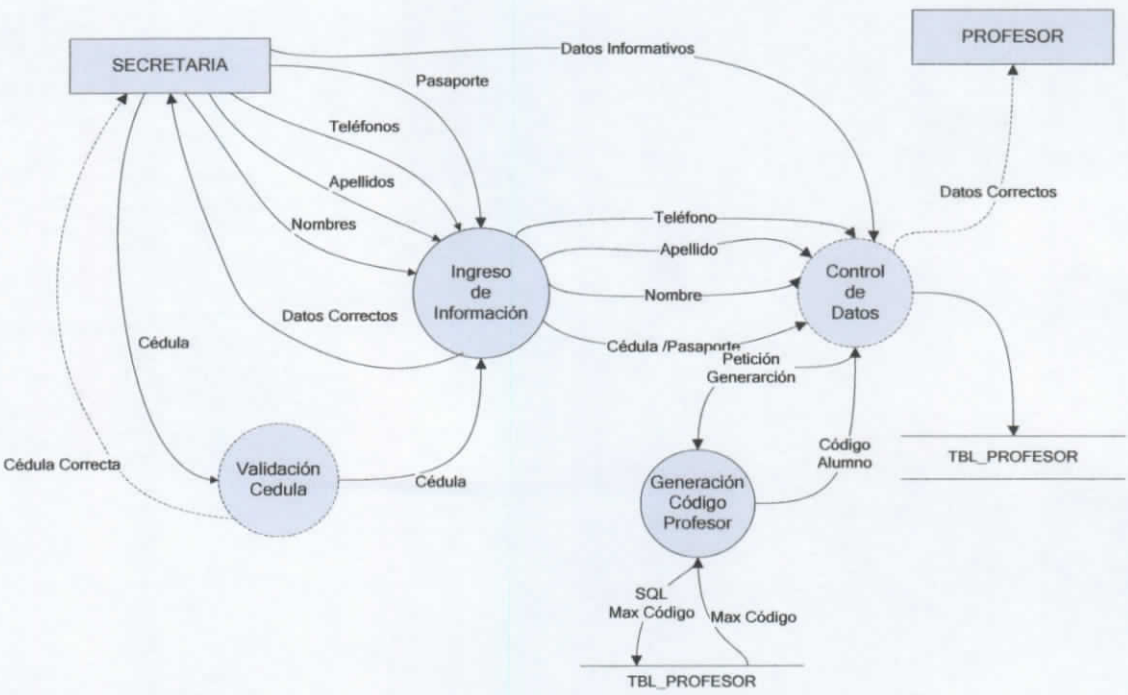



Figura 3.4 DFD Profesor Nivel 1 – Nivel 2

## Sistema de Evaluación

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

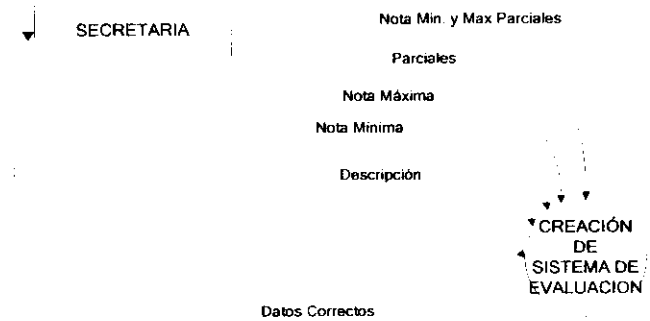



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

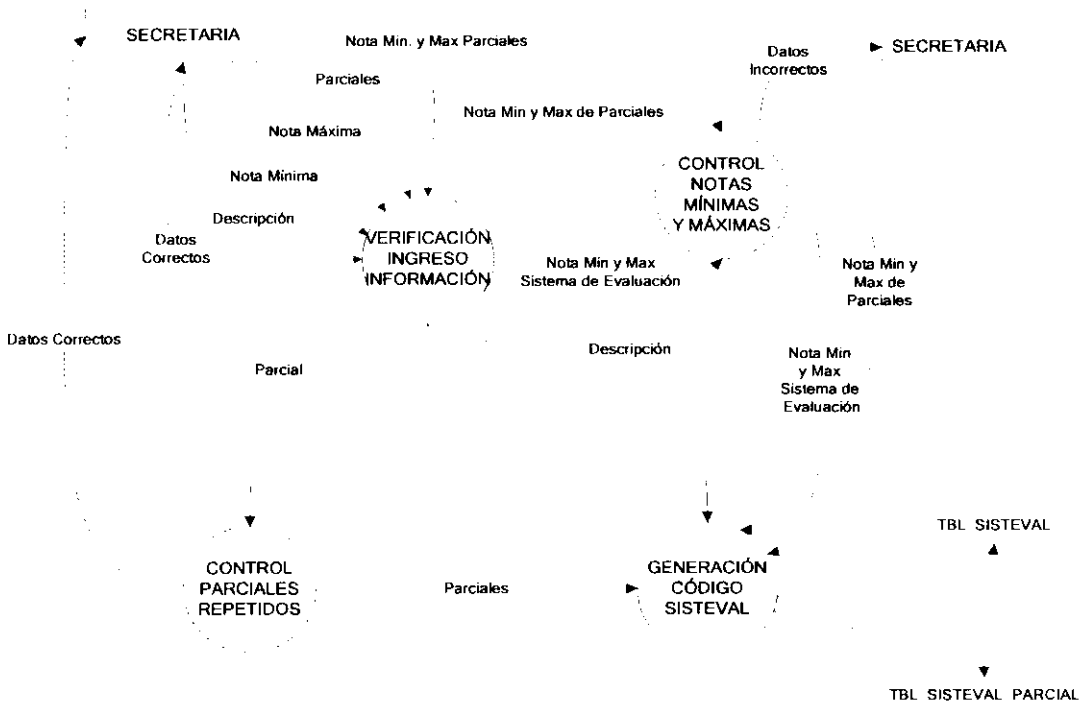



Figura 3.5 DFD Sistema de Evaluación Nivel 1 - Nivel 2

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

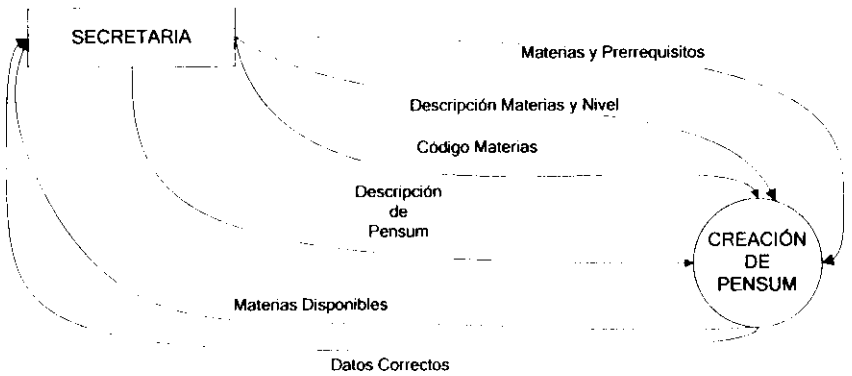



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

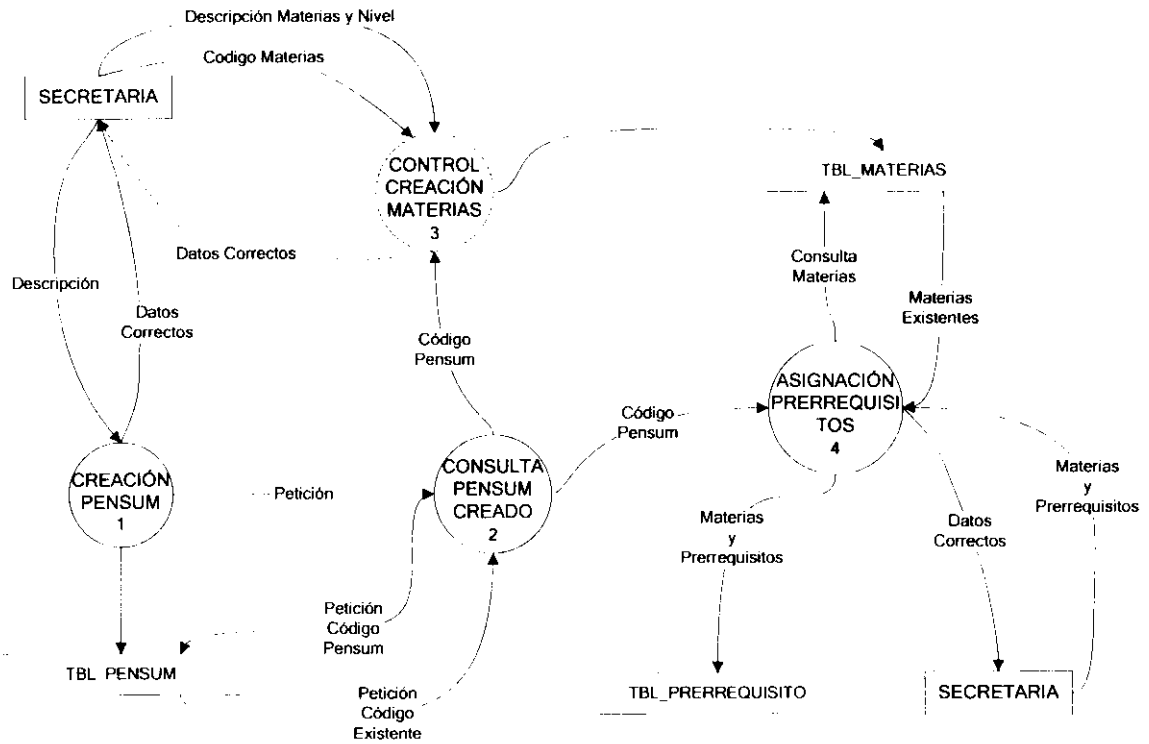



Figura 3.6 DFD Pensum – Materias – Prerrequisitos Nivel 1 – Nivel 2

## Inicio de Semestre

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

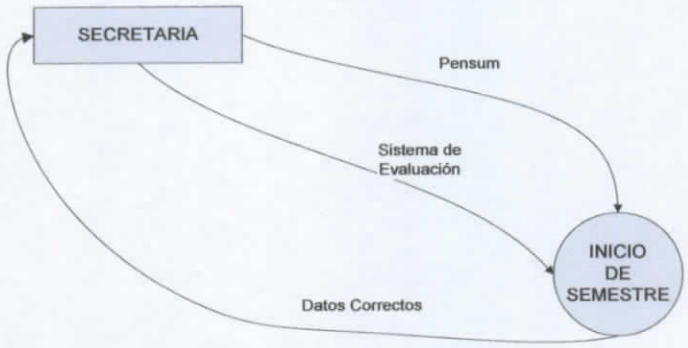



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

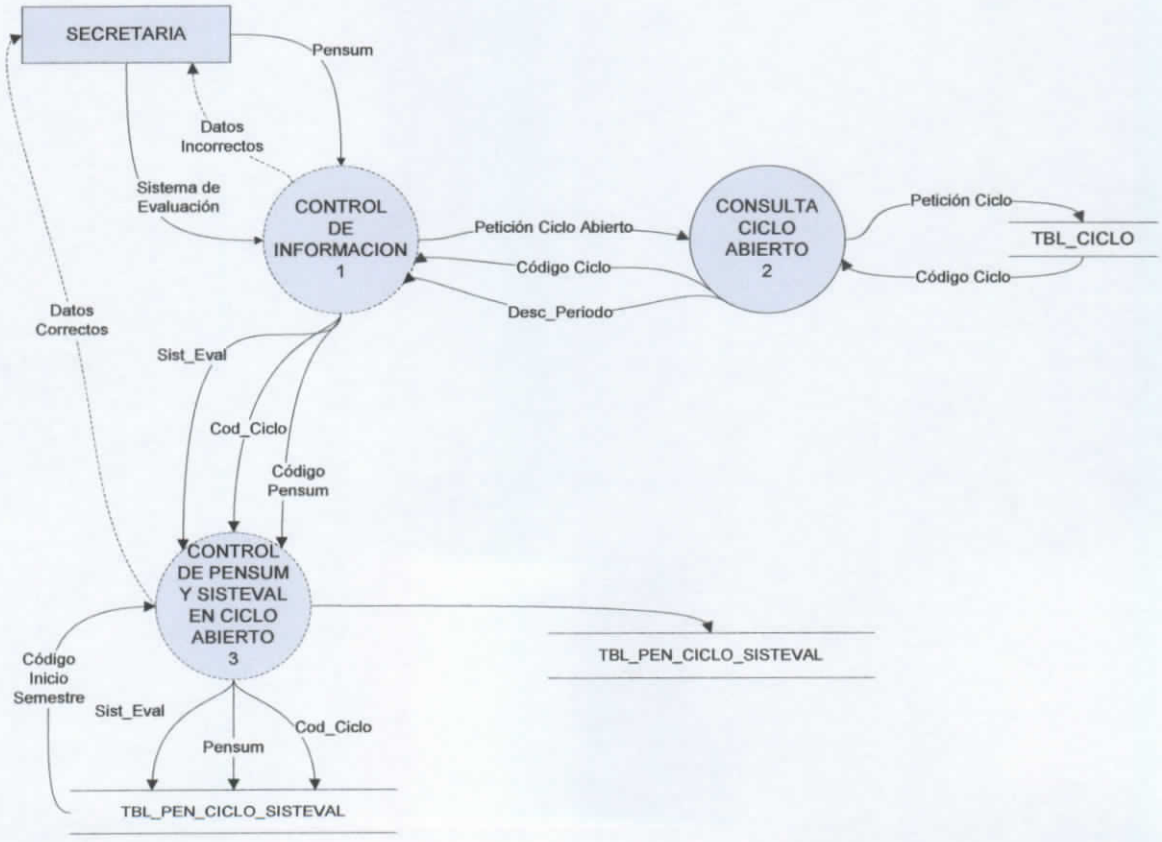



Figura 3.7 DFD Inicio de Semestre Nivel 1 – Nivel 2

## Asignación de Materias y Profesores a Inicio de Semestre

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

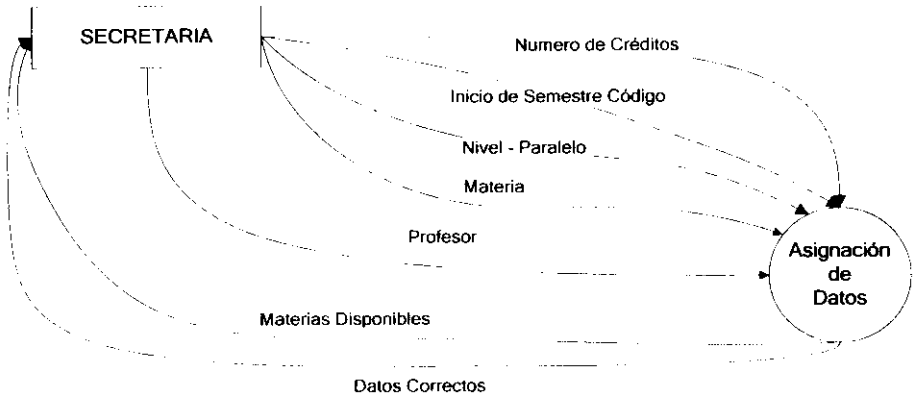



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

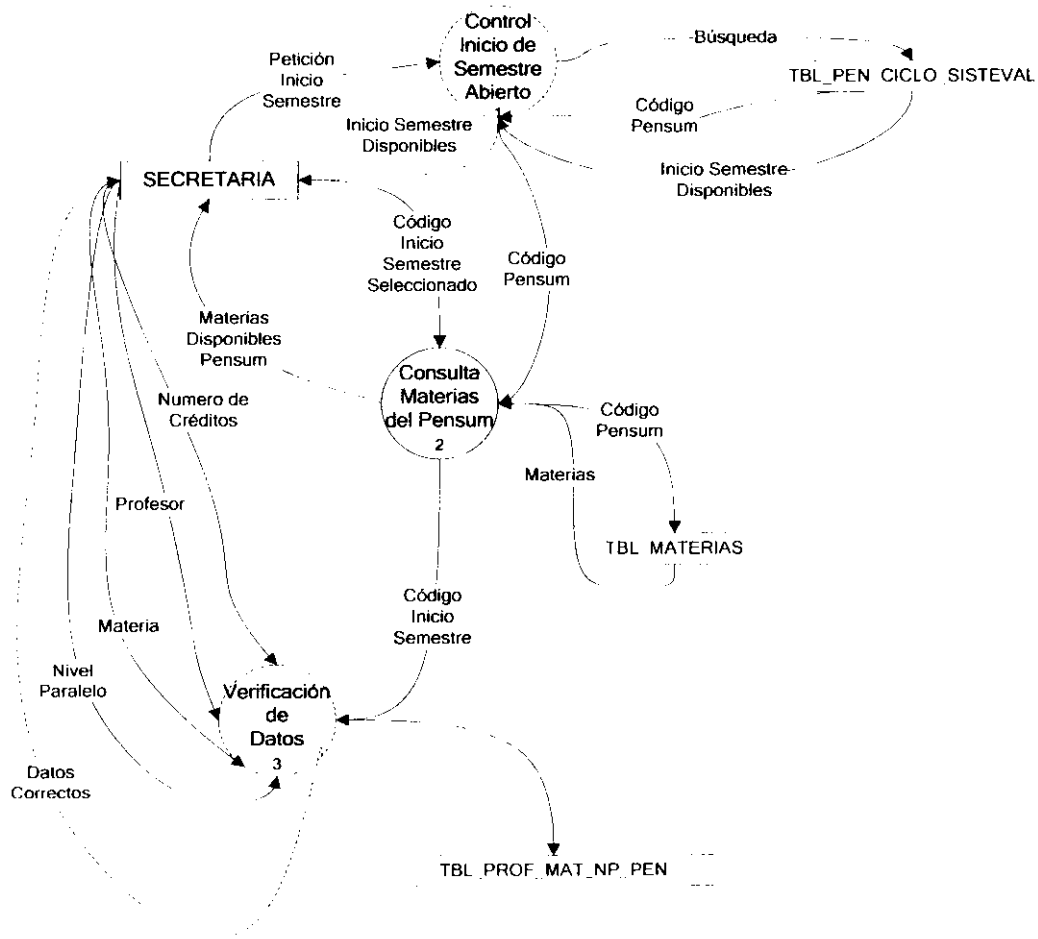



Figura 3.8 DFD Asignación de Materias y Profesores a Inicio de Semestre Nivel 1 - Nivel 2

## Nivelación

Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 1

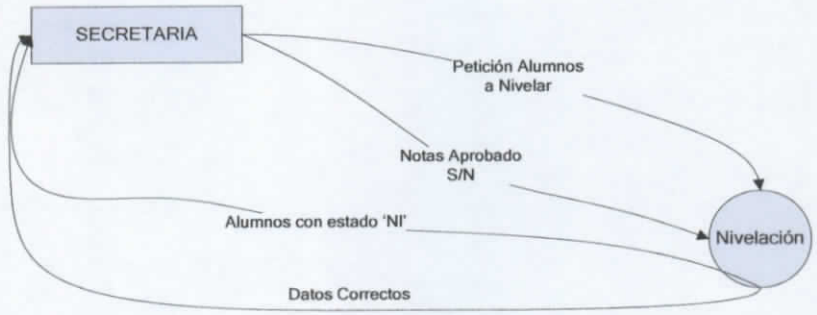
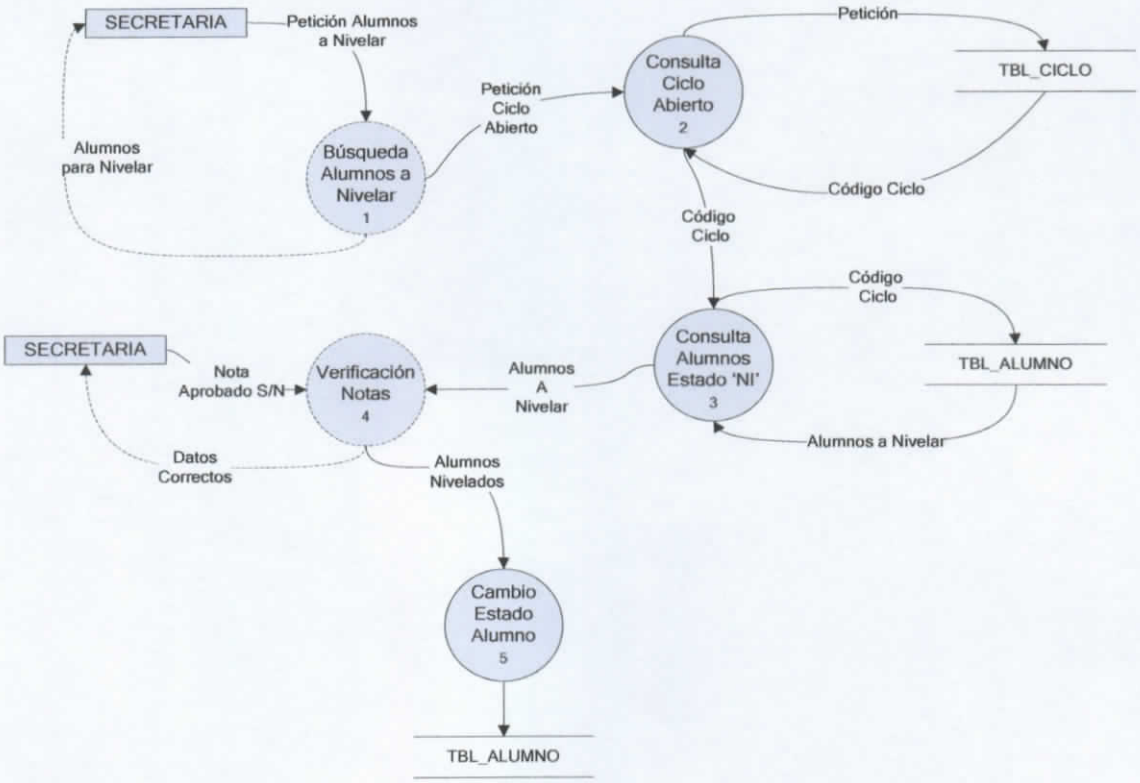



Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 2




Estado Alumno : Se cambia de estado siempre y cuando aprobado = 'S'
"NI" : Cuando se crea un Alumno automaticamente se asigna "NI ' Nivelación
"S" Alumno apto para realizar todos los procesos

Figura 3.9 DFD Nivelación Nivel 1 – Nivel 2

**Hoja de Crédito**

Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 1

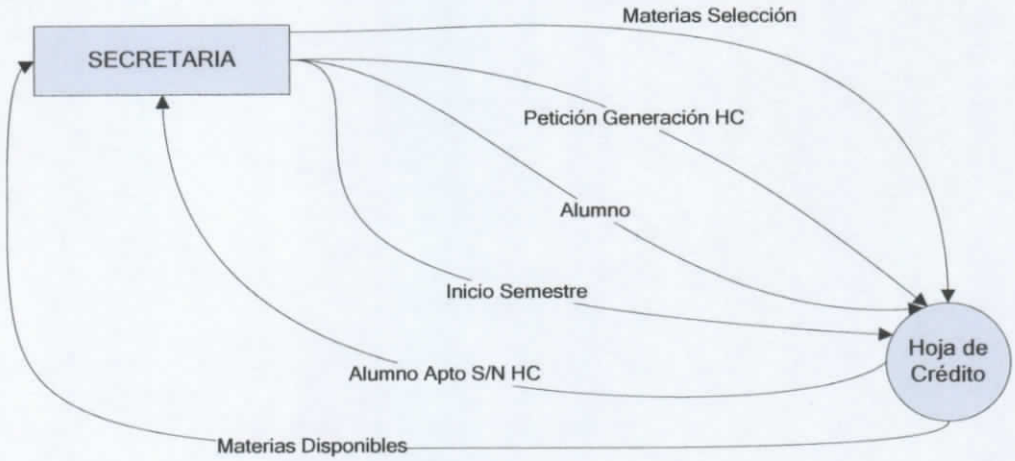



Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 2

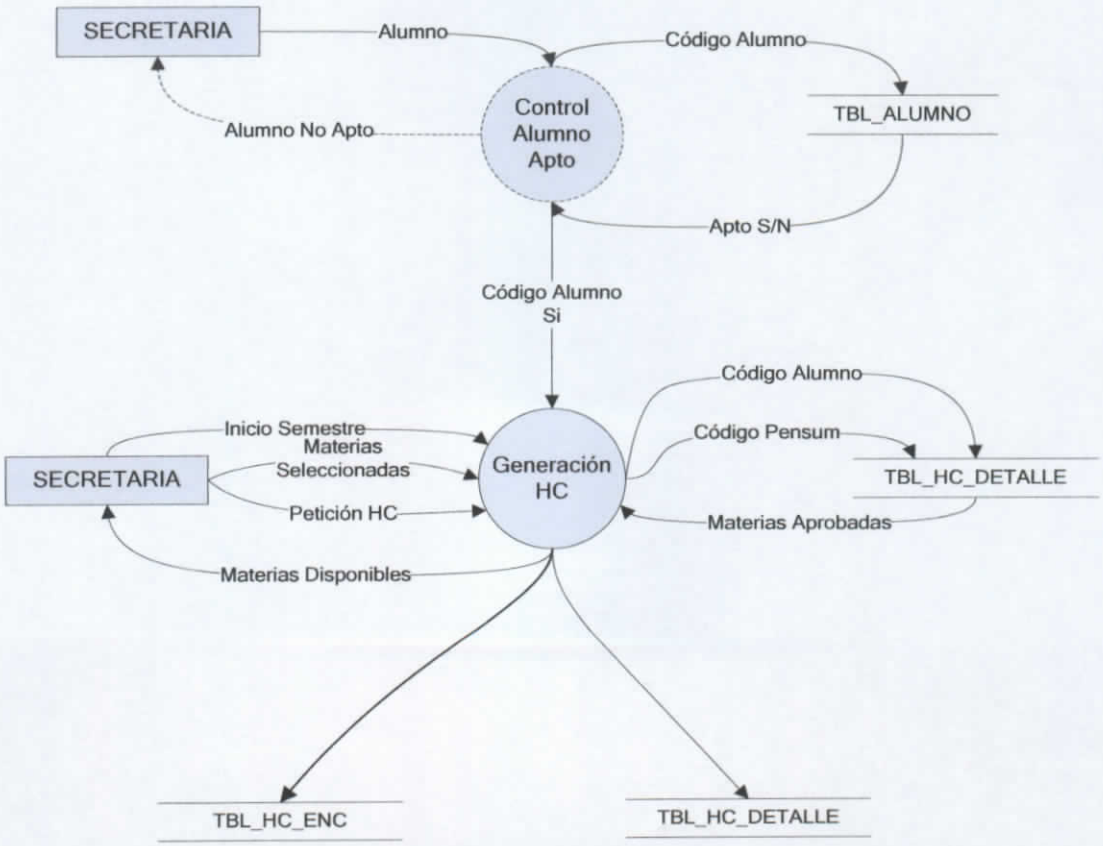



Figura 3.10 DFD Hoja de Crédito Nivel 1 – Nivel 2

Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 1

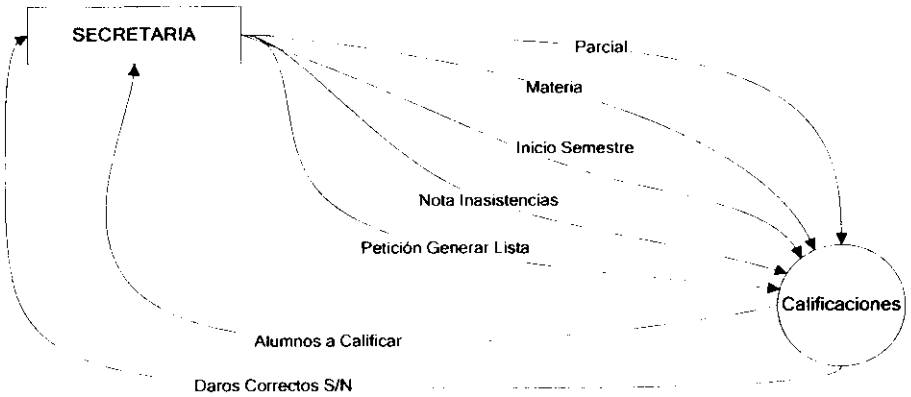



Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 2

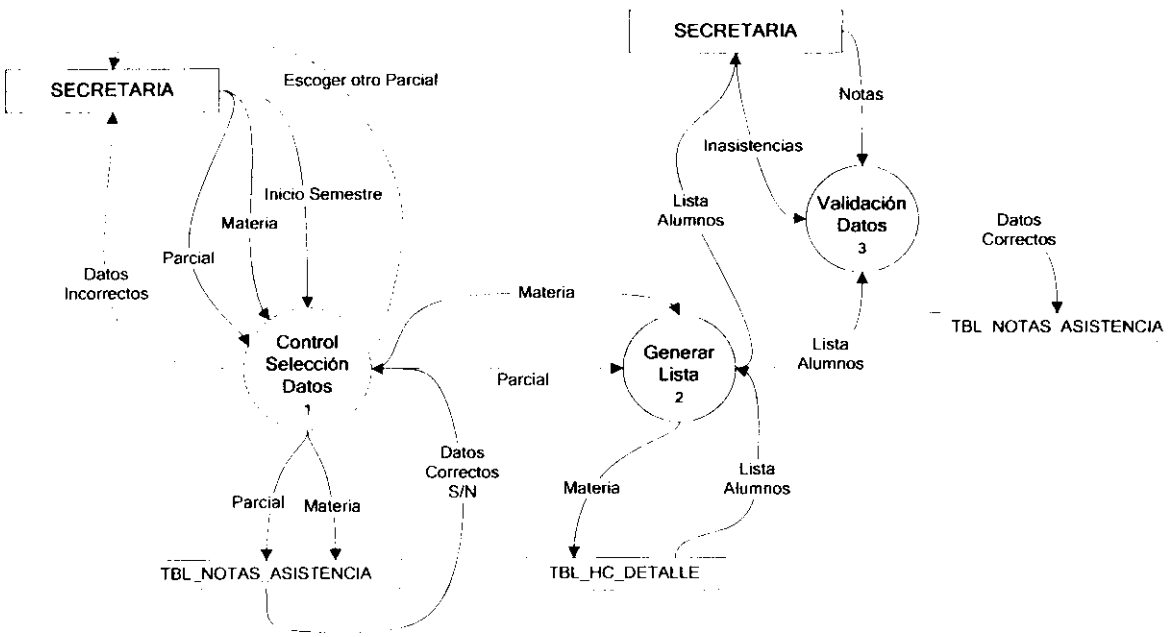



Figura 3.14 DFD Calificaciones Nivel 1 – Nivel 2

Calificaciones

Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 3

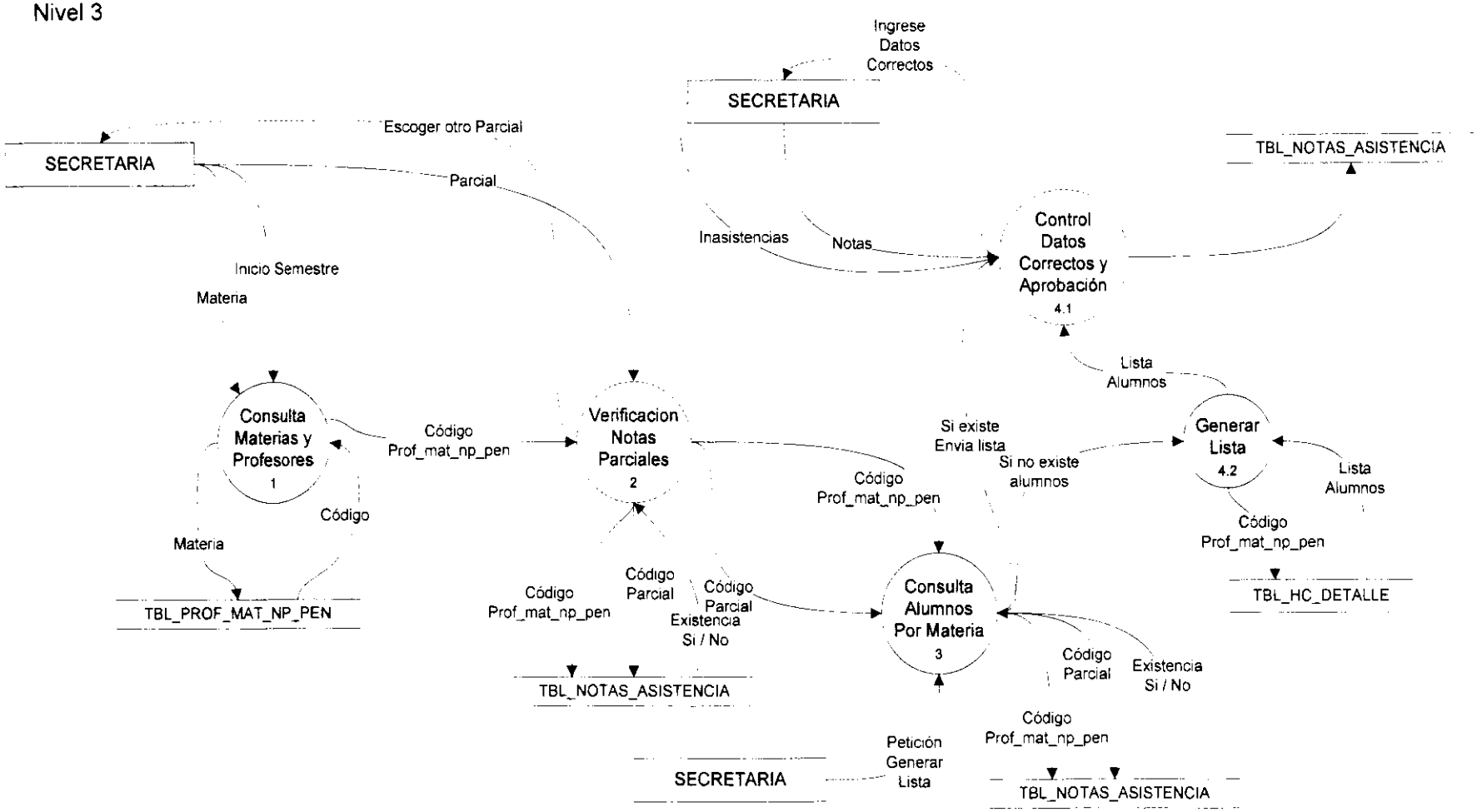



Figura 3.15 DFD Calificaciones Nivel 3

## Cierre de Semestre

Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 1

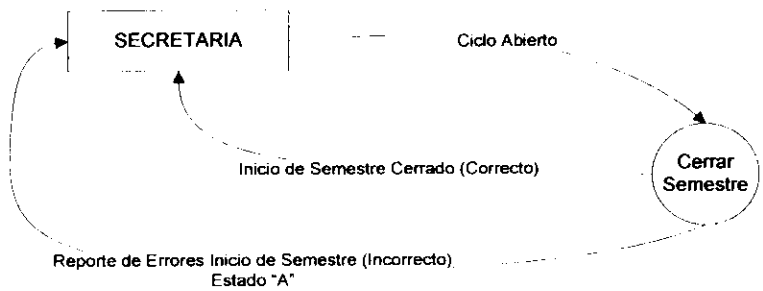
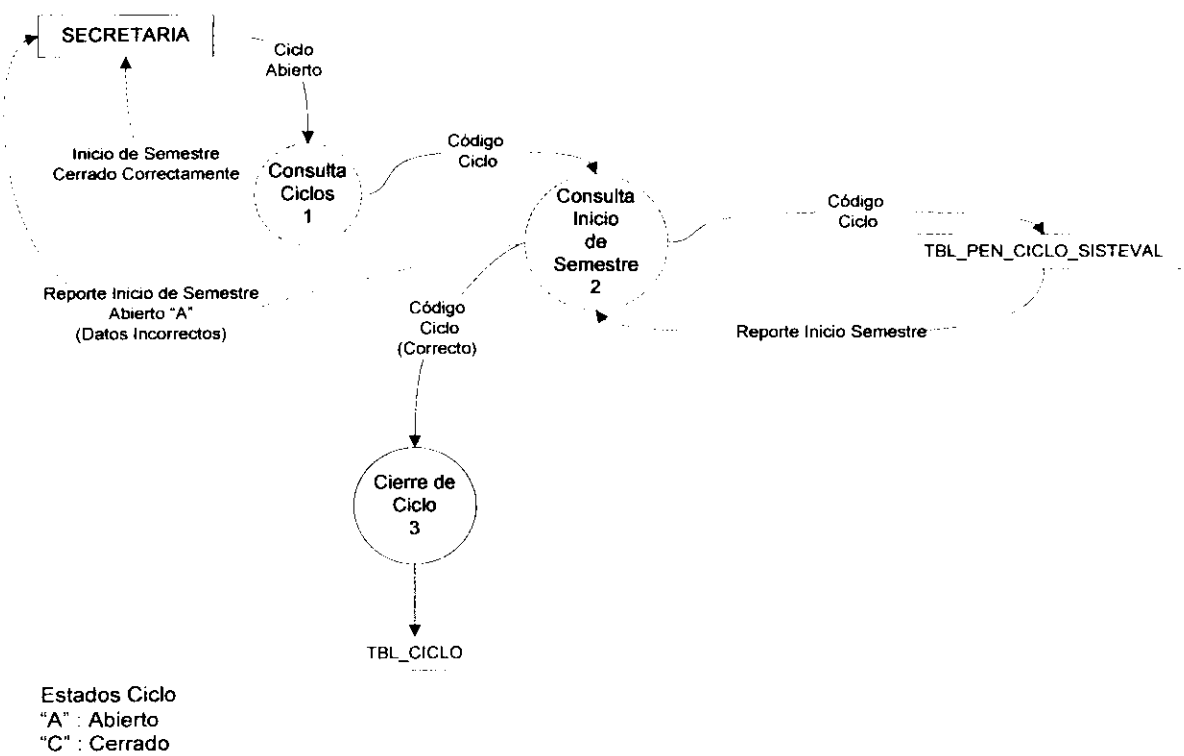



Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 2




Estados Ciclo
"A" : Abierto
"C" : Cerrado

Figura 3.17 DFD Cierre de Semestre Nivel 1 – Nivel 2

## Cierre de Periodo

Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 1

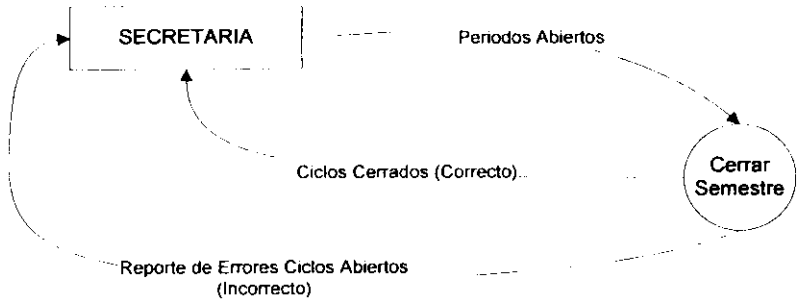



Diagrama de Flujo de Datos
Nivel 2

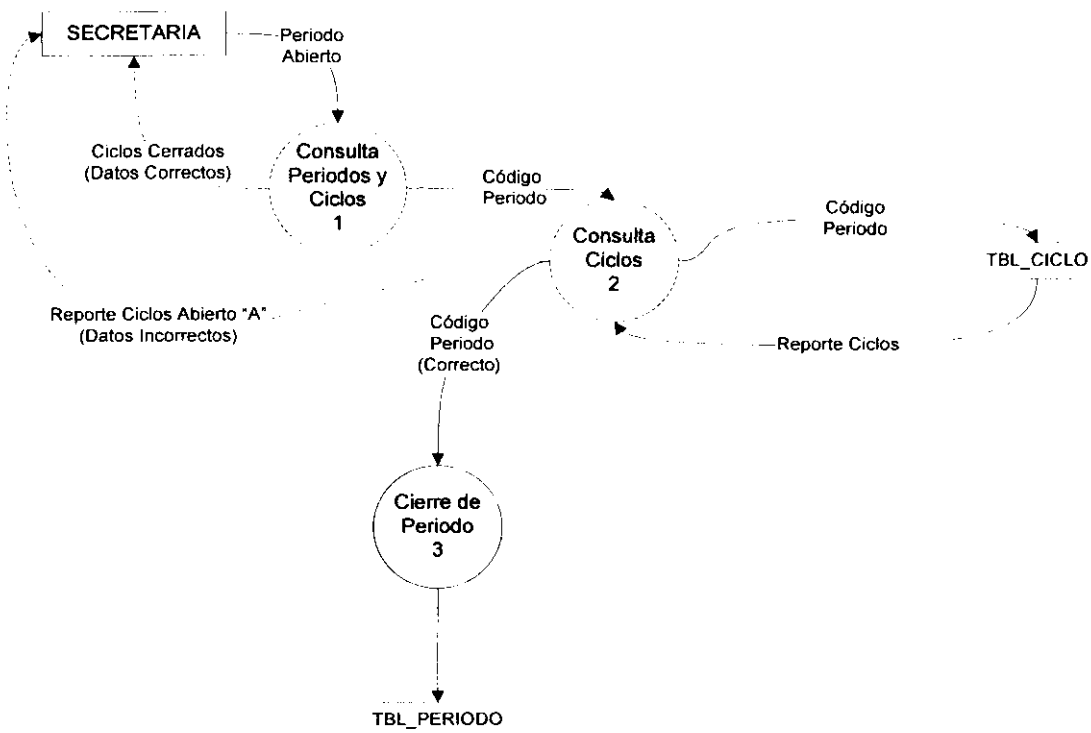



Figura 3.18 Cierre de Periodo Nivel 1 - Nivel 2

### 3.2.6 Diagrama de Objetos de Power Builder usados en la Aplicación

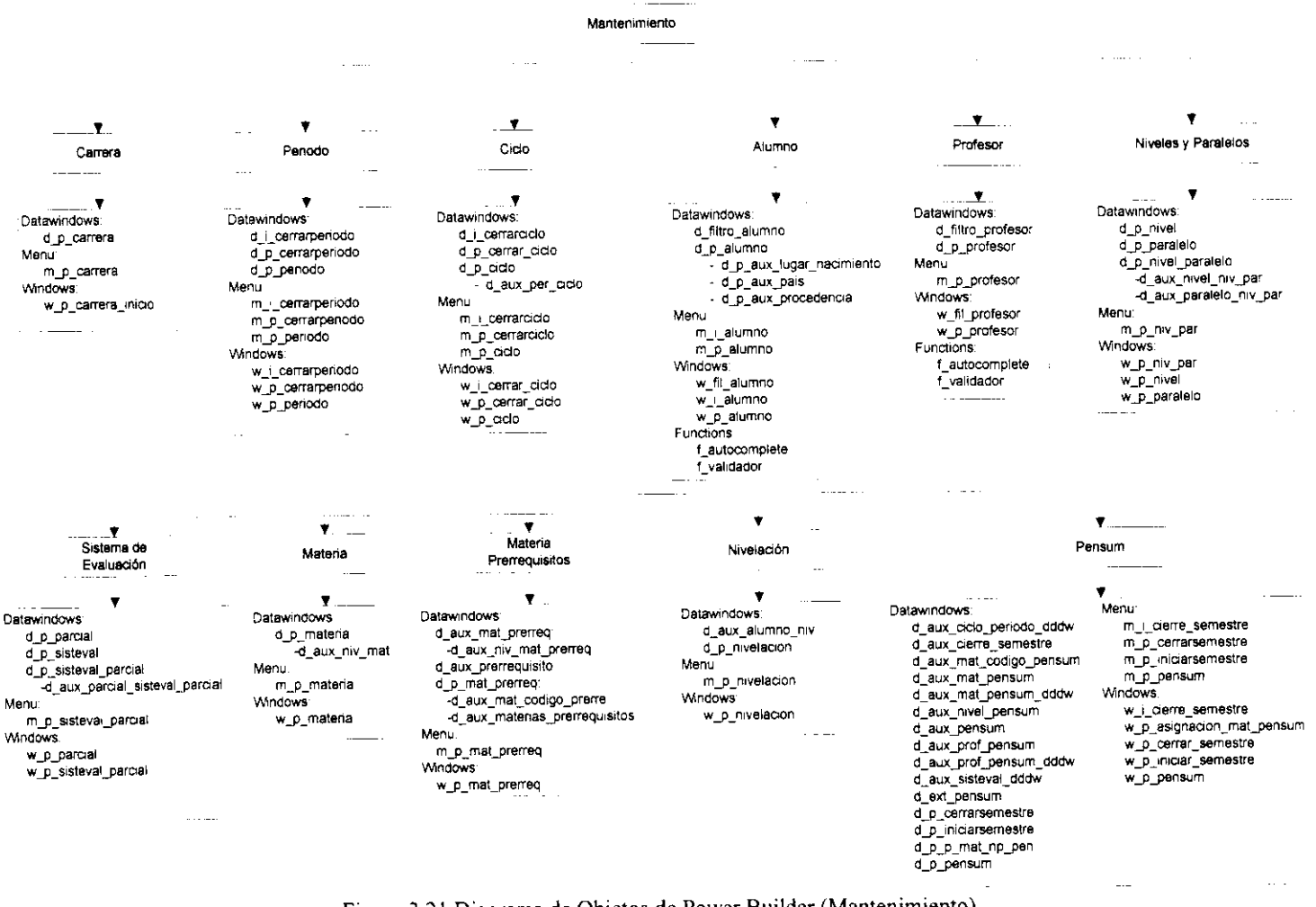



Figura 3.21 Diagrama de Objetos de Power Builder (Mantenimiento)

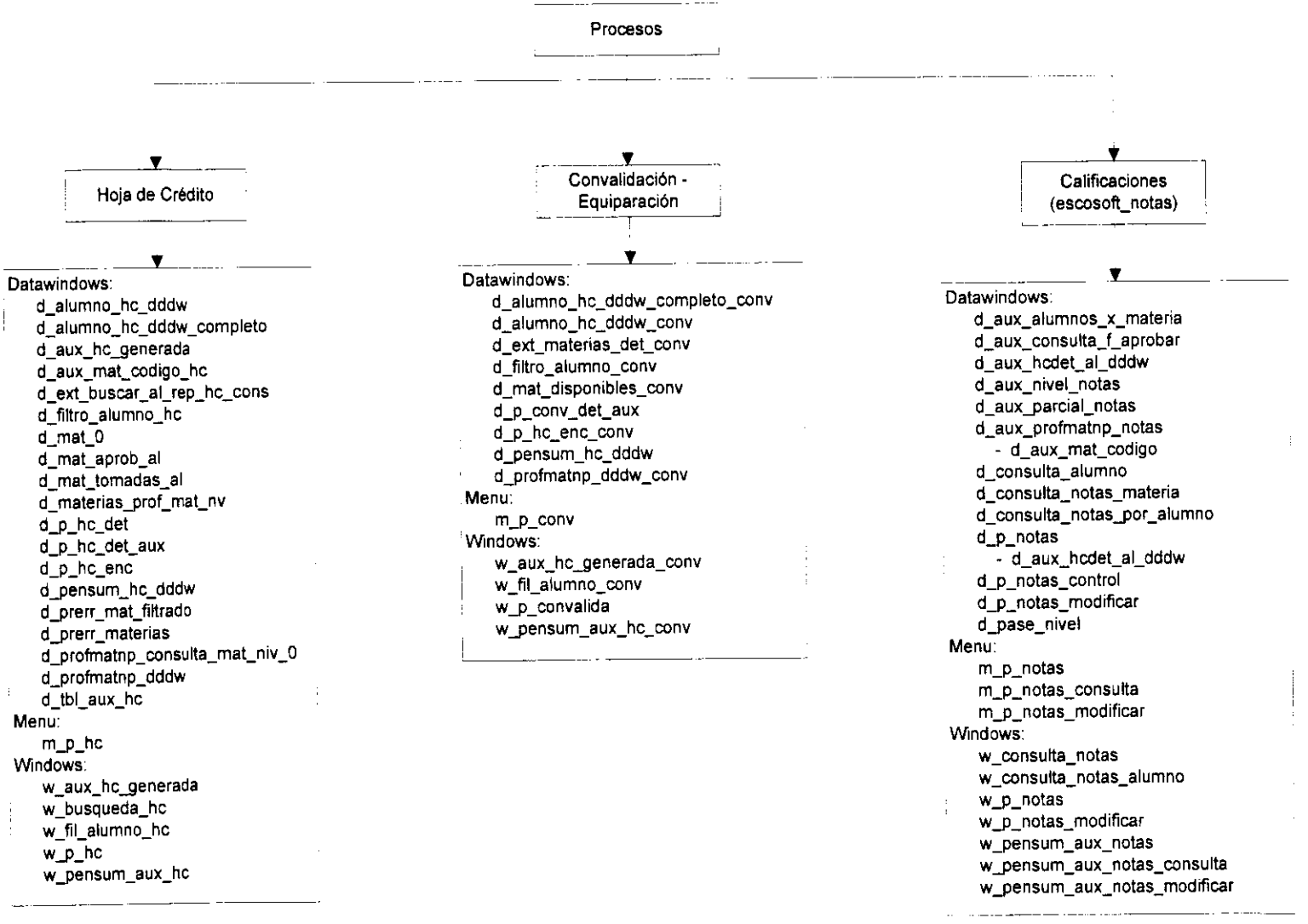



Figura 3.22 Diagrama de Objetos de Power Builder (Procesos)

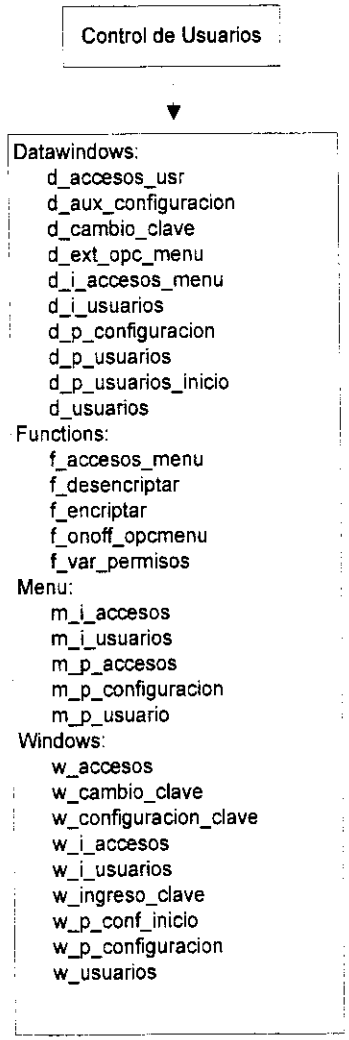



Figura 3.23 Diagrama de Objetos de Power Builder (Control de Usuario)

## 3.3 Desarrollo del Proyecto

### 3.3.1 Desarrollo de Base de Datos

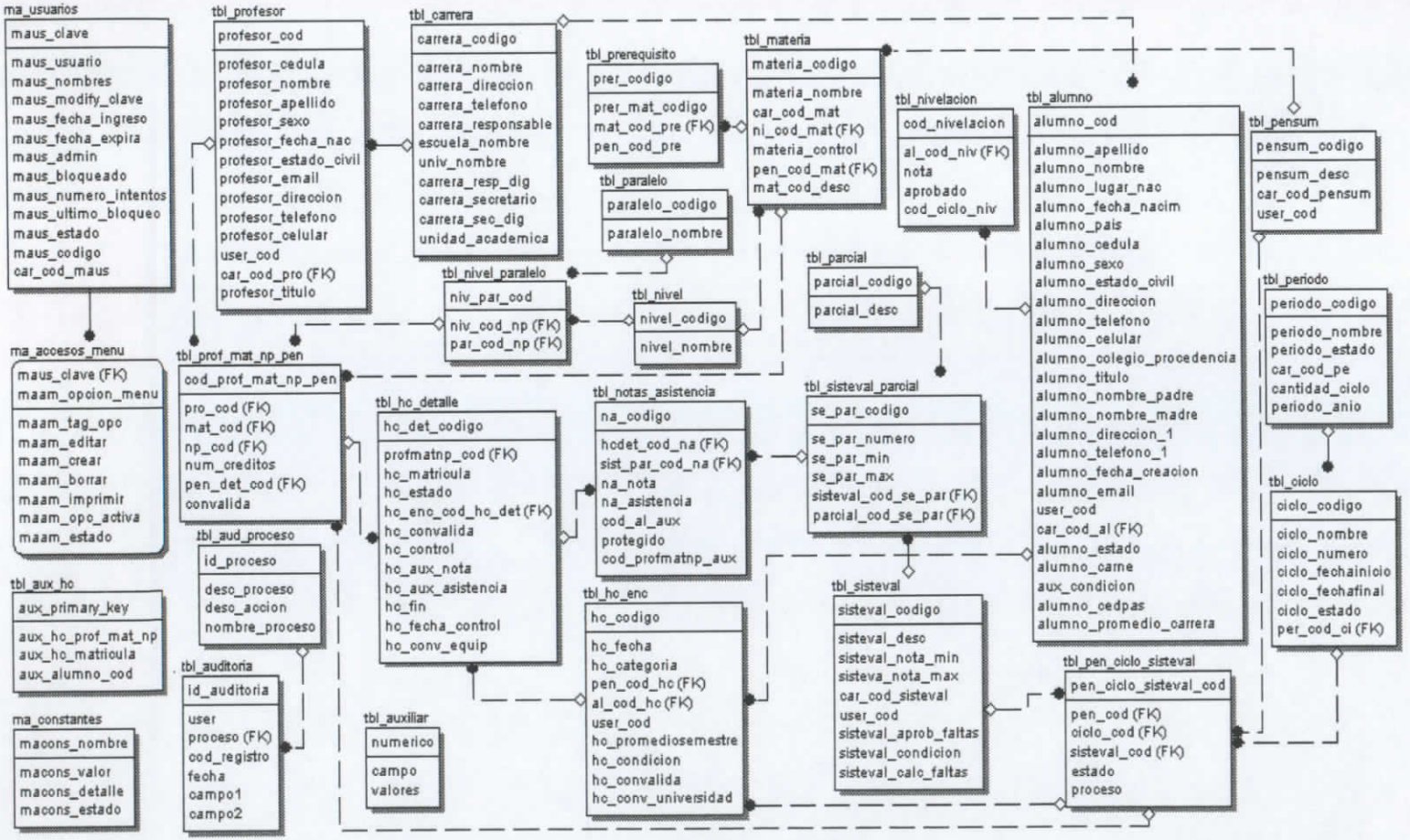



Figura 3.24 Desarrollo de la Base de Datos

**Tabla: Ma_accesos_menu**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| maus_clave | varchar(10) | not null, PK, FK |
| maam_opcion_menu | varchar(200) | not null, PK |
| maam_tag_opc | varchar(60) | not null |
| maam_editar | varchar(1) | |
| maam_crear | varchar(1) | |
| maam_borrar | varchar(1) | |
| Maam_imprimir | varchar(1) | |
| maam_opc_activa | varchar(1) | |
| maam_estado | date | |

Tabla 3.2 Esquema Tabla Ma_accesos_menu

**Tabla: Ma_constantes**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| Macons_nombre | varchar(60) | not null, PK |
| Macons_valor | numeric(12,2) | |
| Macons_detalle | varchar(120) | |
| Macons_estado | varchar(5) | |

Tabla 3.3 Esquema Tabla Ma_constantes

**Tabla: Ma_usuarios**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| maus_clave | varchar(10) | not null, PK |
| maus_usuario | varchar(20) | |
| maus_nombres | varchar(40) | Not null |
| maus_modify_clave | varchar(1) | |
| maus_fecha_ingreso | Date | |
| maus_fecha_expira | Date | |
| maus_admin | varchar(1) | |
| maus_bloqueado | varchar(1) | |
| maus_numero_intentos | numeric(2) | |
| maus_ultimo_bloqueo | Date | |
| maus_estado | Date | |
| maus_codigo | Integer | default autoincrement |

| | | |
|---|---|---|
| car_cod_maus | numeric(2) | |

Tabla 3.4 Esquema Tabla Ma_usuarios

**Tabla: Tbl_alumno**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| alumno_cod | numeric(10) | not null, PK |
| alumno_apellido | varchar(30) | |
| alumno_nombre | varchar(30) | |
| alumno_lugar_nac | varchar(20) | |
| alumno_fecha_nacim | date | |
| alumno_pais | varchar(20) | |
| alumno_cedula | varchar(20) | |
| alumno_sexo | varchar(1) | |
| alumno_estado_civil | varchar(1) | |
| alumno_direccion | varchar(60) | |
| alumno_telefono | varchar(20) | |
| alumno_celular | varchar(20) | |
| alumno_colegio_procedencia | varchar(50) | |
| alumno_titulo | varchar(50) | |
| alumno_nombre_padre | varchar(40) | |
| alumno_nombre_madre | varchar(40) | |
| alumno_direccion_1 | varchar(60) | |
| alumno_telefono_1 | varchar(20) | |
| alumno_fecha_creacion | date | |
| alumno_email | varchar(50) | |
| user_cod | numeric(3) | |
| car_cod_al | numeric(2) | FK |
| alumno_estado | varchar(1) | |
| alumno_carne | varchar(10) | |
| Aux_condicion | varchar(1) | |
| alumno_cedpas | varchar(1) | |
| alumno_promedio_carrera | numeric(5,2) | |

Tabla 3.5 Esquema Tabla Tbl_alumno

**Tabla: Tbl_aud_proceso**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| id_proceso | integer | not null, default autoincrement, PK |
| desc_proceso | varchar(3) | |
| desc_accion | varchar(150) | |
| nombre_proceso | varchar(50) | |

Tabla 3.6 Esquema Tabla Tbl_aud_proceso

**Tabla: Tbl_auditoria**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| id_auditoria | numeric(15) | not null default autoincrement, PK |
| "user" | integer | |
| Proceso | integer | FK |
| cod_registro | Varchar(100) | |
| Fecha | timestamp | default current timestamp |
| campo1 | Varchar(100) | |
| campo2 | Varchar(100) | |

Tabla 3.7 Esquema Tabla Tbl_auditoria

**Tabla: Tbl_aux_hc**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| aux_primary_key | numeric(15) | Not null default autoincrement, PK |
| aux_hc_prof_mat_np | numeric(12) | not null |
| aux_hc_matricula | numeric(2) | not null |
| aux_alumno_cod | numeric(10) | |

Tabla 3.8 Esquema Tabla Tbl_aux_hc

**Tabla: Tbl_auxiliar**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| Numerico | numeric(5) | not null, PK |
| Campo | varchar(5) | |
| Valores | varchar(50) | |

Tabla 3.9 Esquema Tabla Tbl_auxiliar

**Tabla: Tbl_carrera**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|

| carrera_codigo | numeric(2) | not null, PK |
|---|---|---|
| carrera_nombre | varchar(80) | |
| carrera_direccion | varchar(80) | |
| carrera_telefono | varchar(20) | |
| carrera_responsable | varchar(50) | |
| escuela_nombre | varchar(100) | |
| univ_nombre | varchar(100) | |
| carrera_resp_dig | varchar(50) | |
| carrera_secretario | varchar(50) | |
| carrera_sec_dig | varchar(50) | |
| Unidad_academica | varchar(50) | |

Tabla 3.10 Esquema Tabla Tbl_carrera

**Tabla: Tbl_ciclo**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| Ciclo_codigo | numeric(4) | not null, PK |
| Ciclo_nombre | varchar(50) | |
| Ciclo_numero | numeric(2) | |
| Ciclo_fechainicio | date | |
| Ciclo_fechafinal | date | |
| Ciclo_estado | varchar(1) | |
| per_cod_ci | numeric(4) | FK |

Tabla 3.11 Esquema Tabla Tbl_ciclo

**Tabla: Tbl_hc_detalle**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| hc_det_codigo | numeric(20) | not null default autoincrement, PK |
| profmatnp_cod | numeric(12) | FK |
| hc_matricula | numeric(1) | |
| hc_estado | varchar(2) | |
| hc_enc_cod_hc_det | numeric(20) | FK |
| hc_convalida | varchar(1) | |
| hc_control | varchar(1) | |
| hc_aux_nota | numeric(8,2) | |
| hc_aux_asistencia | numeric(3) | |

| | | |
|---|---|---|
| hc_fin | varchar(1) | |
| hc_fecha_control | date | |
| hc_conv_equip | varchar(1) | |

Tabla 3.12 Esquema Tabla Tbl_hc_detalle

**Tabla: Tbl_hc_enc**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| hc_codigo | numeric(20) | not null, PK |
| hc_fecha | Date | |
| hc_categoria | Integer | |
| pen_cod_hc | numeric(10) | FK |
| al_cod_hc | numeric(10) | FK |
| user_cod | numeric(3) | |
| hc_promediosemestre | numeric(8,2) | |
| hc_condicion | varchar(1) | |
| hc_convalida | varchar(1) | |
| hc_conv_universidad | varchar(40) | |

Tabla 3.13 Esquema Tabla Tbl_hc_enc

**Tabla: Tbl_materia**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| materia_codigo | varchar(10) | not null, PK |
| materia_nombre | varchar(60) | |
| car_cod_mat | numeric(2) | |
| ni_cod_mat | numeric(2) | FK |
| materia_control | varchar(1) | |
| pen_cod_mat | numeric(10) | FK |
| Mat_cod_desc | varchar(10) | |

Tabla 3.14 Esquema Tabla Tbl_materia

**Tabla: Tbl_nivel**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| nivel_codigo | numeric(2) | not null, PK |
| nivel_nombre | varchar(25) | |

Tabla 3.15 Esquema Tabla Tbl_nivel

**Tabla: Tbl_nivel_paralelo**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| Niv_par_cod | varchar(3) | not null, PK |
| Niv_cod_np | numeric(2) | FK |
| Par_cod_np | varchar(2) | FK |

Tabla 3.16 Esquema Tabla Tbl_nivel_paralelo

**Tabla: Tbl_nivelacion**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| cod_nivelacion | numeric(15) | not null default autoincrement, PK |
| al_cod_niv | numeric(10) | FK |
| Nota | numeric(4,2) | |
| Aprobado | varchar(1) | |
| cod_ciclo_niv | numeric(4) | |

Tabla 3.17 Esquema Tabla Tbl_nivelacion

**Tabla: Tbl_notas_asistencia**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| na_codigo | numeric(20) | Not null default autoincrement, PK |
| hcdet_cod_na | numeric(20) | FK |
| sist_par_cod_na | numeric(4) | FK |
| na_nota | numeric(6,2) | |
| na_asistencia | numeric(3) | |
| cod_al_aux | numeric(10) | |
| protegido | varchar(1) | |
| cod_profmatnp_aux | numeric(12) | |

Tabla 3.18 Esquema Tabla Tbl_notas_asistencia

**Tabla: Tbl_paralelo**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| paralelo_codigo | varchar(2) | not null, PK |
| paralelo_nombre | Varchar(25) | |

Tabla 3.19 Esquema Tabla Tbl_paralelo

**Tabla: Tbl_parcial**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| parcial_codigo | numeric(2) | Not null, PK |
| parcial_desc | varchar(40) | |

Tabla 3.20 Esquema Tabla Tbl_parcial

**Tabla: Tbl_pen_ciclo_sisteval**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| pen_ciclo_sisteval_cod | numeric(10) | not null, PK |
| pen_cod | numeric(10) | FK |
| ciclo_cod | numeric(4) | FK |
| sisteval_cod | numeric(4) | FK |
| estado | varchar(1) | |
| proceso | varchar(2) | |

Tabla 3.21 Esquema Tabla Tbl_pen_ciclo_sisteval

**Tabla: Tbl_pensum**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| pensum_codigo | numeric(10) | not null, PK |
| pensum_desc | varchar(60) | |
| car_cod_pensum | numeric(4) | |
| user_cod | numeric(3) | |

Tabla 3.22 Esquema Tabla Tbl_pensum

**Tabla: Tbl_periodo**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| periodo_codigo | numeric(4) | not null, PK |
| periodo_nombre | varchar(30) | |
| periodo_estado | varchar(1) | |
| car_cod_pe | numeric(2) | |
| cantidad_ciclo | Integer | |
| periodo_anio | varchar(20) | |

Tabla 3.23 Esquema Tabla Tbl_periodo

**Tabla: Tbl_prerequisito**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| prer_codigo | numeric(8) | not null default autoincrement, PK |
| prer_mat_codigo | varchar(10) | |
| mat_cod_pre | varchar(10) | FK |
| pen_cod_pre | numeric(10) | |

Tabla 3.24 Esquema Tabla Tbl_prerequisito

**Tabla: Tbl_prof_mat_np_pen**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| cod_prof_mat_np_pen | numeric(12) | not null default autoincrement, PK |
| pro_cod | numeric(10) | FK |
| mat_cod | varchar(10) | FK |
| np_cod | varchar(3) | FK |
| num_creditos | numeric(3) | |
| pen_det_cod | numeric(10) | FK |
| Convalida | varchar(1) | |

Tabla 3.25 Esquema Tabla Tbl_prof_mat_np_pen

**Tabla: Tbl_profesor**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| profesor_cod | numeric(10) | not null, PK |
| profesor_cedula | varchar(20) | |
| profesor_nombre | varchar(30) | |
| profesor_apellido | varchar(30) | |
| profesor_sexo | varchar(1) | |
| profesor_fecha_nac | date | |
| profesor_estado_civil | varchar(1) | |
| profesor_email | varchar(30) | |
| profesor_direccion | varchar(60) | |
| profesor_telefono | varchar(20) | |
| profesor_celular | varchar(20) | |
| user_cod | numeric(3) | |
| car_cod_pro | numeric(2) | FK |
| profesor_titulo | varchar(10) | |

Tabla 3.26 Esquema Tabla Tbl_profesor

**Tabla: Tbl_sisteval**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| sisteval_codigo | numeric(4) | not null, PK |
| sisteval_desc | varchar(60) | |
| sisteval_nota_min | numeric(6,2) | |
| sisteva_nota_max | numeric(6,2) | |

| | | |
|---|---|---|
| car_cod_sisteval | numeric(2) | |
| user_cod | numeric(3) | |
| sisteval_aprob_faltas | numeric(6,2) | |
| sisteval_condicion | numeric(6,2) | |
| sisteval_calc_faltas | Integer | |

Tabla 3.27 Esquema Tabla Tbl_sisteval

**Tabla: Tbl_sisteval_parcial**

| *Campo* | *Tipo* | *Tipo de Constraint* |
|---|---|---|
| se_par_codigo | numeric(4) | not null default autoincrement, PK |
| se_par_numero | numeric(2) | |
| se_par_min | numeric(6,2) | |
| se_par_max | numeric(6,2) | |
| sisteval_cod_se_par | numeric(4) | FK |
| parcial_cod_se_par | numeric(2) | FK |

Tabla 3.28 Esquema Tabla Tbl_sisteval_parcial

**Vista: V_cierresemestre**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| profmatnp_cod | tbl_hc_detalle |
| niv_par_cod | tbl_nivel_paralelo |
| mat_cod_desc | tbl_materia |
| materia_nombre | tbl_materia |
| profesor_titulo | tbl_profesor |
| profesor_nombre | tbl_profesor |
| profesor_apellido | tbl_profesor |
| hc_det_codigo | tbl_hc_detalle |
| hc_estado | tbl_hc_detalle |
| al_cod_hc | tbl_hc_enc |
| pen_cod_hc | tbl_hc_enc |
| alumno_apellido | tbl_alumno |
| alumno_nombre | tbl_alumno |

Tabla 3.29 Esquema Vista V_cierresemestre

**Vista: V_cons_promedio_ciclo_al**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|

| | |
|---|---|
| hc_det_codigo | tbl_hc_detalle |
| hc_estado | tbl_hc_detalle |
| hc_aux_nota | tbl_hc_detalle |
| al_cod_hc | tbl_hc_enc |

Tabla 3.30 Esquema Vista V_cons_promedio_ciclo_al

**Vista: V_consulta_notas_por_alumno**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| mat_cod_desc | tbl_materia |
| num_creditos | tbl_prof_mat_np_pen |
| materia_nombre | tbl_materia |
| hc_estado | tbl_hc_detalle |
| string(tbl_sisteval_parcial.se_par_numero)+tbl_parcial.parcial_desc | tbl_sisteval_parcial. + tbl_parcial |
| na_nota | tbl_notas_asistencia |
| na_asistencia | tbl_notas_asistencia |
| hc_codigo | tbl_hc_enc |
| al_cod_hc as alumno_codigo | tbl_hc_enc |
| pen_cod_hc | tbl_hc_enc |

Tabla 3.31 Esquema Vista V_consulta_notas_por_alumno

**Vista: V_mat_aprob_al**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| hc_enc_cod_hc_det | tbl_hc_detalle |
| al_cod_hc | tbl_hc_enc |
| profmatnp_cod | tbl_hc_detalle |
| mat_cod | tbl_prof_mat_np_pen |

Tabla 3.32 Esquema Vista V_mat_aprob_al

**Vista: V_mat_tomadas_al**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| hc_enc_cod_hc_det | tbl_hc_detalle |
| al_cod_hc | tbl_hc_enc |
| profmatnp_cod | tbl_hc_detalle |
| mat_cod | tbl_prof_mat_np_pen |

| | |
|---|---|
| hc_estado | tbl_hc_detalle |

Tabla 3.33 Esquema Vista V_mat_tomadas_al

**Vista: V_notas_asis_consulta**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| cod_al_aux | tbl_notas_asistencia |
| alumno_apellido | tbl_alumno |
| alumno_nombre | tbl_alumno |
| sist_par_cod_na | tbl_notas_asistencia |
| parcial_cod_se_par | tbl_sisteval_parcial |
| string(se_par_numero)+ parcial_desc | tbl_sisteval_parcial + tbl_parcial. |
| na_nota | tbl_notas_asistencia |
| na_asistencia | tbl_notas_asistencia |
| profmatnp_cod | tbl_hc_detalle |
| hc_estado | tbl_hc_detalle |
| pro_cod | tbl_prof_mat_np_pen |
| mat_cod | tbl_prof_mat_np_pen |
| np_cod | tbl_prof_mat_np_pen |

Tabla 3.34 Esquema Vista V_notas_asis_consulta

**Vista: V_notas_consulta**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| cod_al_aux | tbl_notas_asistencia |
| alumno_apellido | tbl_alumno |
| alumno_nombre | tbl_alumno |
| sist_par_cod_na | tbl_notas_asistencia |
| parcial_cod_se_par | tbl_sisteval_parcial |
| se_par_numero | tbl_sisteval_parcial |
| parcial_desc | tbl_parcial |
| na_nota | tbl_notas_asistencia |
| profmatnp_cod | tbl_hc_detalle |
| pro_cod | tbl_prof_mat_np_pen |
| mat_cod | tbl_prof_mat_np_pen |
| np_cod | tbl_prof_mat_np_pen |

Tabla 3.35 Esquema Vista V_notas_consulta

**Vista: V_prerr_mat**

| *Campo* | *Tabla* |
|---|---|
| prer_mat_codigo | tbl_prerequisito |
| mat_cod_pre | tbl_prerequisito |
| materia_nombre | tbl_materia |
| pen_cod_pre | tbl_prerequisito |

Tabla 3.6 Esquema Vista V_prerr_mat

**Procedimientos de la Base de Datos (Store Procedures)**

```
Create procedure "dba".proc_dbspace(in nombre_tabla varchar(12))
begin
 execute immediate 'create table '||nombre_tabla||'(id_auditoria numeric(15) not
null, "user" integer, proceso integer, cod_registro varchar(100), fecha timestamp,
campo1 varchar(100), campo2 varchar(100), primary key (id_auditoria) ) in
Dbaudit;';
 commit work;
 execute immediate 'insert into '||nombre_tabla||' select* from
"DBA".TBL_AUDITORIA;';
 commit work;
 truncate table "DBA".TBL_AUDITORIA;
 commit work
end;
```

### 3.3.2 Codificación de Procedimientos y funciones

Referencia: (Archivo CodigoFuenteEscosoft.doc)

CD Escosoft\Documentos\CodigoFuenteEscosoft.doc

## 3.4 Implementación

### 3.4.1 Instalación del Software

La instalación del Software, se la ha realizado, a través de herramientas que permiten comprimir los archivos de aplicación, así como crear todas las variables y realizar todo el proceso de instalación, en el equipo computacional en el cual, se desea implementar, para el correcto funcionamiento de la Aplicación, en cualquier equipo, que este sobre una plataforma Windows.

Por medio del lenguaje de Programación, se ha construido un ejecutable, que posee, todo el código fuente convertido en código máquina. A este ejecutable, se han anexado, las librerías del lenguaje, que son necesarios para su funcionamiento, la base de datos, así como sus controladores del motor de base (en el caso de servidor), y los demás iconos y archivos gráficos, que complementan la aplicación. La herramienta utilizada, para la creación del instalador ha sido Inno Setup Compiler version 5.1.4, la cual por su versatilidad ha permitido cumplir con todos los requerimientos necesarios para la correcta instalación de Escosoft. En el proceso, de instalación, se deberá especificar, el Nombre y la Empresa, en la cual se instalará, se requerirá de una contraseña, con lo que se pretende, evitar instalaciones indebidas, se deberá, especificar la ruta, así como el tipo de instalación que se desea realizar, además se podrá especificar si se desea crear acceso en el escritorio o cambiar el nombre de cómo se presenta la aplicación en el menú inicio.

Una vez ingresados todos estos parámetros, se procederá a la instalación de la aplicación, en la que de manera automática, se creara entradas en el registro del Sistema Operativo, con lo cual se podrá registrar los controladores de la aplicación y de la base de datos, permitiendo un correcto funcionamiento de la aplicación en cualquier equipo computacional en la cual resida.

Los componentes necesarios, que se instalan son los siguientes:

Librerías de Power Builder:

- libjcc.dll
- libjsybheap.dll
- pbdwe90.dll
- pbodb90.dll
- pbvm90.dll

Librerías del Motor de Base de Datos (Servidor):

- dbsrv50.exe
- wl50ent.dll

Librerías del Motor de Base de Datos (Cliente):

- wl50ent.dll
- wod50t.dll
- dbclient.exe
- dbl50t.dll

### 3.4.2 Pruebas del Software

#### 3.4.2.1 Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra, también denominada prueba de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Es decir, la prueba de caja negra permite al ingeniero del software obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa.

La prueba de caja negra intenta encontrar errores de las siguientes categorías: (1) funciones incorrectas o ausentes, (2) errores de interfaz, (3) errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas, (4) errores de rendimiento y (5) errores de inicialización y de terminación.

**Causa – Efecto**

**Configuración Ventana # 1**

| Causas | Efectos | Causas Internas |
|---|---|---|
| C1 Ingreso Nombre de Universidad. | E1 Mensaje Ingrese Datos de Universidad. | |
| C2 Ingreso Nombre de Escuela. | E2 Mensaje Ingrese Datos de Escuela. | |
| C3 Ingreso Nombre de Carrera. | E3 Mensaje Ingrese Datos de Carrera. | |
| C4 Ingreso Dirección | E4 Mensaje Ingrese Datos de Responsable 1. | |
| C5 Ingreso Teléfono | E5 Mensaje Ingrese Datos de Usuario del Sistema. | |
| C6 Ingreso Nombre de Responsable 1 | E6 Mensaje Ingrese Datos de Clave del Usuario. | |
| C7 Ingreso Cargo 1 | E7 Mensaje Ingrese Datos de Nombres del Usuario del Sistema. | |
| C8 Ingreso Nombre de Responsable 2 | E8 Abrir Ventana de Configuración # 2 | |
| C9 Ingreso Cargo 2 | E9 Cerrar Ventana # 1 | |
| C10 Ingreso de Usuario Administrador del Sistemas | | |
| C11 Ingreso de Clave Administrador del Sistemas | | |
| C12 Ingreso Nombres del Usuario Administrador | | |
| C13 Click Botón Siguiente | | |
| C14 Click Botón Cancelar | | |

| Caso de Prueba | | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 | CP6 | CP7 | CP8 | CP9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Causas | C1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C2 | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C3 | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C4 | | | | | | | | | |
| | C5 | | | | | | | | | |
| | C6 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C7 | | | | | | | | | |
| | C8 | | | | | | | | | |
| | C9 | | | | | | | | | |
| | C10 | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| | C11 | | | | | | 0 | 1 | 1 | |
| | C12 | | | | | | | 0 | 1 | |
| | C13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C14 | | | | | | | | | 1 |
| Efectos | E1 | 1 | | | | | | | | |
| | E2 | | 1 | | | | | | | |
| | E3 | | | 1 | | | | | | |
| | E4 | | | | 1 | | | | | |
| | E5 | | | | | 1 | | | | |
| | E6 | | | | | | 1 | | | |
| | E7 | | | | | | | 1 | | |
| | E8 | | | | | | | | 1 | |
| | E9 | | | | | | | | | 1 |

Caso de Prueba 1 **CP1**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Campo nulo, no existe dato para impresión
- Fecha: 10- Julio - 2005
- Efecto: Datawindow error invalid row/column
- Fecha: 15- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 2 **CP2**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Campo nulo, no existe dato para impresión
- Fecha: 10- Julio - 2005
- Efecto: Data window error invalid row/column
- Fecha: 15- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 3 **CP3**

- Fecha: 1- Julio - 2005

- Efecto: Campo nulo, no existe dato para impresión
- Fecha: 15- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 4 **CP4**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Campo nulo, no existe dato para impresión de reportes pases de nivel
- Fecha: 9- Julio - 2005
- Efecto: Cambio de denominación de campo
- Fecha: 15- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 5 **CP5**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Campo nulo, no se puede inicializar sin usuario administrador
- Fecha: 6- Julio - 2005
- Efecto: Error, no se asigna valor
- Fecha: 16- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 6 **CP6**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Campo nulo
- Fecha: 9- Julio - 2005
- Efecto: Es necesario, la clave, DBERROR
- Fecha: 15- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 7 **CP7**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Campo nulo
- Fecha: 6- Julio - 2005
- Efecto: Valor necesario, para informes
- Fecha: 15- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 8 **CP8**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Conexión con base perdida

- Fecha: 5- Julio - 2005
- Efecto: Aplicación cerrada abruptamente
- Fecha: 12- Julio - 2005
- Efecto: Se corrompe la aplicación, mal asignación de ventanas
- Fecha: 15- Julio – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 9 **CP9**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Conexión con base perdida, no se puede ingresar usuario
- Fecha: 5- Julio - 2005
- Efecto: Aplicación cerrada abruptamente
- Fecha: 12- Julio - 2005
- Efecto: Se corrompe la aplicación, mal asignación de ventanas
- Fecha: 15- Julio – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

**Configuración Ventana # 2**

| Causas | Efectos | Causas Internas |
|---|---|---|
| C1 Ingreso Valor de Cantidad Máxima de Materias por Hoja de Crédito | E1 Mensaje Ingrese Datos de Valor de Cantidad Máxima de Materias por Hoja de Crédito | |
| C2 Ingreso Valor de Número de Matrícula Máximo permitido por Alumno | E2 Mensaje Ingrese Datos de Valor de Número de Matrícula Máximo permitido por Alumno | |
| C3 Click Botón Aceptar | E3 Mensaje Se ha completado el Proceso de Configuración correctamente. | |
| | E4 Abrir Ventana de Acceso al Sistema. | |
| | E5 Cerrar Ventana # 2 | |

| Caso de Prueba | | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Causas | C1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | C2 | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | C3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Efectos | E1 | 1 | | | | |
| | E2 | | 1 | | | |
| | E3 | | | 1 | | |
| | E4 | | | | 1 | |
| | E5 | | | | | 1 |

Caso de Prueba 1 **CP1**

- Fecha: 17- Julio - 2005

- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 1 **CP2**

- Fecha: 17- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 1 **CP3**

- Fecha: 17- Julio – 2005
- Efecto: Error, mensaje invalido
- Fecha: 18- Julio – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 1 **CP4**

- Fecha: 17- Julio – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 1 **CP5**

- Fecha: 17- Julio – 2005
- Efecto: Errror en Ventana, (close parent)
- Fecha: 18- Julio – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

**Hojas de Crédito**

| Causas | Efectos | Causas Internas |
|---|---|---|
| C1 Edición – Nuevo | E1 Activa Botón Guardar | C14 Alumno con Hoja de Crédito ya asignada en semestre abierto. |
| C2 Edición – Guardar | E2 Activa Botón Cancelar | C15 Control de Materias seleccionadas. |
| C3 Edición – Cancelar | E3 Desactiva Botón Nuevo | C16 Control Cantidad de Materias por Hoja de Crédito. |
| C4 Edición – Eliminar | E4 Desactiva Botón Eliminar | C17 Control de Materias en proceso de Calificación. |
| C5 Edición – Retiros | E5 Desactiva Botón Retiros | |
| C6 Edición – Modificar | E6 Desactiva Botón Modificar | |
| C7 Archivo - Cerrar | E7 Activa Botón Nuevo | |
| C8 Selección Alumno | E8 Activa Botón Eliminar | |
| C9 Click botón Generar Hoja de Crédito | E9 Activa Botón Retiros | |
| C10 Selección Materias Nuevas para Alumno | E10 Activa Botón Modificar | |
| C11 Selección Materias a Modificar para Alumno | E11 Mensaje las Materias ya están en el proceso de calificación | |
| C12 Selección Materias a Retirar para Alumno | E12 Mensaje modificaciones canceladas | |

| | | |
|---|---|---|
| C13 Click botón Aceptar Ventana Materias Disponibles. | E13 Mensaje las modificaciones se realizaron correctamente | |
| | E14 Mensaje los retiros se realizaron correctamente | |
| | E15 Mensaje ¿Está seguro que desea Retirar Materias de la Hoja de Créditos? | |
| | E16 Mensaje ¿Está seguro que desea Eliminar la Hoja de Créditos? | |
| | E17 Mensaje Seleccione un Alumno | |
| | E18 Mensaje El Alumno ya tiene Hoja de Crédito asignada en el Semestre Abierto | |
| | E19 Abrir ventana Materias Disponibles | |
| | E20 Mensaje Seleccione materias para continuar | |
| | E21 Mensaje Las Materias seleccionadas se repiten | |
| | E22 Hoja de Crédito Guardada | |
| | E23 Cerrar Ventana | |

| **Caso de Prueba** | | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 | P21 | P22 | P23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Causas | C1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C2 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | C3 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| | C4 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | |
| | C5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| | C6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | C7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | C8 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | |
| | C11 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| | C12 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | C13 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| Internas | C14 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C15 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | |
| | C16 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | C17 | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| Efectos | E1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E3 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E4 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E5 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E6 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E7 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E8 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E9 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | E10 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | E11 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | E12 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| | E13 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| | E14 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | E15 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | E16 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| | E17 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | E18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| | E19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| | E20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| | E21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | E22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | E23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

Caso de Prueba 1 **CP1**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 2 **CP2**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 3 **CP3**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 4 **CP4**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 5 **CP5**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 6 **CP6**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 7 **CP7**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 8 **CP8**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 9 **CP9**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 10 **CP10**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 11 **CP11**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Conflicto con las materias en el proceso de calificación.
- Fecha: 20- Julio – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 12 **CP12**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 13 **CP13**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: No existe mensaje que informe que las modificaciones se realizaron correctamente.
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 14 **CP14**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: No existe mensaje que informe que los retiros se realizaron correctamente.
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 15 **CP15**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: No existe mensaje, que pregunte si desea realizar los retiros y continúa con el proceso directamente.
- Fecha: 20- Julio - 2005

- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 16 **CP16**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: No existe mensaje si desea eliminar la Hoja de Crédito
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Error – Integridad referencial cuando ya se ha ingresado calificaciones e inasistencias a las materias.
- Fecha: 22- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 17 **CP17**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: No existe mensaje para indicar que debe seleccionar un alumno – no existe código de alumno para realiza proceso.
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 18 **CP18**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: No controla que el Alumno tenga una sola Hoja de Crédito por Semestre.
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Falta mensaje que informe que el alumno ya tiene una Hoja de Crédito en el Semestre Abierto.
- Fecha: 22- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 19 **CP19**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Abre ventana de materias disponibles pero repiten materias ya aprobadas.
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Error – Al insertar materias a la hoja de crédito.
- Fecha: 22- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 20 **CP20**

- Fecha: 1- Julio - 2005

- Efecto: Cierra venta materias disponibles pero no tiene materias para asignar a hoja de crédito.
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Falta Mensaje para informar que tiene que seleccionar materias.
- Fecha: 22- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 21 **CP21**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Error – Las materias duplicadas en hoja de crédito
- Fecha: 20- Julio - 2005
- Efecto: Falta Mensaje para informar que se repiten las materias seleccionadas.
- Fecha: 22- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 22 **CP22**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Error – Dos hojas de crédito en un mismo semestre en el caso de multiusuario.
- Fecha: 22- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 23 **CP15**

- Fecha: 24 - Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

**Convalidación - Equiparación**

| Causas | Efectos | Causas Internas |
|---|---|---|
| C1 Edición – Nuevo | E1 Activa Botón Guardar | C10 Alumno con Hoja de Crédito ó Convalidación - Equiparación ya asignada en semestre abierto. |
| C2 Edición – Guardar | E2 Activa Botón Cancelar | C11 Control de Materias seleccionadas. |
| C3 Edición – Cancelar | E3 Desactiva Botón Nuevo | C12 Control de Materias en proceso de Calificación. |
| C4 Edición – Eliminar | E4 Desactiva Botón Eliminar | |
| C5 Archivo – Cerrar | E5 Activa Botón Nuevo | |
| C6 Selección Alumno | E6 Activa Botón Eliminar | |
| C7 Click botón Generar Convalidación – Equiparación | E7 Mensaje las Materias ya están en el proceso de calificación | |
| C8 Selección Materias para | E8 Mensaje modificaciones | |

| | | |
|---|---|---|
| Alumno | canceladas | |
| C9 Click botón Aceptar Ventana Materias Disponibles. | E9 Mensaje ¿Está seguro que desea Eliminar la Convalidación – Equiparación? | |
| | E10 Mensaje Seleccione un Alumno | |
| | E11 Mensaje El Alumno ya tiene Hoja de Crédito ó Convalidación asignada en el Semestre Abierto | |
| | E12 Abrir ventana Materias Disponibles | |
| | E13 Mensaje Seleccione materias para continuar | |
| | E14 Convalidación – Equiparación Guardada | |
| | E15 Cerrar Ventana | |

| **Caso de Prueba** | | **P1** | **P2** | **P3** | **P4** | **P5** | **P6** | **P7** | **P8** | **P9** | **P10** | **P11** | **P12** | **P13** | **P14** | **P15** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Causas | C1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C2 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| | C3 | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| | C4 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | C5 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | C6 | | | | | | | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C7 | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | C8 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| | C9 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| Internas | C10 | | | | | | | | | | | 1 | 0 | | | |
| | C11 | | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | |
| | C12 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Efectos | E1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | E2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | E3 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | E4 | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| | E5 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| | E6 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | E7 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | E8 | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| | E9 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | E10 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| | E11 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| | E12 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| | E13 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | E14 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | E15 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

Caso de Prueba 1 **CP1**

- Fecha: 1- Julio - 2005

- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 2 **CP2**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 3 **CP3**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 4 **CP4**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 5 **CP5**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 6 **CP6**

- Fecha: 1- Julio - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 7 **CP7**

- Fecha: 4- Octubre – 2005
- Efecto: Conflicto con las materias en el proceso de calificación.
- Fecha: 10- Octubre – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 8 **CP8**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 9 **CP9**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: No existe mensaje si desea eliminar la Convalidación - Equiparación
- Fecha: 10 - Octubre - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 10 **CP10**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: No existe mensaje para indicar que debe seleccionar un alumno – no existe código de alumno para realiza proceso.
- Fecha: 10 - Octubre - 2005

- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 11 **CP11**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: No controla que el Alumno tenga una sola Hoja de Crédito ó Convalidación - Equiparación por Semestre.
- Fecha: 10 - Octubre - 2005
- Efecto: Falta mensaje que informe que el alumno ya tiene una Hoja de Crédito ó Convalidación Equiparación en el Semestre Abierto.
- Fecha: 13 - Octubre - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 12 **CP12**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: Abre ventana de materias disponibles pero no realiza la consulta correspondiente
- Fecha: 10 - Octubre - 2005
- Efecto: Error – Al insertar materias a la Convalidación - Equiparación
- Fecha: 13 - Octubre - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 13 **CP13**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: Falta Mensaje para informar que tiene que seleccionar materias.
- Fecha: 10 - Octubre – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 14 **CP14**

- Fecha: 4 - Octubre - 2005
- Efecto: Error – Hoja de crédito en el semestre abierto realizada antes de grabar la Convalidación en el caso de multiusuario.
- Fecha: 15 - Octubre - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 15 **CP15**

- Fecha: 16 - Octubre - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 1 **CP1**

- Fecha: 8- Agosto - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 2 **CP2**

- Fecha: 8- Agosto - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 3 **CP3**

- Fecha: 8- Agosto - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 4 **CP4**

- Fecha: 8- Agosto - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 5 **CP5**

- Fecha: 8- Agosto - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 6 **CP6**

- Fecha: 8- Agosto - 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 7 **CP7**

- Fecha: 8 - Agosto - 2005
- Efecto: No existe control para que ingrese en orden las calificaciones de acuerdo a la parametrización de los parciales
- Fecha: 15 - Agosto - 2005
- Efecto: Falta mensaje que informe que hay que ingresar calificaciones en el parcial anterior
- Fecha: 20 - Agosto – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 8 **CP8**

- Fecha: 8 - Agosto - 2005
- Efecto: No existe control para que ingrese las calificaciones de acuerdo a la nota mínima y máxima del parcial seleccionado
- Fecha: 15 - Agosto - 2005
- Efecto: Falta mensaje que informe que hay que ingresar calificaciones entre los valores mínimos y máximos del parcial seleccionado

- Fecha: 20 - Agosto – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 9 **CP9**

- Fecha: 8- Agosto – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

Caso de Prueba 10 **CP10**

- Fecha: 22- Agosto – 2005
- Efecto: Prueba con éxito

# CAPITULO IV

## Validación y Verificación de Resultados.

### 4.1 Validación

Ambato diciembre 23, 2005

Ingeniero
Telmo Viteri
DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
Presente

De mi consideración:

Tengo a bien indicar que he revisado la parte práctica de la Disertación de Grado titulado "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ACADÉMICO APLICADO A LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA PUCESA", correspondiente a los alumnos: Paúl Fernando Illingworth Sánchez y Jaime Santiago Núñez Macías, el cual se encuentra funcionando correctamente, cumpliendo con los objetivos planteados; por lo se puede proceder a la defensa respectiva.

Particular que pongo en su conocimiento, para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ab. Pablo Poveda Mora
SECRETARIO GENERAL PROCURADOR
Validador de la Disertación

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
SECRETARIA
ESCUELA DE INGENIERIA
DE SISTEMAS

# CAPITULO V

## Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones.

- De acuerdo a la automatización realizada en los procesos de inscripción, hojas de crédito, calificaciones, asistencias, pases de nivel; se puede concluir que la administración de los datos académicos de los alumnos se llevara de una manera confiable y segura, debido a la utilización de un Motor de Base de Datos Relacional, que brinda integridad referencial; mientras que los procesos programados en el Software, ayudan a controlar que los procesos que se ejecutan en forma concurrente, posean integridad y consistencia de datos.

- El Software, permite la parametrización de datos, tales como la manera en que se va a calificar, la cantidad de materias permitidas por hoja de crédito, la cantidad de números de matrículas permitidas por materia, la parametrización de las materias que serán impartidas por cada profesor en un nivel y paralelo en un semestre, entre otros, facilitando de esta manera la escalabilidad y flexibilidad, permitiendo cambios que se puedan realizar en el Sistema Académico.

- Se ha automatizado la generación de consultas, tales como listados de alumnos para el control de inasistencias y calificaciones, reportes, entre los que tenemos, pases de nivel, historiales de la vida académica de cada alumno, hojas de crédito por alumnos, facilitando de esta forma la obtención de consultas y reportes de una manera eficiente.

- La seguridad en el Sistema ha sido un factor primordial, debido a la importancia de la información que se va a administrar, por lo cual la Aplicación cuenta con un control de usuarios por menú, con encriptación de claves de acceso al Sistema y a la Base de Datos.

- En el proceso de Hojas de Crédito, que es uno de los primordiales, se ha controlado de manera correcta, la asignación de materias a un Alumno, de acuerdo a la parametrización de los prerrequisitos de las materias, de igual manera en Convalidación – Equiparación; realizando de esta manera un

seguimiento de todas las asignaturas tomadas, así como su aprobación, reprobación o retiro.

- La Aprobación de las materias tomadas por los alumnos, se las ha controlado de acuerdo a la parametrización en el Sistema de Evaluación y también por la cantidad de créditos por materia, con lo cual se garantiza, que todos los condicionantes han sido estructurados de acuerdo a los estatutos de la Institución.

- A través de las pruebas de Caja Negra realizadas, se constató, la carencia de controles, los cuales no han sido notorios en la etapa de diseño, pero en el momento de codificación, y por medio de las pruebas realizadas, estos salieron ha relucir; los cuales han sido corregidos, mejorados e incluso depurados, con lo cual, reconocemos la validez de la diferentes Pruebas técnicas, que se realizan a los Sistemas Software, concluyendo de esta manera, que con la realización de pruebas, se puede entregar un producto software, probado y que garantiza la correcta ejecución de cada uno de sus procesos.

- En conclusión ESCOSOFT, es un **S**oftware **E**scalable por su parametrización, **S**eguro debido a su control de usuarios y auditoria que se lleva durante los procesos que se realicen, **C**onfiable ya que se respeta la integridad referencial entre datos y **O**rganizado porque la Base de Datos se encuentra correctamente estructurada y abierta para futuras aplicaciones que se deseen implementar.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la Escuela de Ingeniería de Sistemas y a su personal administrativo, llevar un control muy riguroso en el Control de Usuarios y accesos a la aplicación, debido a que la Información, que se administrara es muy importante y delicada.

- Usar todas las opciones que brinda Escosoft, para aprovechar al máximo su funcionalidad y rendimiento, permitiendo agilizar los procesos.

- Es aconsejable revisar el manual de usuario antes de la utilización de la aplicación para su uso correcto.

- En el equipo, que se utilizará como Servidor de Base de Datos, se deberá tener respectivamente protegida por usuarios, tener un control en busca de antivirus y realizar constantemente respaldos de la Base de Datos, con el fin de estar preparados para cualquier contingencia o perdida.

- Tener en cuenta, los procesos que requieren una correcta parametrización así como los datos que son suministrados, que sean los correctos, para el pleno funcionamiento e integridad de la Aplicación.

# BIBLIOGRAFÍA

**Libros:**


- PILLACA, Rubén

*"Aplicaciones con Power Builder"*.

Editora Virtual S.A., 2004.

- KROENKE, David M.

*"Procesamiento de Bases de Datos"*.

Editorial Prentince Hall , Quinta Edición, 1996.

- HEILEMAN, Gregory L.

*"Estructuras de Datos, Algoritmos y Programación Orientada a Objetos"*.

Editorial McGraw Hill , Primera Edición, 1998.

- PRESSMAN, Roger S.

*"Ingeniería de Software"*.

Editorial McGraw Hill , Quinta Edición, 2002.

- BRAUDE, Eric J.

*"Ingeniería de Software, Una perspectiva Orientada a Objetos"*.

Editorial Alfa Omega Grupo Editor, Primera Edición en Español, 2003.

- CASTAÑEDA LEON, Juan J.

*"Power Builder 8"*.

Editorial Mega Byte, Primera Edición, Mayo 2002.

- TANENBAUM, Andrew S.

*"Redes de Computadoras"*.

Editorial Prentice Hall, Tercera Edición, 1997.

- SOMMERVILLE, Ian

*"Ingeniería de Software 6ª edición"*.

Editorial Pearson Educación, México, 2002.

- ZELKOVITZ, M. V., SHAW A.C. y GANNON, J.D.
*"Principles of Software Engineering and Design"*.
Editorial Prentice Hall, Englewoods Clif, 1979.

- BAUER, F.L. [Bauer, 1972].
*"Software Engineering"*. Information Processing 71
North Holland Publishing Co, Amderstand, 1972.

- SANCHEZ , Wigberto.
*"Sistemas de Bases de Datos"*
Wigsoft Volumen 4

- GOMEZ, Angel Lucas
*"Diseño y Gestión de Sistemas de Base de Datos"*
Parainfo, 1993.

**Documentos:**

- Plan Estratégico PUCE Sede Ambato Periodo 2002 – 2007
- Herramientas 4GL, Universidad Tecnológica Indoamérica ,
AUTOR: Ing. Janio Jadán, M.Sc. Octubre del 2004, Ambato - Ecuador

**Internet:**

www.powerbuilder.org
Power Builder: Código, Foro, Último acceso: 01-Dic-2005
http://www.sybase.com/
SQL Anywhere 5.0, Último acceso: 20-Nov-2005
http://foros.solocodigo.com/index.php?showforum=37
Programación en Power Builder 9.0, Último acceso: 15-Ago-2005
http://www.sys-con.com/pbdj/pdf/trenches.pdf
SQL Anywhere 5.0, Último acceso: 12-Julio-2005
http://www.programacion.com/blogs/44_diario_de_un_profesor_de_informtica/archive/202_que_es_un_lenguaje_de_programacin.html
Lenguaje de programación, Último acceso: 01-Ago-2005

**Foros de Noticias:**

Forums.Sybase.com

Sybase.Public.Powerbuilder.Spanish.General,

Último acceso: 15-Dic-2005

# ACRÓNIMOS

**1FN**: Primera Forma Normal

**2FN**: Segunda Forma Normal

**3FN**: Tercera Forma Normal

**ANSI**: American National Standards Institute

**DBA:** Database Administrator

**DBMS:** Database Management System

**DFD:** Diagramas de Flujo de Datos

**DML:** Data Manipulation Language

**FK**: Foreing Key

**FNBC:** Forma Normal de Boyce – Codd

**LP:** Lenguaje de Programación

**ODBC**: Open Data Base Connectivity

**PB:** Power Builder

**PK**: Primary Key

**POO:** Programación Orientada a Objetos

**PUCESA:** Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

**SQL:** Structured Query Language

**SP (Store Procedures):** Procedimientos Almacenados

# Anexos




# *Manual del Usuario*

***Lea detenidamente este manual para aprovechar al máximo las características y funciones del Software Escosoft.***

**Introducción**

El presente software fue desarrollado por Paúl Illingworth S. y Santiago Núñez M., alumnos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación, con el fin de facilitar y automatizar los procesos académicos de la Secretaria de la Escuela, tales como: Nivelación, Hojas de crédito, Convalidación, Calificaciones e Inasistencia de los Alumnos, Pases de Nivel, Impresión de formatos, Consulta de historiales de alumnos, entre otros.

Las expectativas e interés creado es el de facilitar el trabajo, el ahorro de tiempo y en sí, el de mantener un correcto control.

**Descripción del Software**

Escosoft, es un producto software diseñado para plataformas Windows en una arquitectura cliente – servidor. Desarrollado en una poderosa herramienta de cuarta generación, como es Power Builder 9.0, la cual se acopla al Sistema Operativo, permitiendo el acceso y uso a todos los periféricos con los que cuenta el computador. Se utiliza como motor de Base de Datos Sybase SQL Anywhere, el cual posee una buena integración con la herramienta de desarrollo antes mencionada.

**Requerimientos**

Los requerimientos necesarios que se asumen para el correcto funcionamiento del Software, es un computador con sistema operativo Windows 9x, Windows Millennium, Windows XP/2000 o Windows 2003 Server, es decir todas las plataformas Microsoft para computadoras personales.

De igual manera, en el proceso de Instalación, se incluyen las librerías de ejecución de Power Builder 9.0, y los controladores del motor de Base de Datos (Clientes – Servidor); el cual los direcciona y registra de manera automática.

Para la obtención de reportes es necesario tener un dispositivo de salida (Impresora).

**Instalación**

La instalación de Escosoft, se la deberá hacer de la siguiente manera:

1. Inserte el CD.
2. Espere hasta que automáticamente se ejecute el Autorun.
3. Se desplegara la siguiente pantalla.

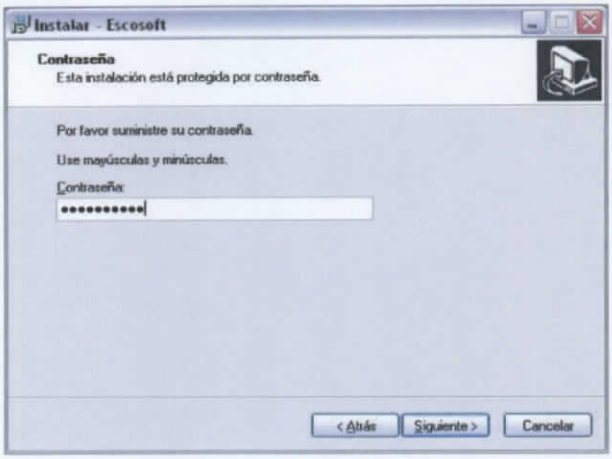



En la cual le da la bienvenida y le indicará que comienza el proceso de instalación de Escosoft 1.0.

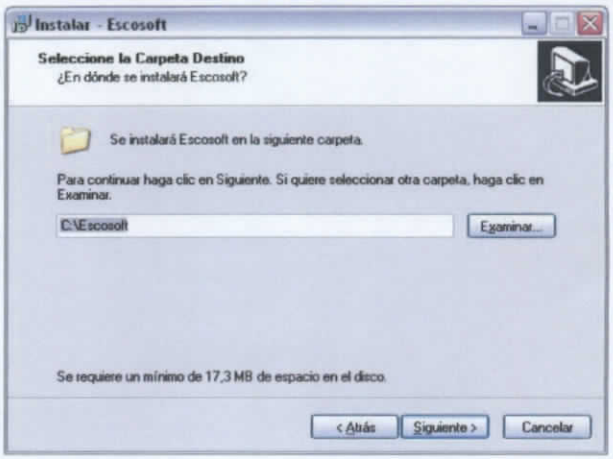
4. En esta pantalla debe ingresar el nombre y la institución en la que se va a instalar.



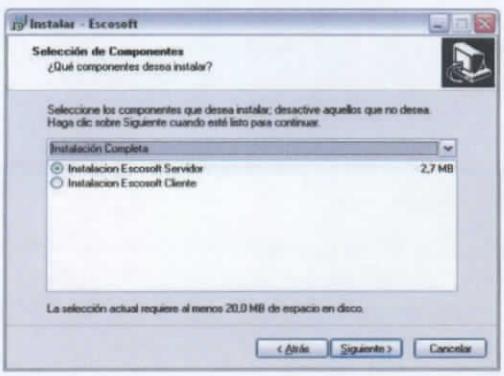

5. La contraseña es el Serial de Usuario, la cual UD encontrará en la caja del CD y debe ingresar para continuar con la instalación.




6. A continuación se selecciona en que directorio se instalará la aplicación.



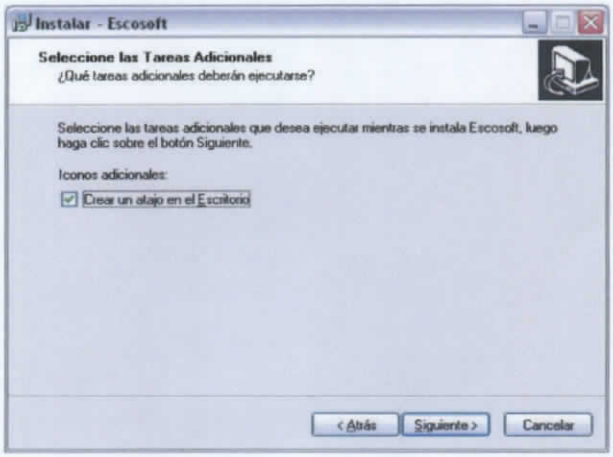

7. Si UD va a trabajar en un solo Computador se deberá realizar una Instalación Escosoft Servidor. Si desea trabajar en red deberá realizar una Instalación Escosoft Servidor en un computador y en los demás computadores deberá realizar una Instalación Escosoft Cliente la cual le permitirá trabajar con varios usuarios simultáneamente.



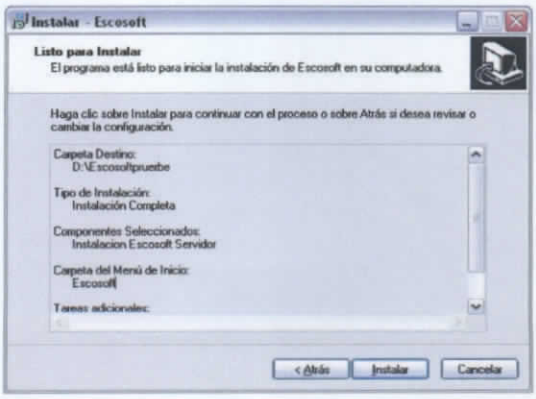

8. En la siguiente pantalla UD podrá asignar un nombre a la aplicación, la cual aparecerá en el menú Inicio de Windows, por defecto Escosoft.




9. En esta opción se podrá escoger si desea crear un atajo en el escritorio (Acceso directo a Escosoft).




10. Una vez ingresada toda la información, aparecerá una pantalla de resumen en la que se muestra todos los parámetros con los que se instalará Escosoft.




11. Al dar Clic en Instalar comienza el proceso y su avance se muestra a través de una barra de progreso.
12. Finalmente aparecerá una pantalla indicándole, que la instalación se ha realizado correctamente.

**Acceso al Sistema**

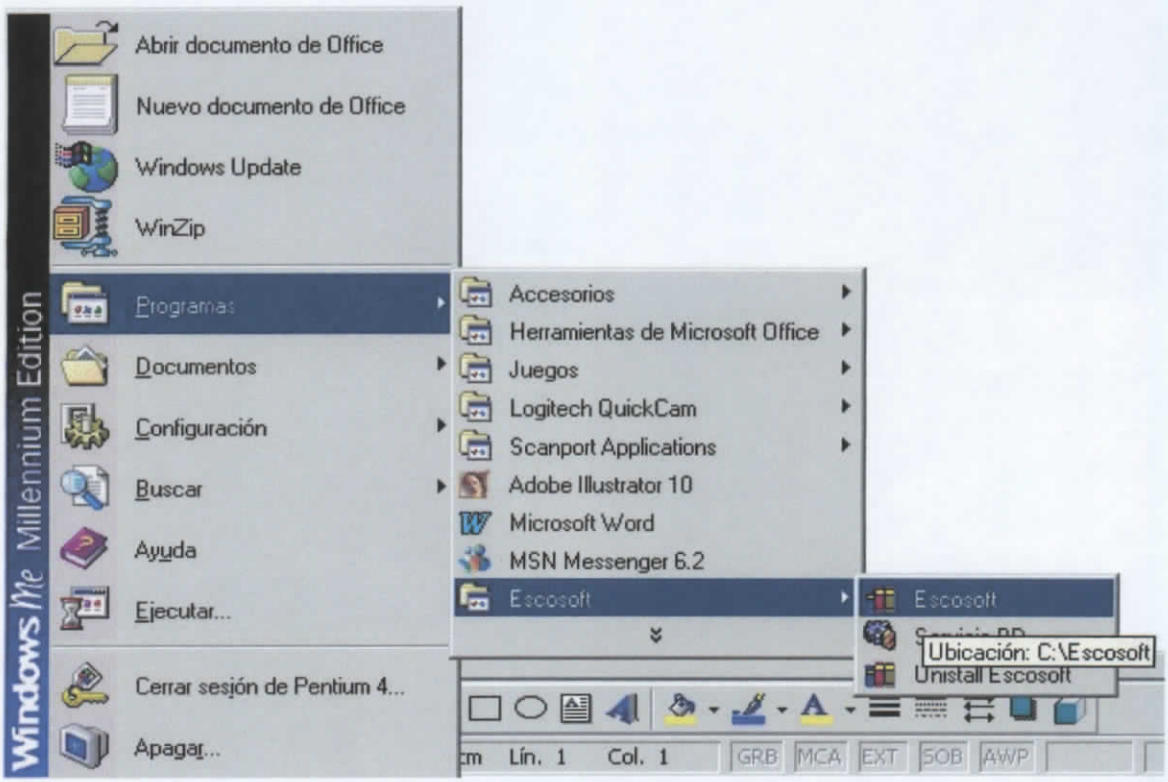
Una vez terminado el proceso de instalación del software, se puede empezar a utilizar el sistema, inicializando el servicio de la Base de Datos dando clic en el acceso directo **Servicio BD**.




A continuación dar clic en el acceso directo del escritorio **Escosoft**.




Ó a través del menú Inicio de Windows

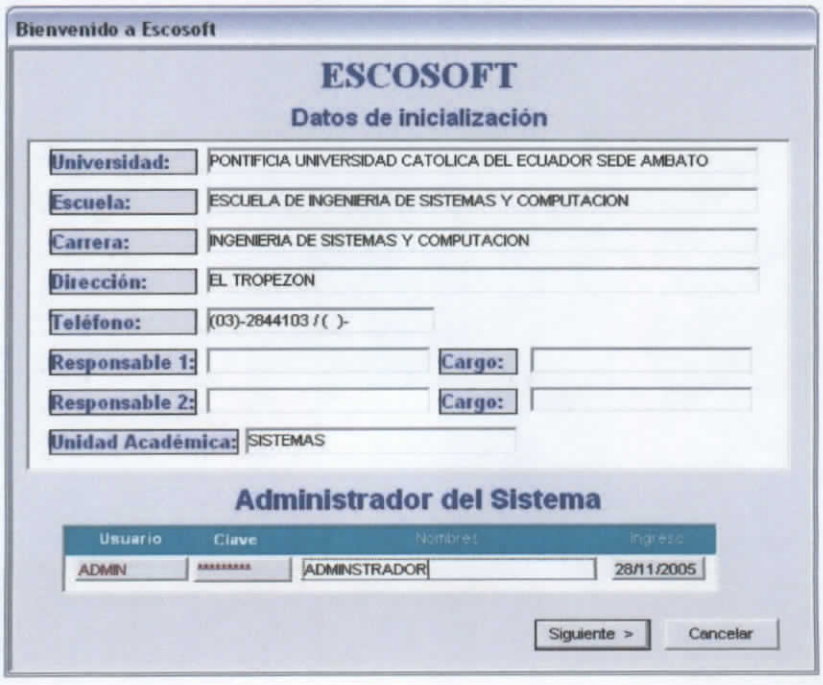


Al iniciar el Software por primera vez se procederá a la configuración del mismo.

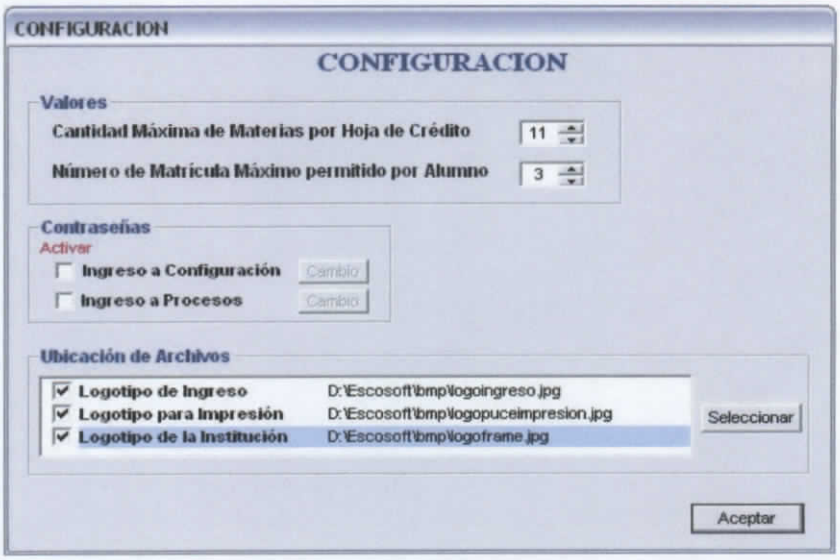
**Ventana de Bienvenida.**



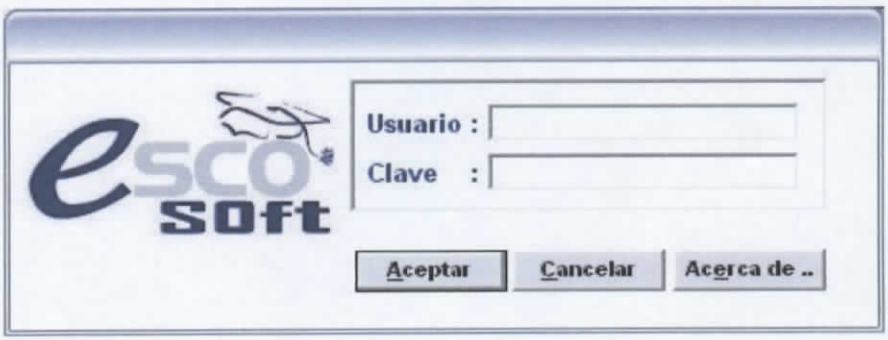

**Ventana de Configuración de Datos Generales de la Universidad y del Usuario Administrador del Sistema.**



**Ventana de Configuración de Datos del Software y logotipos de la Institución**




Una vez que se ha configurado el Software aparecerá la ventana de ingreso al mismo, en la que se deberá ingresar el nombre de usuario y la contraseña del administrador, cuando se ingresa por primera vez al Sistema. Si es el caso que no se concuerda el nombre de Usuario o Contraseña, el Sistema le dará 3 oportunidades caso contrario se desplegará un mensaje y se cerrará la aplicación.




En el caso que hayan pasado las 3 oportunidades:



**Archivo:**




**Imprimir (Ctrl.+P).** Imprimirá el informe o reporte, que en ese momento se encuentre en uso.

**Configurar Impresora.** Se configurara las impresoras, dependiendo de las características de las mismas que se encuentras instaladas en el Sistema Operativo.

**Configurar Página (Ctrl.+I).** Se configurara la página del informe o reporte actual que se encuentre en uso en ese momento.

**Vista Preliminar (Ctrl.+W).** Desplegara el informe de la ventana que se encuentre activa.

**Buscar (Ctrl.+B).** Buscará un registro determinado por las columnas deseadas o escogidas por el usuario.

**Filtrar Datos (Ctrl.+F).** Filtrará la Información por las columnas deseadas.

**Restituir Datos (Ctrl.+D).** Restaura los datos filtrados de la ventana en la que se encuentre el usuario.

**Actualizar Información F5.** Actualiza la información en la ventana en uso.

**Ordenar (Ctrl.+O).** Ordena la información por las columnas deseadas o por los criterios que se desee ordenar.

**Importar Datos.** Importa Datos desde otros medios de almacenamiento (Archivos de Texto).

**Exportar datos.** Transfiere el elemento marcado a otro Origen, pudiendo ser un

archivo de texto, archivo de Excel, entre otros formatos.

**Cerrar (Ctrl.+A).** Cierra la ventana actual

**Salir (Alt.+F4).** Sale del Sistema

**Edición:**




**Modificar (Ctrl.+M).** Modifica los registros existentes.

**Nuevo (Ctrl.+N).** Inserta un Nuevo registro.

**Guardar (Ctrl.+G).** Guarda las modificaciones realizadas o el nuevo registro.

**Cancelar (Ctrl.+Q).** Cancela las modificaciones realizadas.

**Eliminar (Ctrl.+Del).** Elimina el registro marcado.

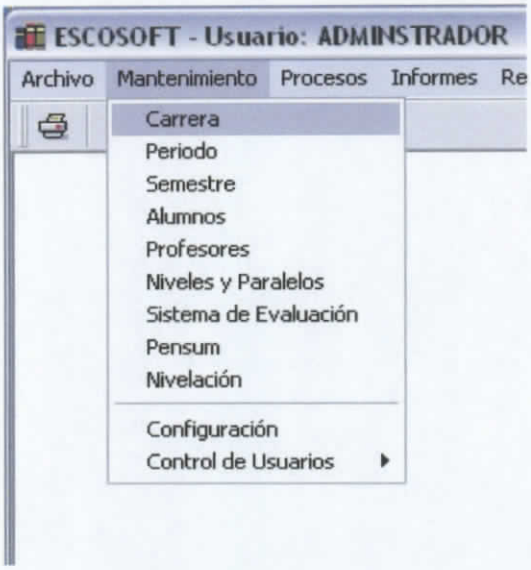
**Primero.** Se ubica en el Primer registro de la ventana.

**Anterior.** Se ubica en el registro anterior al actual de la ventana.

**Siguiente.** Se ubica en el registro posterior al actual de la ventana.

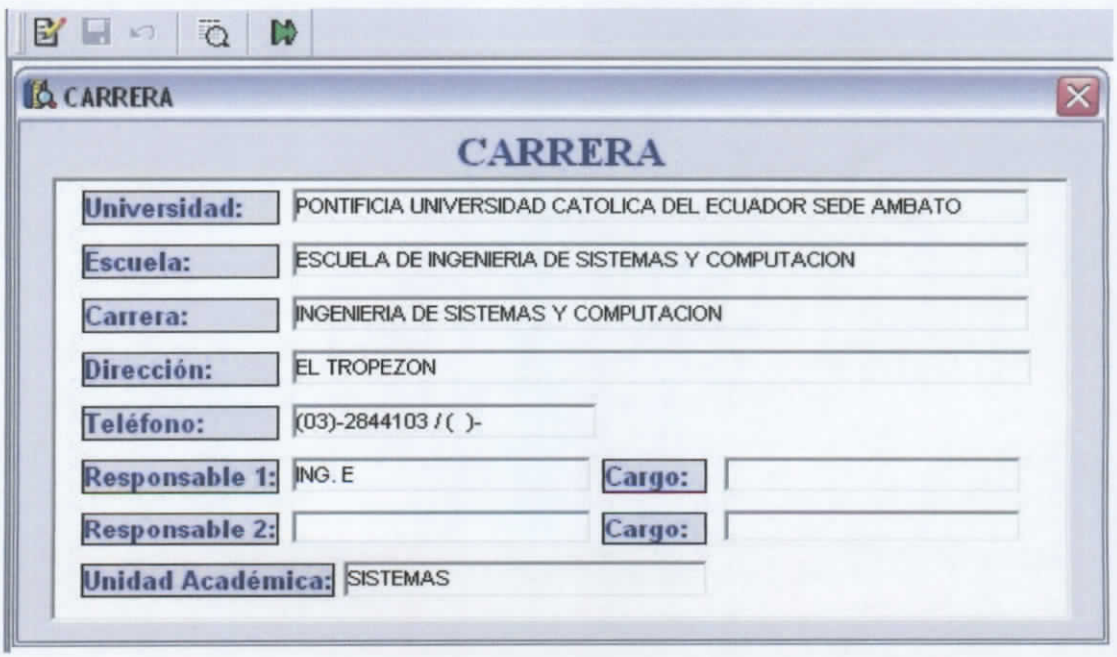
**Ultimo.** Se ubica en el Último registro de la ventana.

**Mantenimiento:**




**Carrera**

La ventana carrera permite modificar la información que ha sido ingresada en la configuración de Escosoft, la cual es necesaria y será reflejada en los diferentes informes y reportes que se generen. De esta información el Responsable 1 y Responsable 2 aparecerá como firmas de los diferentes documentos que se generarán de acuerdo a las necesidades.



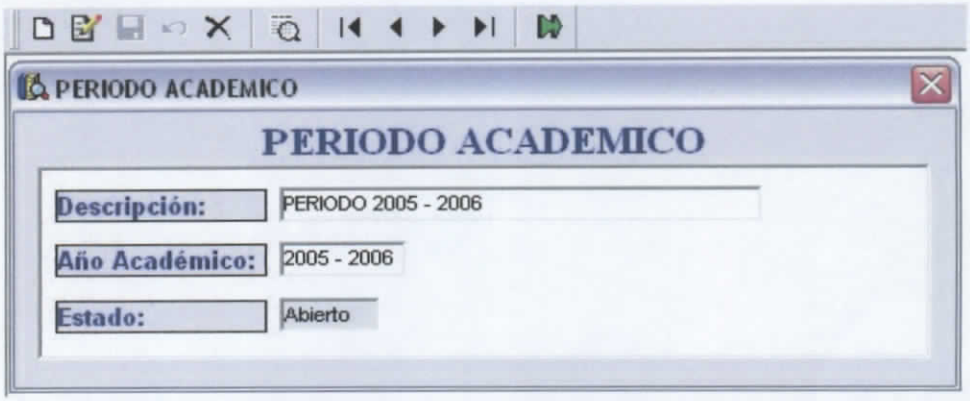

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Periodo**

En esta ventana se especificara la descripción y el año académico del periodo, asignándose automáticamente su estado, debiendo existir un periodo Abierto a la vez, y

dicho periodo cambiará de estado en el proceso Cerrar Periodo.

Ejemplo: Septiembre 2005 – Julio 2006

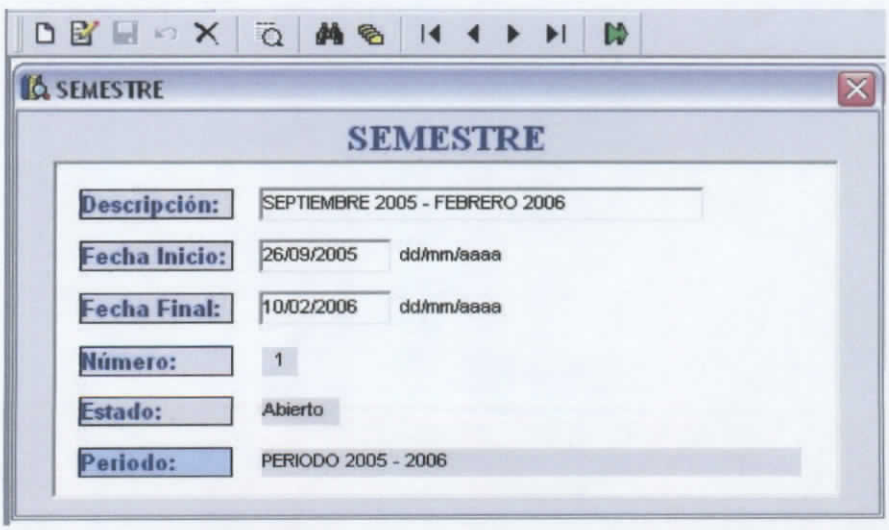



Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Semestre**

El semestre se encuentra dentro de un periodo que por defecto se asignará el periodo abierto, en el que ingresa la descripción, la fecha de inicio y de final del semestre. De igual manera que en periodo, solo existe un semestre abierto a la vez, y dicho semestre cambiará de estado en el proceso Cerrar Semestre. El número de semestre se asigna automáticamente de acuerdo a la cantidad de semestres asignados al periodo abierto y se verá reflejado en el proceso de Hojas de Crédito.

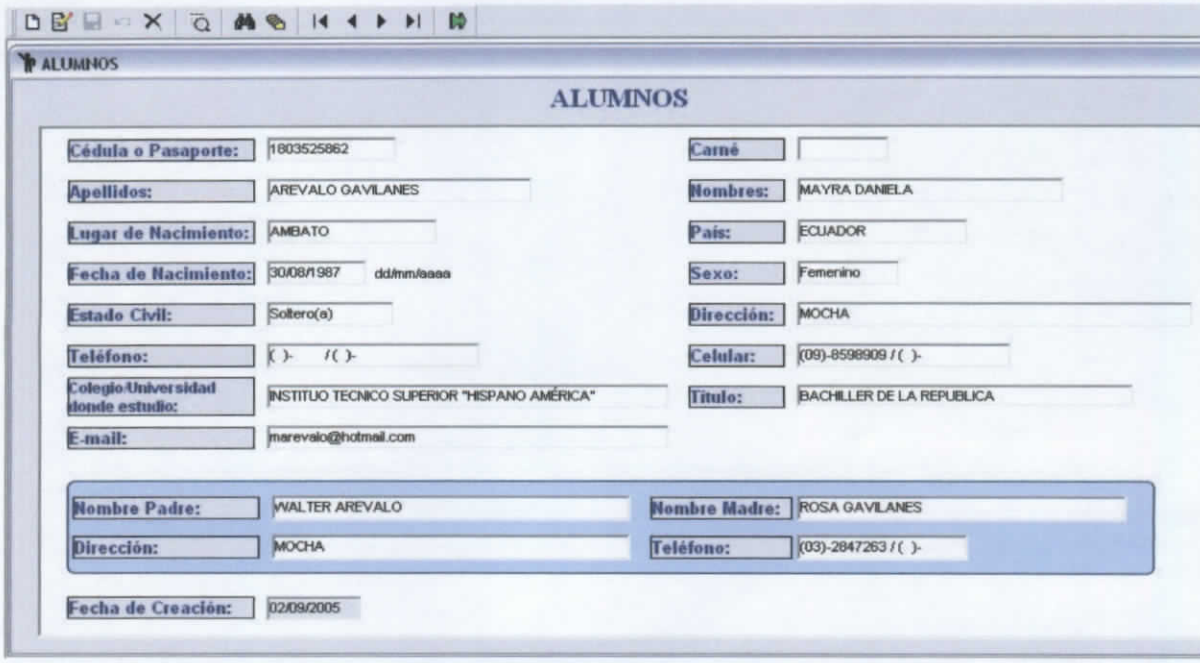
Ejemplo: Septiembre 2005 – Febrero 2006




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Alumnos**

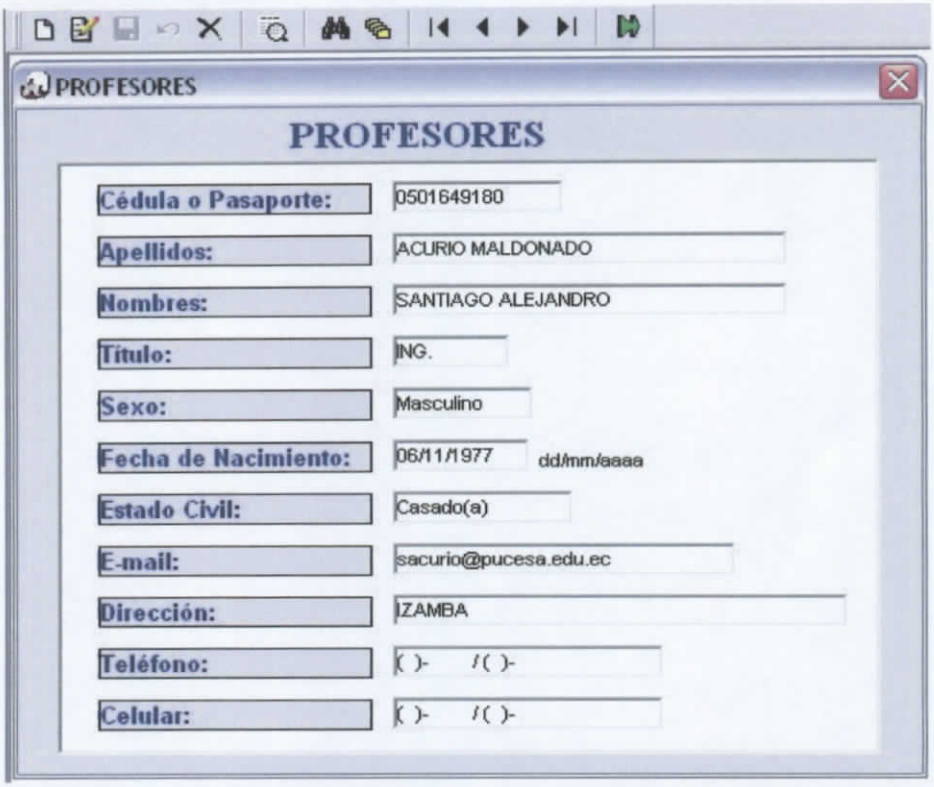
La ventana de Alumno, permite el ingreso, modificación, eliminación de la información referente a un Alumno. Se ingresara los datos personales tales como: cédula, nombre y apellido, fecha de nacimiento, estado civil, dirección del domicilio, teléfono, Colegio o Universidad, titulo entre otra información. Toda esta información permitirá generar informes y reportes y es uno de los principales datos, para la posterior asignación de Hojas de Crédito, Convalidaciones – Equiparaciones, Notas e Inasistencias.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Profesores**

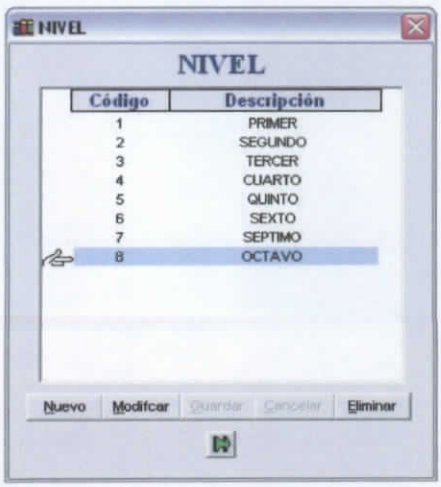
La ventana de Profesores, permite el ingreso, modificación, eliminación de la información referente a un Profesor. Se ingresara los datos personales tales como: cédula, nombre y apellido, título, fecha de nacimiento, estado civil, entre otra información. Esta información es necesaria para el proceso de asignación de profesores a las materias a dictar y por ende para Hojas de Crédito, Convalidaciones – Equiparaciones, Notas e Inasistencias y de igual manera para generar informes y reportes.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Niveles y Paralelos**

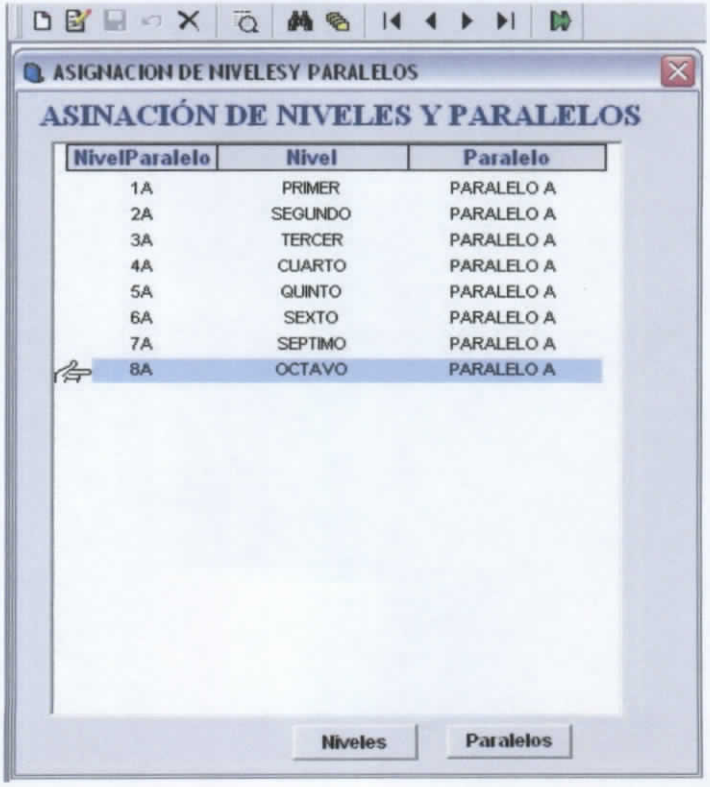
La ventana de Niveles – Paralelos, permite la asignación de un nivel y paralelo; en el caso que no existan creados niveles o paralelos, automáticamente se desplegará la ventana en la que se puede ingresar, modificar o eliminar nuevos niveles o paralelos. En la siguiente figura se observa la ventana para crear niveles.




En la siguiente figura se observa la ventana para crear paralelos.




Una vez creados niveles y paralelos se puede asignar dichos datos para formar un nivel-paralelo o varios según las necesidades.



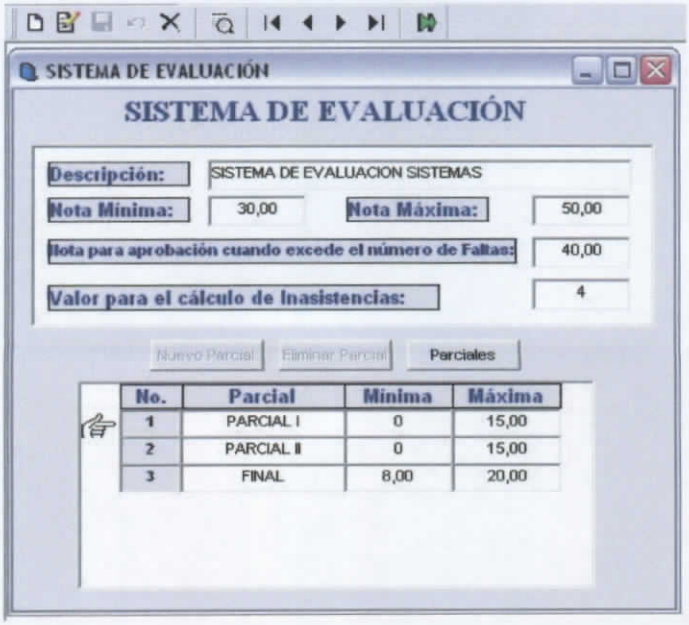

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Sistema de Evaluación**

La ventana de sistema de evaluación, permite configurar la manera en que se desea calificar, es decir asignar la nota mínima con la que el estudiante reprueba la materia y nota máxima, la nota para aprobación de las materias cuando excede el cálculo del número de faltas y el valor para dicho cálculo. Cada Sistema de Evaluación, se conformará en parciales, asignándole una nota mínima y máxima, que permite el cálculo para la aprobación de la materia. Cada Parcial que se asigne, tendrá un número el que determinara el orden de los parciales. Si es el caso que no existen parciales creados, al momento que se requiera crear un Sistema de Evaluación se abre primero la ventana de Parciales, en el que se asigna la descripción sin importar el orden en el que se lo cree, como se muestra en la siguiente figura.



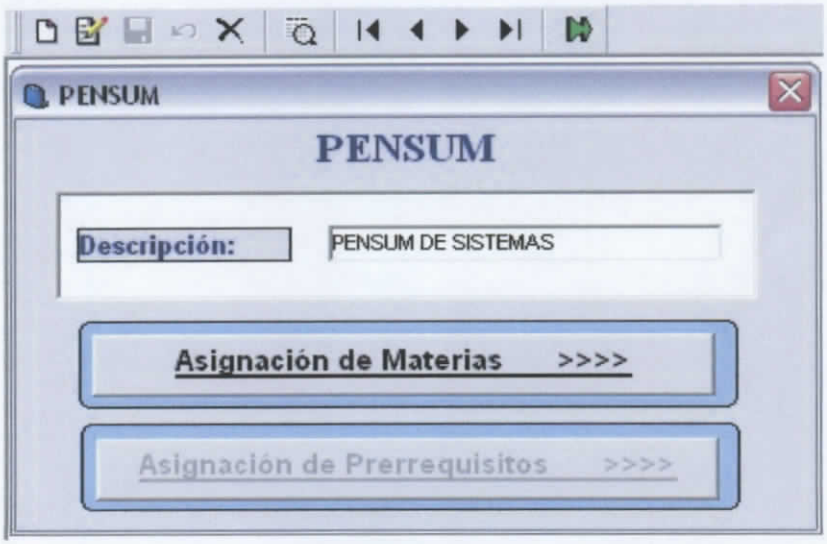

El orden en que se calificará depende de la parametrización que se realice en la asignación de los parciales en el Sistema de Evaluación.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Pensum**

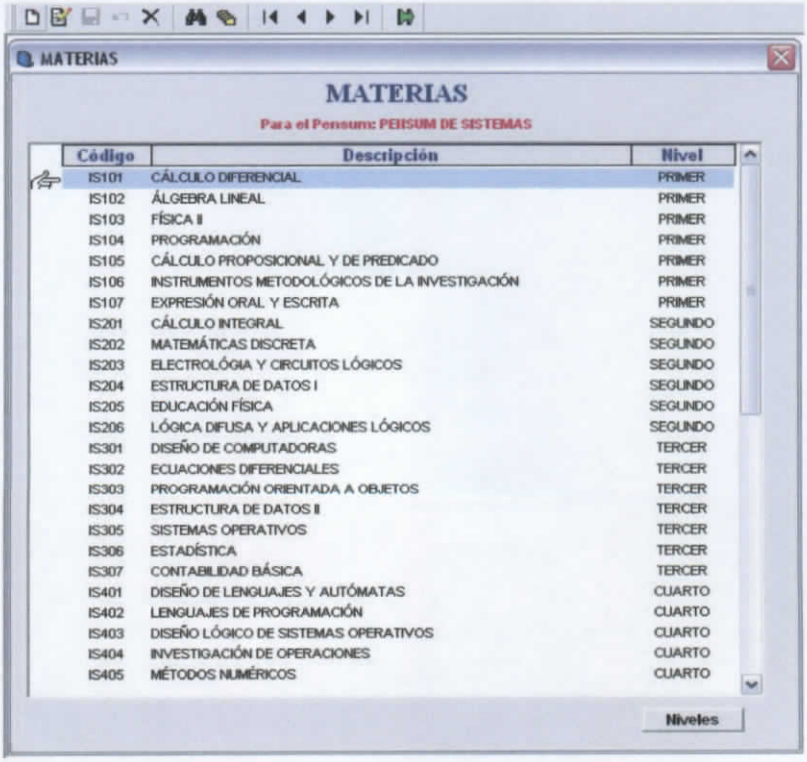
La ventana Pensum, permite crear el pensum el cual tendrá sus materias y prerrequisitos, que se podrá asignar una vez que el pensum haya sido creado, como se muestra en la figura.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura presenta las opciones de la ventana en uso

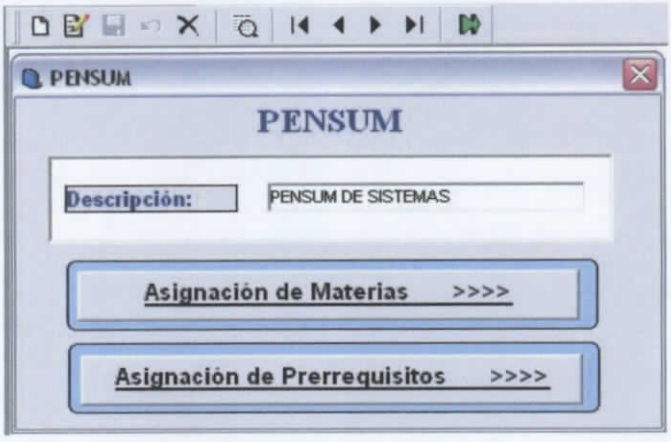
**Materias**

La ventana Materias, permite el ingreso de las materias que pertenecen a dicho pensum y a los niveles correspondientes, creados anteriormente como se muestra en la figura.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

Una vez que se encuentren creadas las materias se puede asignar los prerrequisitos, ya que se activa el botón de **Asignación de Prerrequisitos** en la ventana Pensum, como se muestra en la siguiente figura.



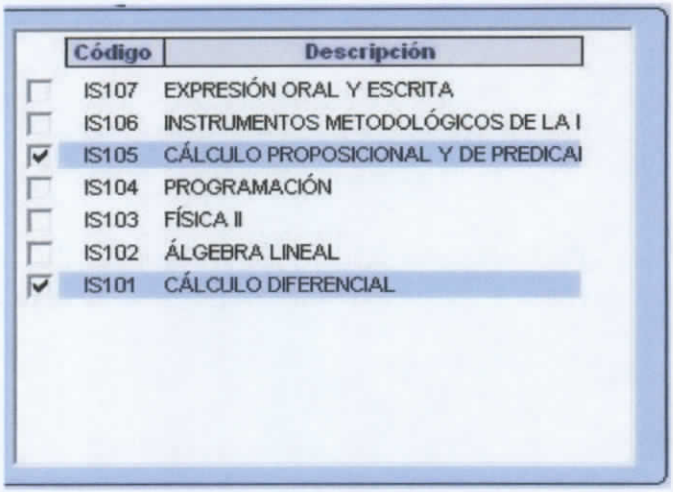

**Prerrequisitos**

La ventana asignación de prerrequisitos de materias, permite asignar a cada materia del pensum seleccionado prerrequisitos, que vienen a ser las mismas materias. Para la asignación de los prerrequisitos se debe escoger la materia como se muestra en la siguiente figura.

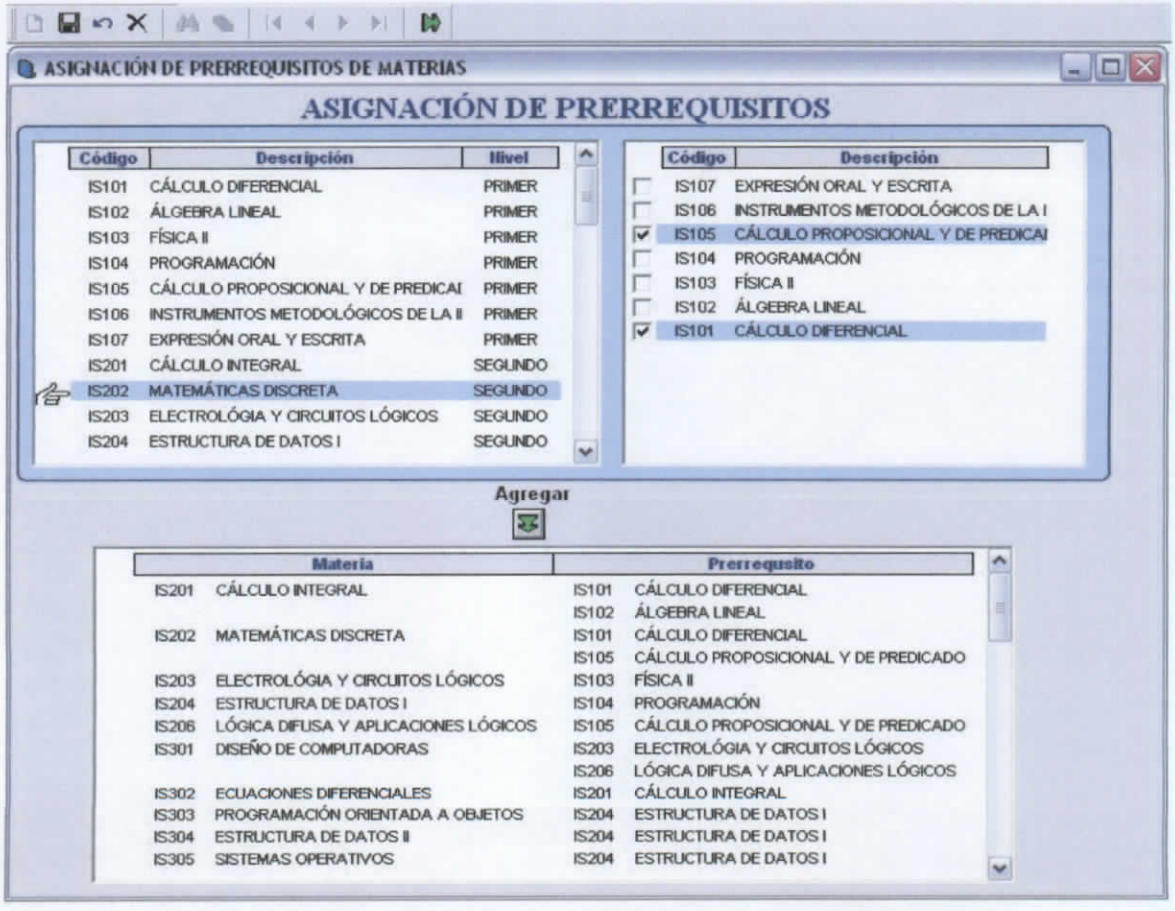


| Código | Descripción | Nivel |
|---|---|---|
| IS101 | CÁLCULO DIFERENCIAL | PRIMER |
| IS102 | ÁLGEBRA LINEAL | PRIMER |
| IS103 | FÍSICA II | PRIMER |
| IS104 | PROGRAMACIÓN | PRIMER |
| IS105 | CÁLCULO PROPOSICIONAL Y DE PREDICAI | PRIMER |
| IS106 | INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE LA II | PRIMER |
| IS107 | EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA | PRIMER |
| IS201 | CÁLCULO INTEGRAL | SEGUNDO |
| IS202 | MATEMÁTICAS DISCRETA | SEGUNDO |
| IS203 | ELECTROLÓGIA Y CIRCUITOS LÓGICOS | SEGUNDO |
| IS204 | ESTRUCTURA DE DATOS I | SEGUNDO |

Una vez seleccionada la materia se escoge uno o varios prerrequisitos que serán asignados a la materia que se ha elegido en el paso anterior, como se muestra en la siguiente figura.



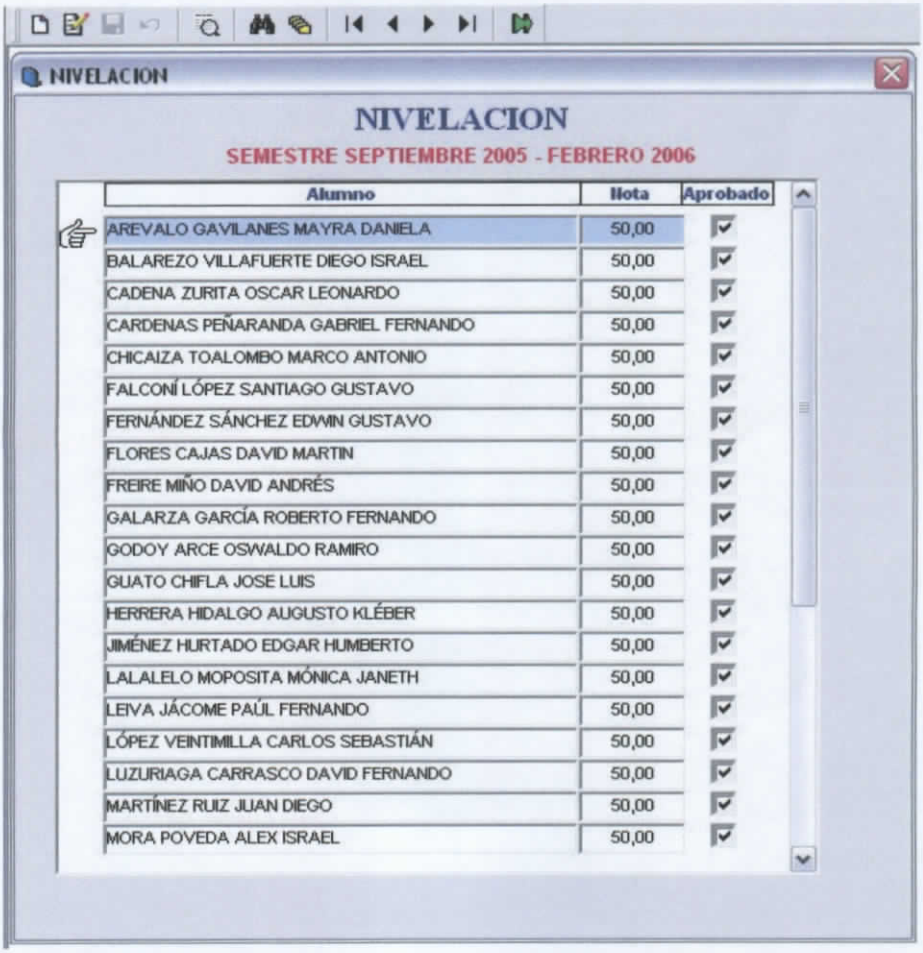

Cuando se hayan realizado los dos pasos anteriores se da clic en el botón Agregar y se asignarán los prerrequisitos.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Nivelación**

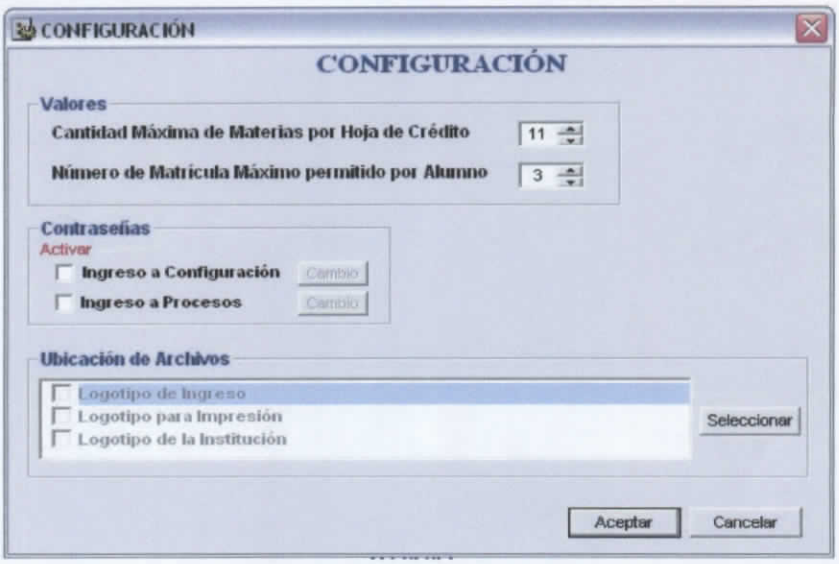
La ventana Nivelación, permite asignar notas a todos los Alumnos que se han inscrito en el Semestre que se encuentra **Abierto,** ingresando la nota del alumno y si aprueba o no, una vez aprobada la nivelación del alumno, este podrá ser asignado en Hojas de Crédito o en Convalidación – Equiparación. Este proceso se realizará una sola vez durante la vida académica del alumno, siendo esta nota de nivelación netamente informativa y no tendrá relación alguna con los demás procesos.



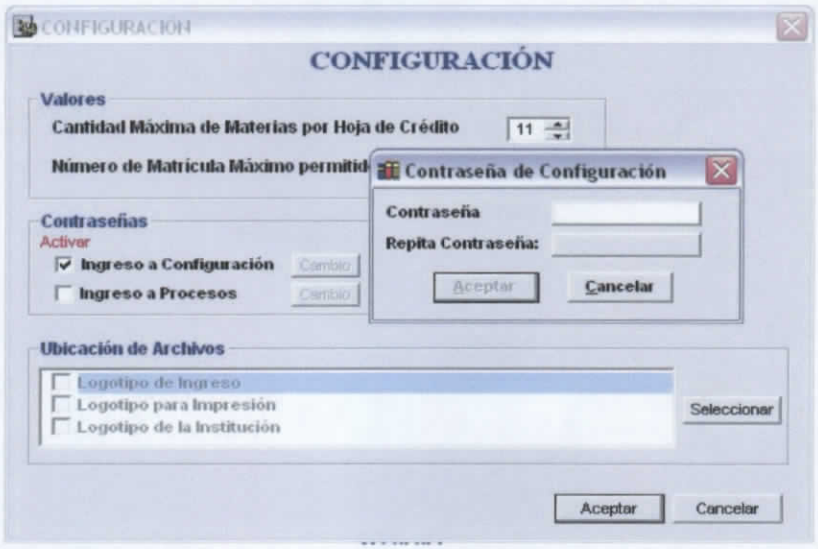

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Configuración**

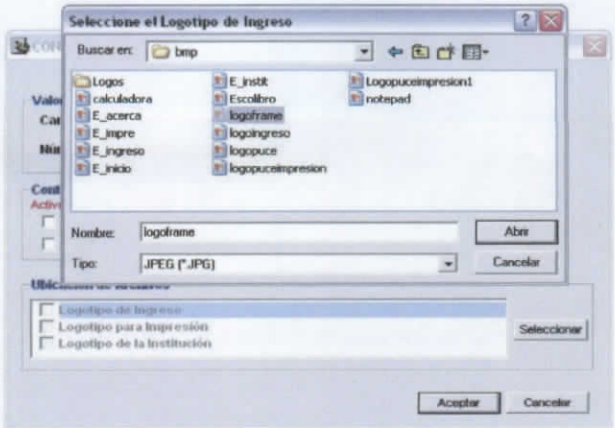
La ventana configuración, permite parametrizar valores tales como la cantidad máxima de materias permitidas por hoja de crédito, así como el número de matrícula máximo permitido por alumno. De igual manera configurar un nivel extra de seguridad como son activar una clave para el ingreso a la Ventana Configuración y a todos los Procesos; a demás personalizar los logotipos del sistema tales como: Logotipo de Ingreso, Logotipo para Impresión y Logotipo de la Institución.




Configuración de claves de acceso a la Venta de Configuración y a las Ventanas de Procesos.




Configuración de Logotipos de la Institución



**Control de Usuarios**

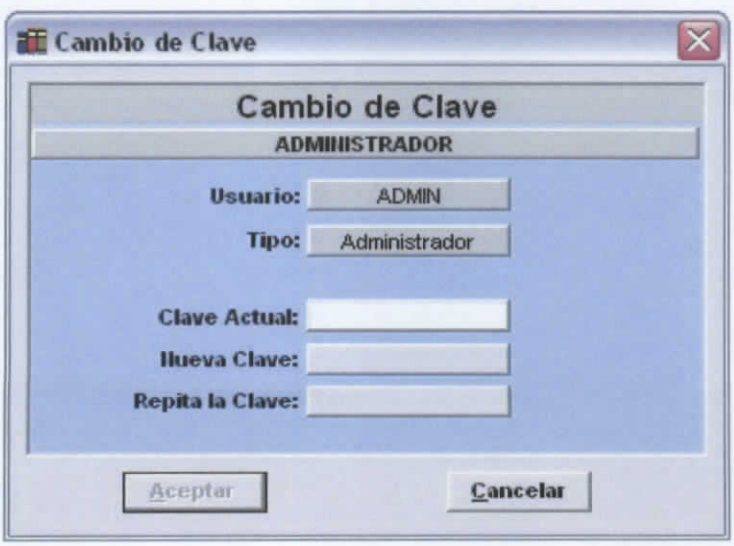
El control de Usuarios se divide en las siguientes opciones:

- **Cambio de Sesión.** Permite el ingresar al sistema de otro usuario, sin la necesidad de Salir de la Aplicación; al realizar el cambio de sesión se asignaran todos los permisos que el usuario posea.



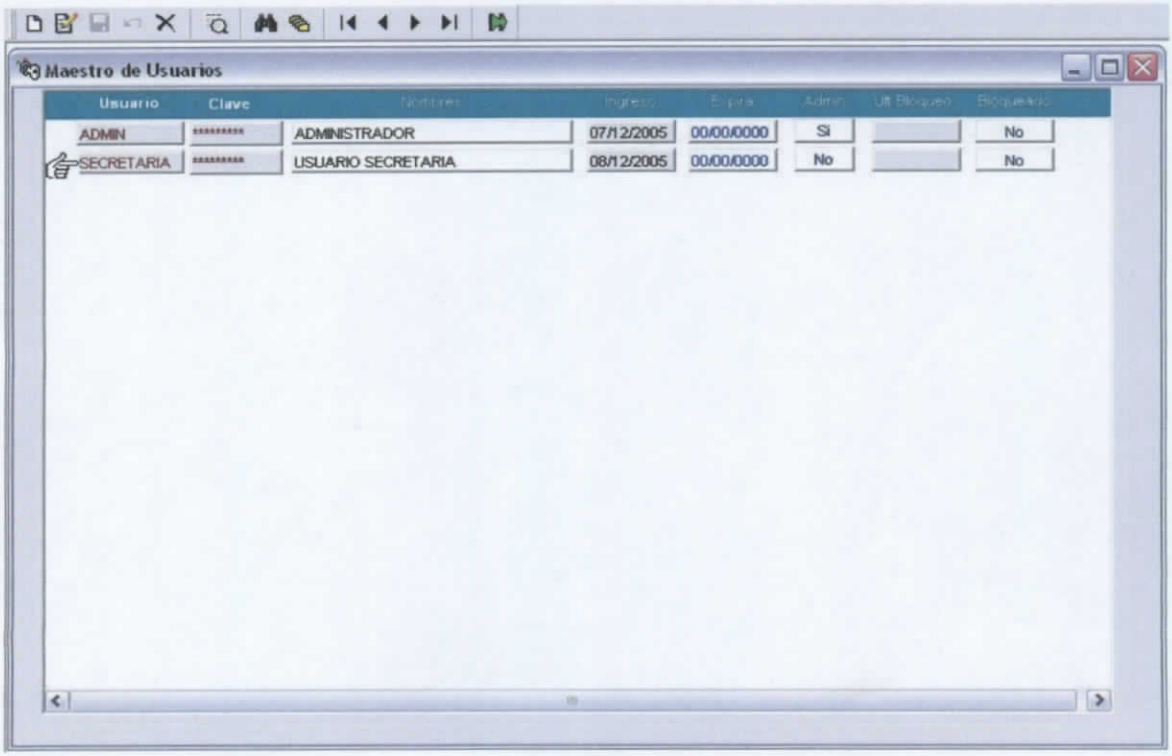

- **Cambio de Clave.** En esta ventana, se permite la modificación de la clave del usuario; en la cual se ingresara la clave actual y la nueva clave, la cual será requerida en el próximo acceso al sistema.

Esta clave le da control sobre su acceso al sistema, es decir que es responsabilidad de cada uno de los usuarios cambiar periódicamente su clave, estableciendo claves difíciles de descifrar, con el objetivo de evitar posibles accesos de usuarios no autorizados.




- **Usuarios del Sistema.** En esta ventana el Usuario Administrador del sistema o el usuario que tenga permisos para ingresar a esta ventana, puede Ingresar,

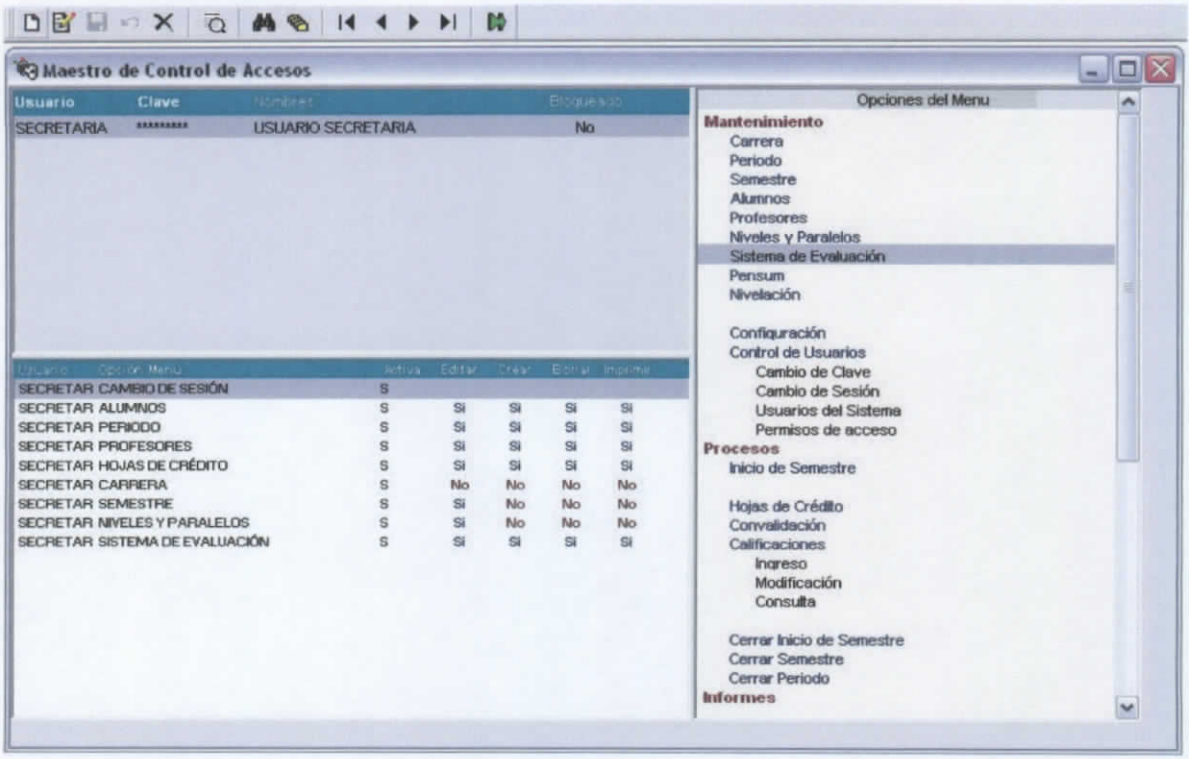
Modificar o Eliminar Usuarios del Sistema, para luego asignar permisos, a los usuarios que no sean administradores como se explicará en la opción posterior.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

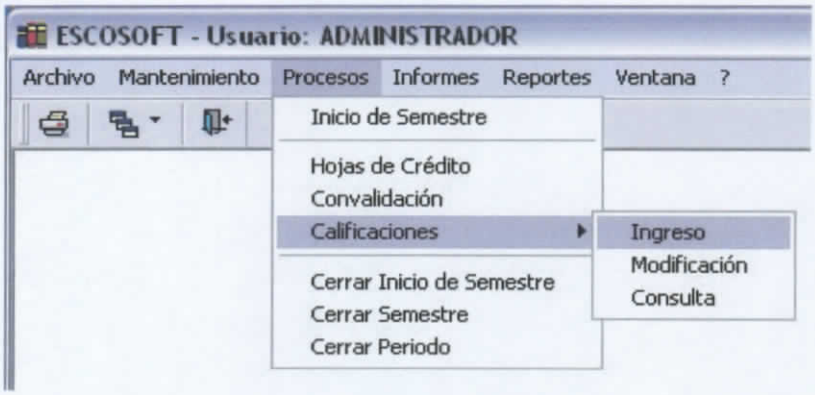
- **Permisos de Acceso.** Los permisos de acceso son asignados por el administrador o un usuario con el privilegio de realizar dicha función, en la que se escogerá primero el usuario y luego la Opción del Menú a la cual se le dará acceso; una vez seleccionado el usuario y la Opción del Menú se da clic en el Icono Nuevo que se encuentra en la barra de herramientas.

  Luego se procede a asignar los permisos correspondientes a cada opción, tales como **Editar**, es decir si el usuario puede modificar la información; **Nuevo,** le permite ingresar nuevos registros de acuerdo en la ventana que se encuentre; **Borrar**, puede eliminar la información e **Imprimir**, otorga la opción de imprimir informes o reportes.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

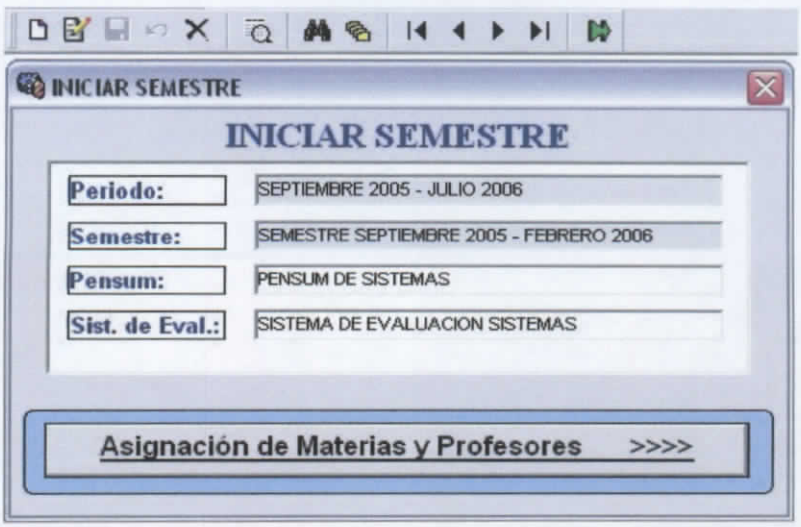
**Procesos:**




**Inicio de Semestre**

La ventana de Inicio de Semestre, permite la creación, modificación, eliminación de la información con la cual se va a trabajar en un Semestre. En este proceso se establecerá el Pensum, y el Sistema de Evaluación, con el cual se va a trabajar en el Semestre Abierto, el cual a su vez pertenece al Periodo Abierto. Toda esta información, determinara el modo de trabajo de Escosoft, para que en los procesos de Hoja de Crédito y de Convalidación – Equiparación, se asigne las diferentes materias y se controle los prerrequisitos, así como la manera en que se va a calificar. Debido a esto, estos parámetros deben ser manejados con cuidado, para un correcto funcionamiento, de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Una vez asignados los parámetros del Inicio de Semestre, se procederá a asignar las Materias y Profesores, es decir, se asignara la información de cual materia será dictada por determinado profesor en un nivel – paralelo especifico, así como el número de créditos, el cual es establecido de acuerdo a cada materia.

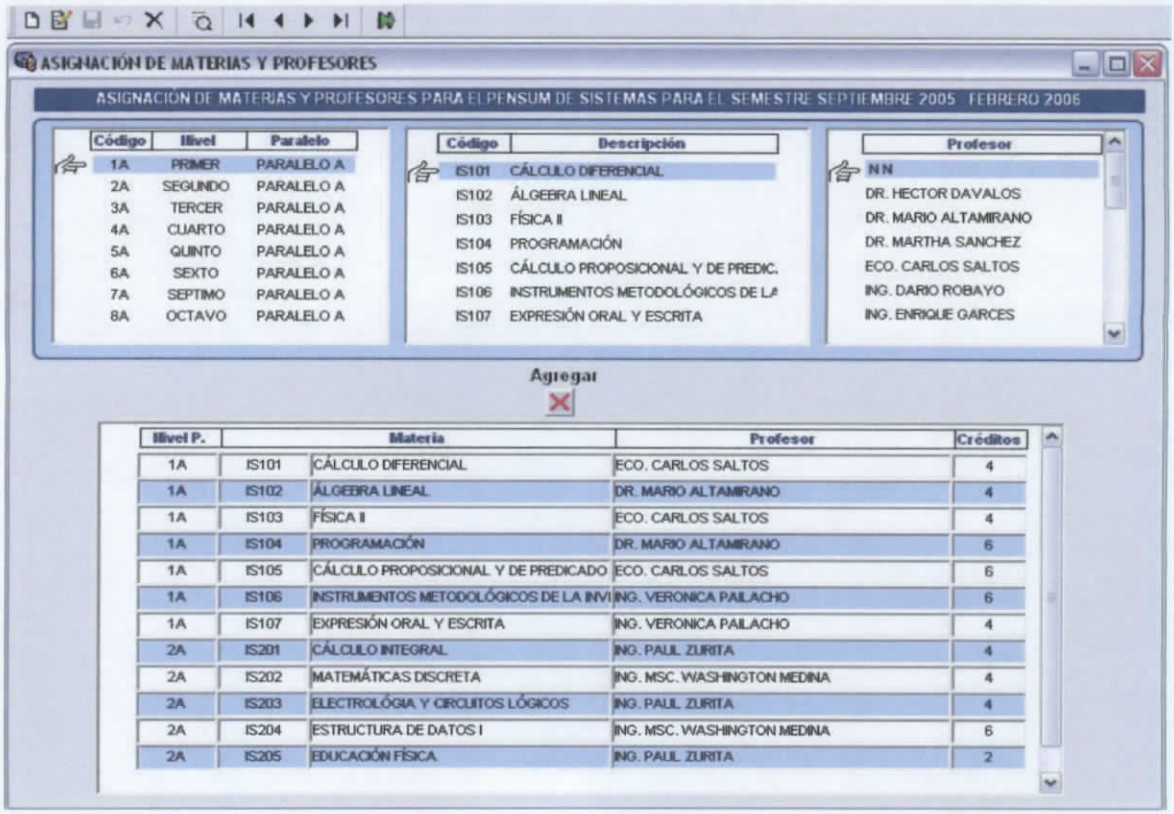



Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Asignación de Materias y Profesores**

En el proceso de Materias y Profesores, se asignara la información de cual materia será dictada por determinado profesor en un nivel – paralelo especifico. Para ello, se dará clic en nuevo, se escogerá el nivel – paralelo, a continuación, este presentara las materias disponibles. Se escogerá la Materia y el Profesor, y se dará clic en Agregar, al realizar esto, los parámetros serán mostrados juntos en el listado que se encuentra en la parte inferior. De esta manera se forma las materias que serán dictadas, en el presente Semestre.

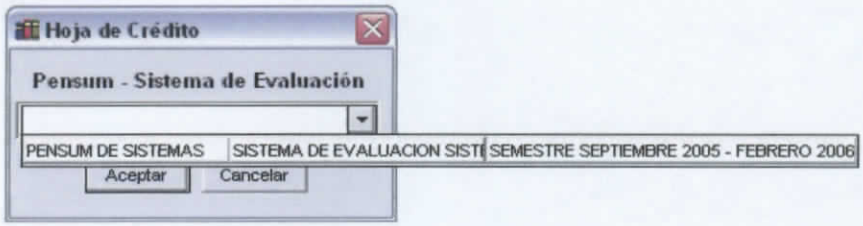
Se permite la modificación, de la información del profesor que dictara la materia y del número de créditos, pero no la materia en sí. Para borrar una fila, se utiliza la opción de Eliminar.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

**Hojas de Crédito**

En este proceso, primeramente se deberá escoger un **Inicio de Semestre (pensum-sistema de evaluación)** que se lo ha creado en el proceso anterior, con el cual se permitirá seleccionar las materias que podrán ser asignadas a los Alumnos de acuerdo al historial académico de cada alumno.



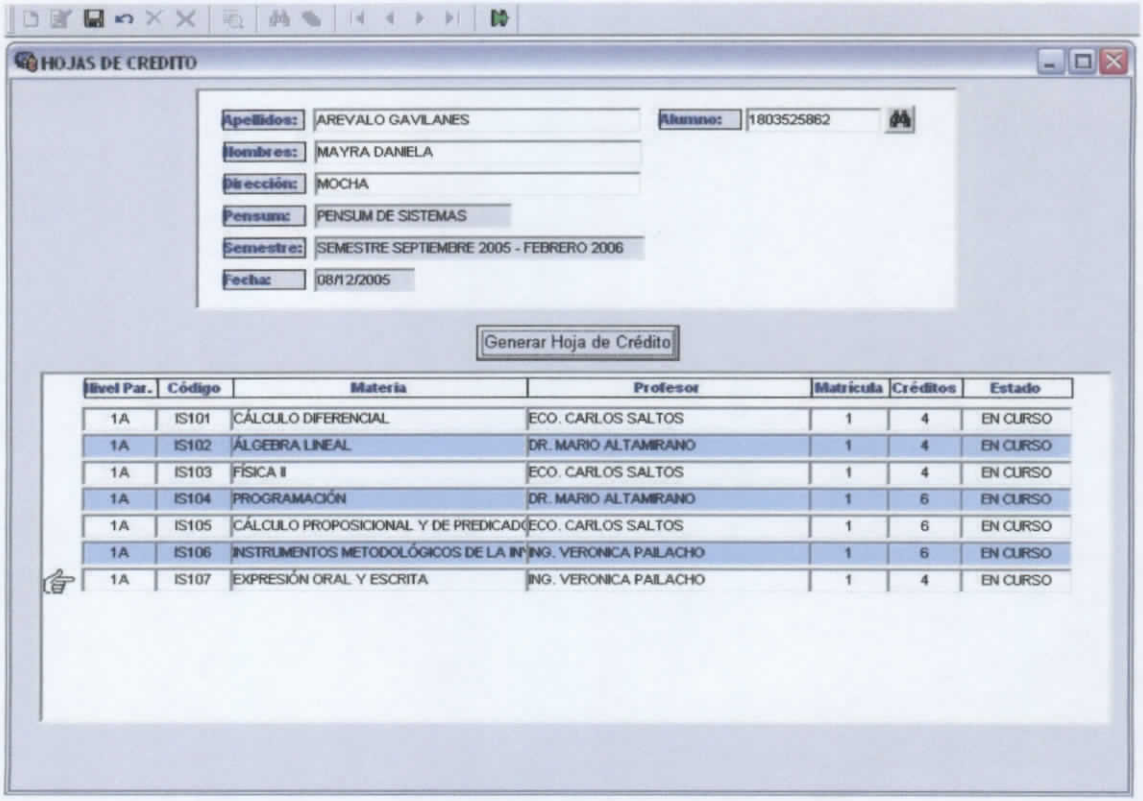

Para crear una Hoja de Crédito se da clic en el icono Nuevo  o por medio del menú, a continuación aparece una ventana de Filtro de Alumnos, la cual contiene todos los alumnos aptos para realizar este proceso, como se muestra en la figura inferior.




Una vez seleccionado el alumno, se procede a hacer clic en el botón **Generar Hoja de Crédito,** proceso que despliega una ventana con todas las materias que al Alumno se le puede asignar, a continuación se selecciona las materias (El criterio de selección depende de lo establecido de acuerdo a la institución donde se trabaje). Esta generación controla la disponibilidad de materias, así como los prerrequisitos, número de matrícula y el estado de las materias anteriormente tomadas por el alumno.




Seleccionadas las materias se procede a dar clic en **Aceptar,** con lo cual las materias se asignarán a la Hoja de Crédito, para ser revisadas por el usuario y si es el caso que se encuentre alguna asignación incorrecta se deberá realizar el paso de **Generar Hoja de Crédito**. Si los datos están correctos se procede a **Guardar** la Hoja de Crédito. También es posible la modificación de la Hoja de Crédito, para lo cual se debe dar clic en **Modificar** , en el que se realiza la misma asignación como Nuevo. Para eliminar una hoja de Crédito, se da clic en el icono **Eliminar** , desplegando un mensaje de confirmación de la misma, y aceptado si se desea culminar con la eliminación.



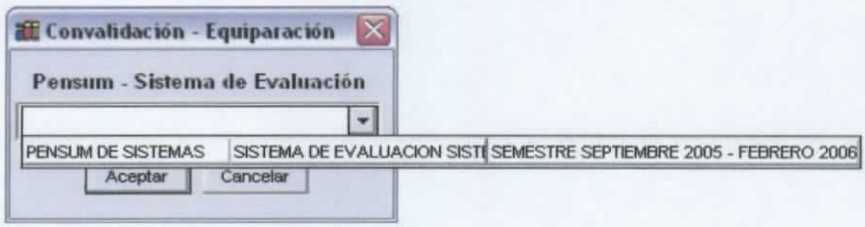

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

Si existiere el caso, en que se desea retirar de una o varias materias a un alumno, se lo realizara, dando clic en el icono **Retirar**, seleccionando las materias que desea retirar. Una vez asignado el estado de retiro de una o más materias, estas no podrán ser asignadas como **EN CURSO**, por lo cual se debe realizar con mucho cuidado este proceso, luego se procede a guardar la Hoja de Crédito.



**Convalidación - Equiparación**

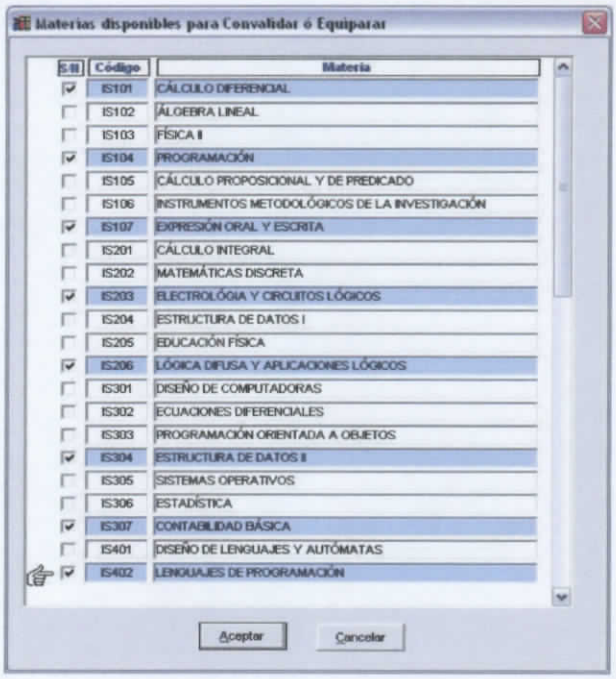
En este proceso, se deberá escoger un **Inicio de Semestre (pensum-sistema de evaluación)** que se lo ha creado anteriormente, con el cual se permitirá la aprobación de materias a un alumno de acuerdo al Pensum establecido.



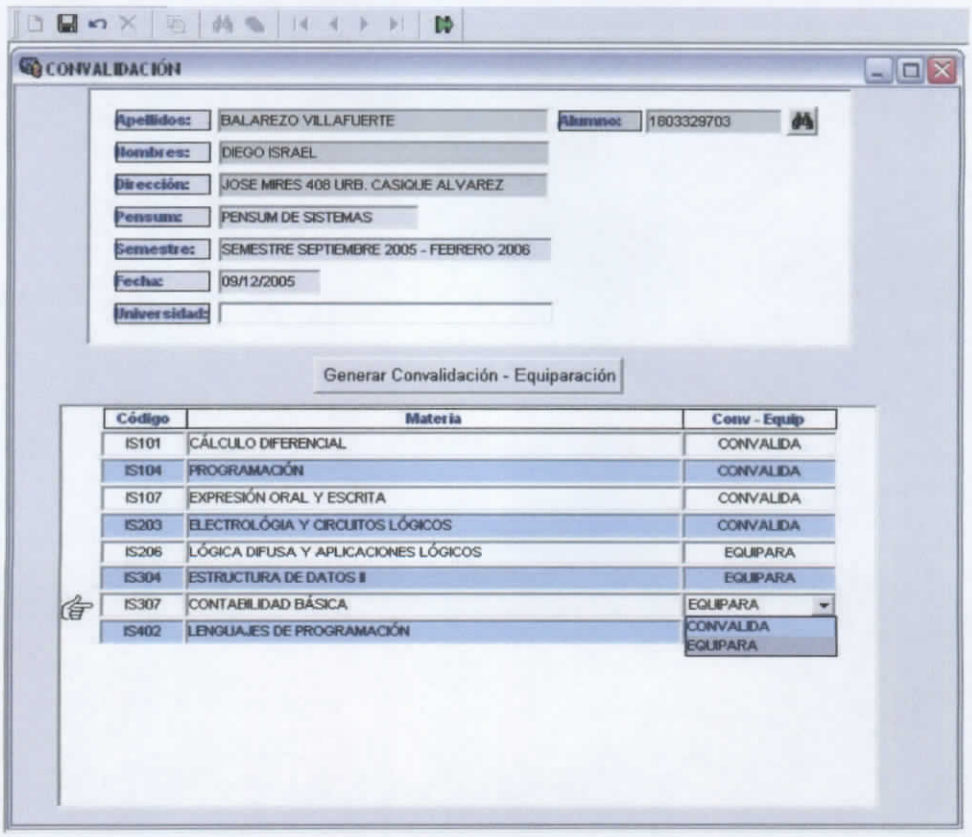

Para crear una Convalidación - Equiparación se da clic en el icono Nuevo  o por medio del menú, a continuación aparece una ventana de Filtro de Alumnos, la cual contiene todos los alumnos aptos para realizar este proceso, como se muestra en la figura inferior.




Una vez seleccionado el alumno, se procede a hacer clic en el botón **Generar Convalidación - Equiparación,** proceso que despliega una ventana con todas las materias del Pensum, las que podrán ser convalidadas o equiparadas de acuerdo a la resolución de la Institución. Debido a la equiparación, no se mostrarán las materias anteriormente aprobadas por el alumno que se encuentren registradas en el sistema.




Seleccionadas las materias se procede a dar clic en **Aceptar,** con lo cual las materias se asignarán a la Convalidación - Equiparación, para ser revisadas por el usuario y a su vez para seleccionar si es una **convalidación o equiparación,** como se muestra en siguiente figura.

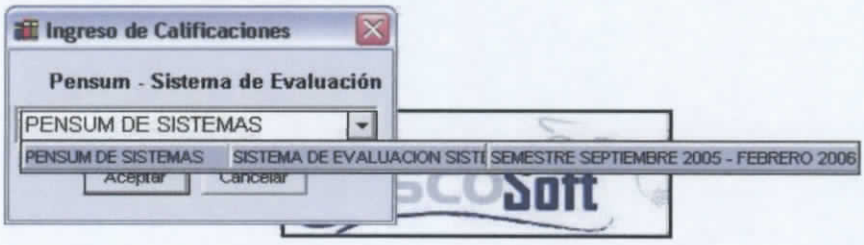



Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

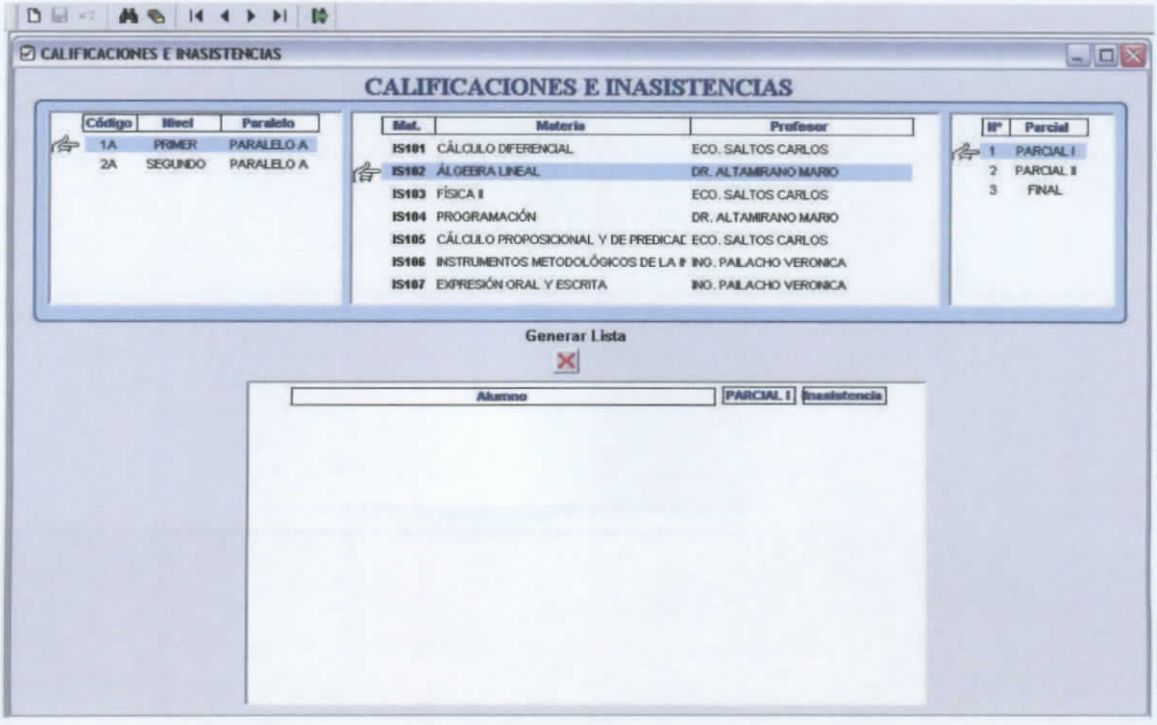
Si los datos están correctos se procede a **Guardar** la Convalidación – Equiparación, Para eliminar una Convalidación - Equiparación, se da clic en el icono **Eliminar**, desplegando un mensaje de confirmación de la misma, y aceptado si se desea culminar con la eliminación.

**Calificaciones: Ingreso**

Para el ingreso de Calificaciones, se deberá escoger un **Inicio de Semestre (pensum-sistema de evaluación)** que se lo ha creado anteriormente, con el cual se permitirá filtrar todos los alumnos que se encuentran asignados a las materias de dicho Inicio de Semestre.

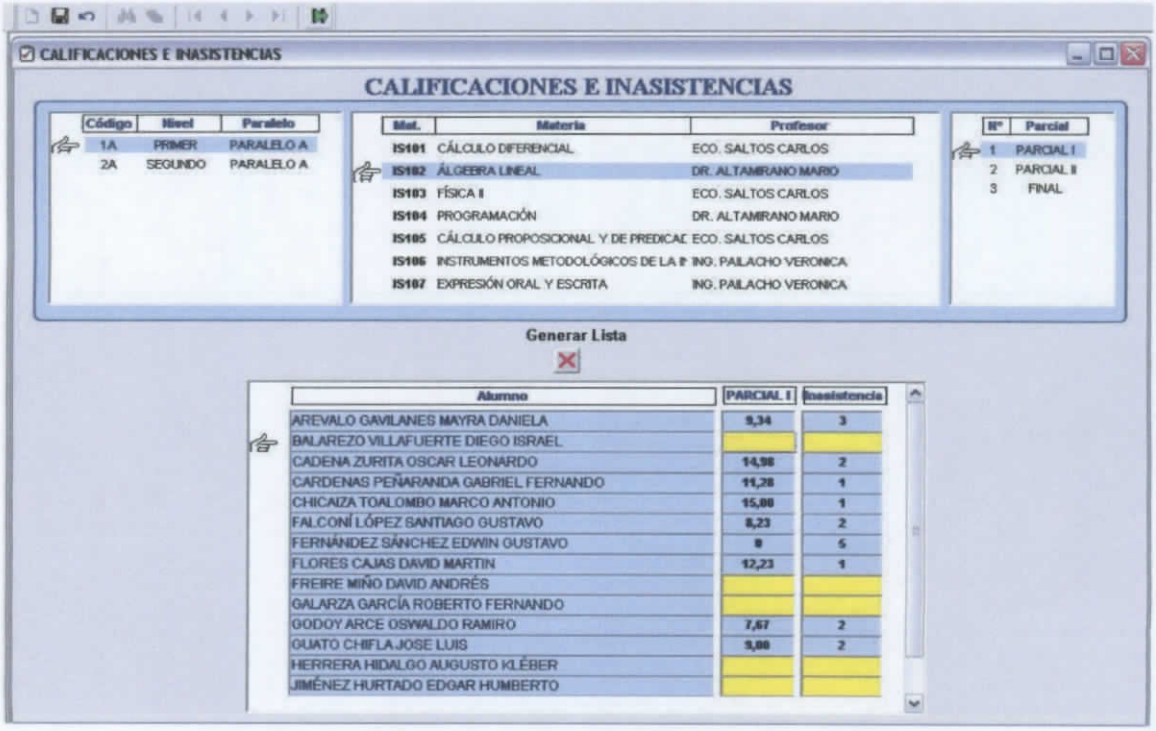



Una vez escogido el pensum-sistema de evaluación, se permite el acceso a la ventana de Ingreso de Calificaciones, como es muestra en la figura inferior.




Para ingresar calificaciones e inasistencias, se da clic en el icono Nuevo o por medio del menú, y se escogerá, el Nivel – Paralelo, la Materia y el Parcial a cual se

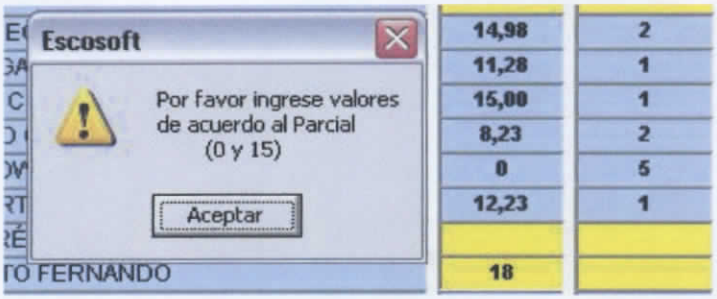
desea ingresar la Calificaciones, luego dar clic en el botón **Generar Lista**, mostrándose el listado de los Alumnos que se encuentran asignados a dicha selección, presentándose una pantalla, como la siguiente:




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

Aquí se ingresaran las notas obtenidas por Parcial y el número de inasistencias, ingresándose cada valor, de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Evaluación, ya que no se podrán ingresar valores inferiores o superiores a lo establecido en cada Parcial. Se debe tener mucho cuidado al ingresar estos valores, debido a que una mala asignación, no permitiría un cálculo correcto y acorde a la realidad académica de cada alumno, por lo que se debe tener cuidado en el ingreso, por lo cual, se sugiere al usuario cerciorarse de la debida asignación, antes de proceder a guardar.

Cuando una calificación, cumple con todos las validaciones, el color de su recuadro, cambio de amarillo, a blanco, como se indica en la figura anterior, indicando de esta manera, que el valor esta dentro de los parámetros establecidos, caso contrario, aparecerá un mensaje de advertencia, indicando el error en el mismo.



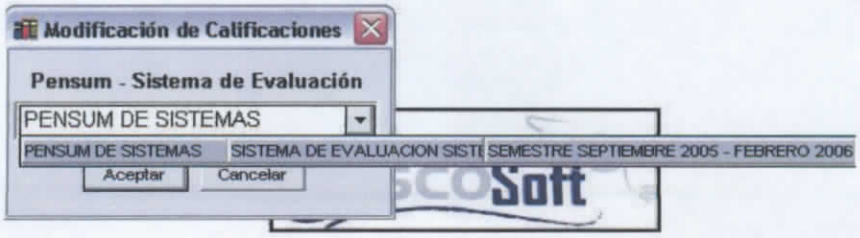

Cuando no se ha ingresado una calificación o inasistencia, dejándose en blanco su casillero, esta podrá ser ingresada posteriormente (nuevo), permitiéndose la asignación de la misma, no así el cambio de otras notas que hayan sido ingresadas anteriormente. De esta manera, no se permite la alteración de valores, con lo cual se garantiza la integridad de los mismos.

Si los datos están correctos se procede a Guardar las Calificaciones ingresadas, con las debidas verificaciones.

**Calificaciones: Modificación**

La modificación de una Calificación, es un proceso, en el que se debe tener mucho cuidado, el cual solo podrá ser realizado por un usuario administrador, y tener un sustento de acuerdo al reglamento de la Institución.

Para la modificación de una calificación ingresada, se realizara por medio del menú Calificaciones – Modificación. Se deberá escoger un **Inicio de Semestre (pensum-sistema de evaluación)**, con el cual se filtraran todos los alumnos que se encuentran asignados a las materias de dicho Inicio de Semestre.




Una vez escogido el pensum-sistema de evaluación, se accede a la ventana de de Modificación de Calificaciones, como es muestra en la figura inferior.




En este proceso, lo que se permite es activar, la modificación de una calificación, para luego cambiarla en el proceso de Ingreso, de esta manera solo se autoriza la modificación de uno o varios registros, debido a que es un proceso, en el cual se debe tener mucho cuidado, para no permitir ingresos o cambios incorrectos o no autorizados.

Para permitir la modificación, se da clic en el icono Modificar  o por medio del menú, y se escogerá, el Nivel – Paralelo, la Materia y el Parcial a cual se desea permitir el cambio, luego dar clic en el botón **Generar Lista**, mostrándose el listado de los Alumnos que se encuentran asignados a dicha selección, presentándose una pantalla, como la siguiente:

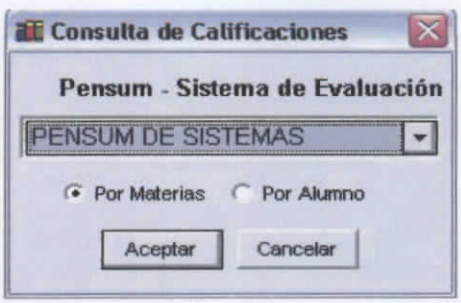



Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

En esta ventana se da clic en el recuadro que corresponda al alumno que se desee activar la modificación, es decir pasará de estado protegido ☑, a no protegido ☐, luego el usuario deberá guardar las modificaciones realizadas. Una vez realizado este proceso automáticamente las calificaciones podrán ser modificadas repitiendo el proceso de Ingreso de Calificaciones.

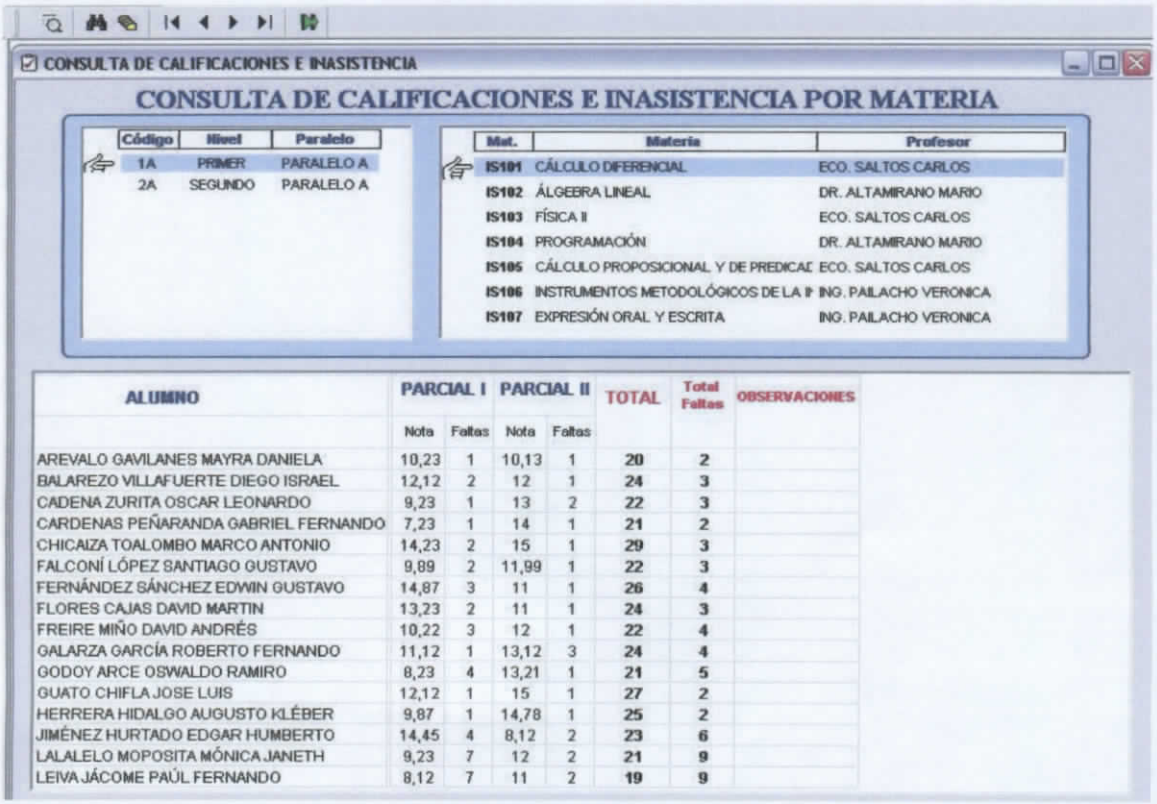
**Calificaciones: Consulta**

Para la Consulta de Calificaciones, se deberá escoger un **Inicio de Semestre (pensum-sistema de evaluación)** que se lo ha creado anteriormente y el tipo de consulta que desea realizar si es por materias o por alumnos, con dichas selecciones permitirá filtrar todos datos de dicho Inicio de Semestre.



Una vez escogido el pensum - sistema de evaluación, se permite el acceso a la ventana de Consulta de Calificaciones ya sea esta por Materias o Por Alumnos, como es muestran en las siguientes figuras:

***Consulta de Calificaciones por Materias***



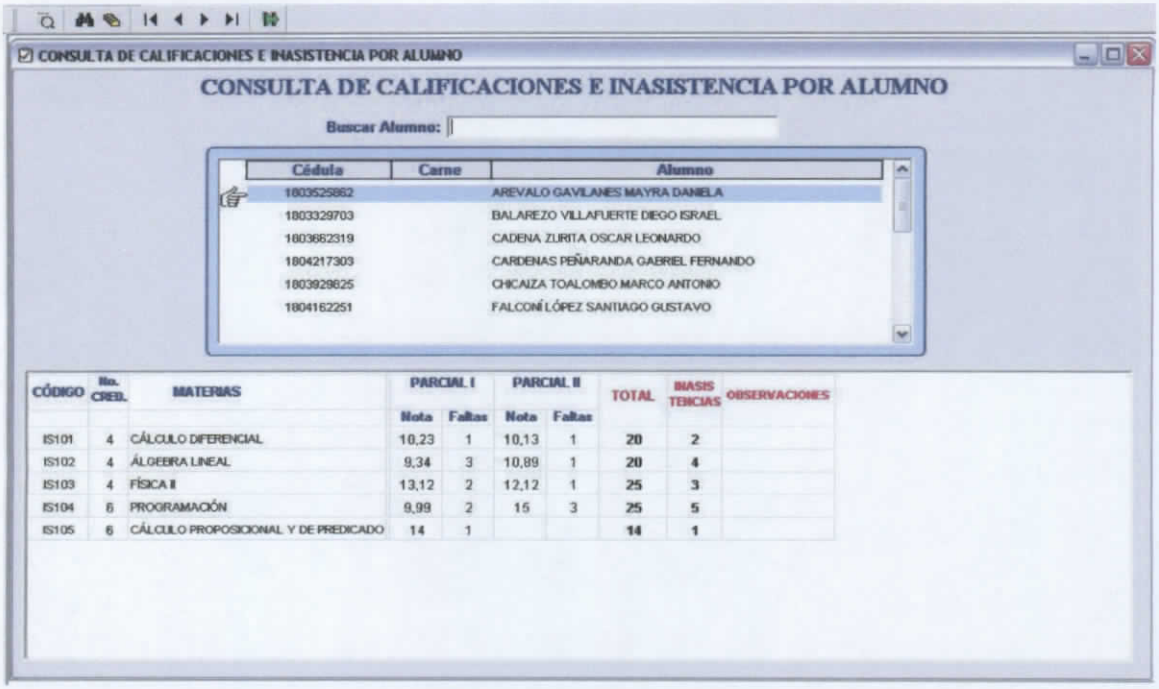

| ALUMNO | PARCIAL I | | PARCIAL II | | TOTAL | Total Faltas | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nota | Faltas | Nota | Faltas | | | |
| AREVALO GAVILANES MAYRA DANIELA | 10,23 | 1 | 10,13 | 1 | 20 | 2 | |
| BALAREZO VILLAFUERTE DIEGO ISRAEL | 12,12 | 2 | 12 | 1 | 24 | 3 | |
| CADENA ZURITA OSCAR LEONARDO | 9,23 | 1 | 13 | 2 | 22 | 3 | |
| CARDENAS PEÑARANDA GABRIEL FERNANDO | 7,23 | 1 | 14 | 1 | 21 | 2 | |
| CHICAIZA TOALOMBO MARCO ANTONIO | 14,23 | 2 | 15 | 1 | 29 | 3 | |
| FALCONÍ LÓPEZ SANTIAGO GUSTAVO | 9,89 | 2 | 11,99 | 1 | 22 | 3 | |
| FERNÁNDEZ SÁNCHEZ EDWIN GUSTAVO | 14,87 | 3 | 11 | 1 | 26 | 4 | |
| FLORES CAJAS DAVID MARTIN | 13,23 | 2 | 11 | 1 | 24 | 3 | |
| FREIRE MIÑO DAVID ANDRÉS | 10,22 | 3 | 12 | 1 | 22 | 4 | |
| GALARZA GARCÍA ROBERTO FERNANDO | 11,12 | 1 | 13,12 | 3 | 24 | 4 | |
| GODOY ARCE OSWALDO RAMIRO | 8,23 | 4 | 13,21 | 1 | 21 | 5 | |
| GUATO CHIFLA JOSE LUIS | 12,12 | 1 | 15 | 1 | 27 | 2 | |
| HERRERA HIDALGO AUGUSTO KLÉBER | 9,87 | 1 | 14,78 | 1 | 25 | 2 | |
| JIMÉNEZ HURTADO EDGAR HUMBERTO | 14,45 | 4 | 8,12 | 2 | 23 | 6 | |
| LALALELO MOPOSITA MÓNICA JANETH | 9,23 | 7 | 12 | 2 | 21 | 9 | |
| LEIVA JÁCOME PAÚL FERNANDO | 8,12 | 7 | 11 | 2 | 19 | 9 | |

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

En la consulta por Materias se escoge el Nivel – Paralelo y la Materia a Consultar, y automáticamente si dicha materia tiene calificaciones asignadas se mostrara la información en la parte inferior de la ventana.

***Consulta de Calificaciones por Alumnos***

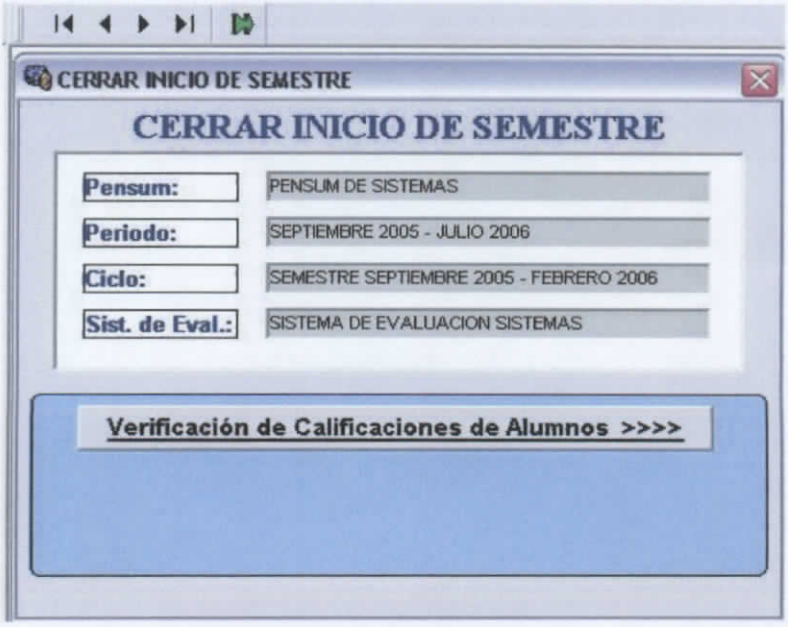
En la consulta por Alumnos se escoge el Alumno a Consultar, o es posible utilizar la búsqueda de los alumnos, la cual se puede realizar por la cédula o por los nombres, y automáticamente si dicho alumnos tiene calificaciones asignadas se mostrara la información en la parte inferior de la ventana.



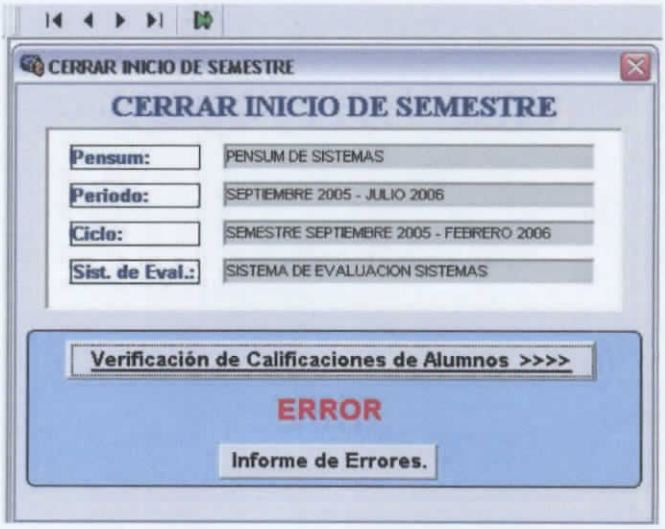

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

## Cierre de Inicio de Semestre

En este proceso, se deberá escoger el **Inicio de Semestre (pensum-sistema de evaluación)** que se desea Cerrar, por medio de las flechas de la Barra de Herramientas que se muestra en la figura inferior, en la que se concluirá con los procesos realizados anteriormente que correspondan al Inicio de Semestre seleccionado.



A continuación se da clic en el botón Verificación de Calificaciones de Alumnos >>>> y el sistema realizará una consulta a la base de datos para controlar que todas las calificaciones e inasistencias se encuentren correctamente ingresadas por el usuario, si es el caso que no se este asignadas calificaciones o inasistencias de ciertos alumnos, se presenta un mensaje de **ERROR** y un botón que permitirá verificar a que Alumnos falta la asignación de Calificaciones o Inasistencias, como se muestra en la siguiente figura.




*Informe de Errores – Calificaciones Faltantes*




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

Si es el caso que todas las calificaciones e inasistencias se encuentran ingresadas correctamente, se presenta un mensaje que dice **DATOS CORRECTOS** y un botón que permitirá Cerrar el Inicio de Semestre, como se muestra en la siguiente figura.



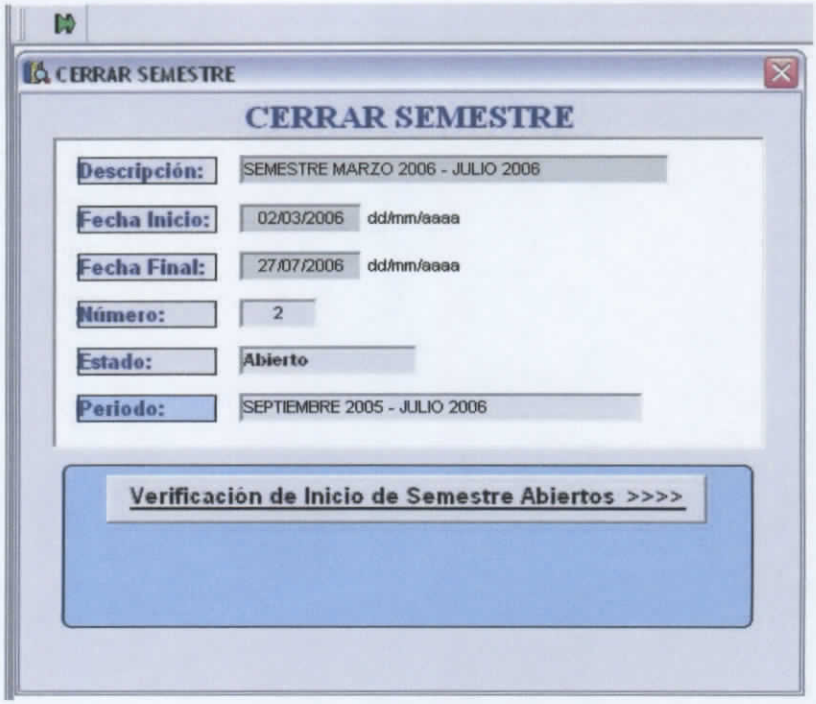

Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

Para cerrar el Inicio de Semestre, se deberá dar clic en el botón Cerrar Inicio de Semestre, dicho proceso no permitirá realizar modificaciones en el futuro de dicho Inicio de Semestre.

**Cierre de Semestre**

En esta opción, se procederá a Cerrar el Semestre abierto, el cual esta constituido por todos los procesos realizados, como inicio de Semestre, Hojas de Créditos, Convalidación, Calificaciones, Cierre de Inicio de Semestre y todos los demás datos necesarios para el correcto funcionamiento. Cabe recalcar que una vez cerrado el Semestre, no se podrá realizar modificación alguna en ninguno de los procesos, con el objetivo de garantizar, que todos los datos ingresados están correctamente almacenados, por lo cual se debe estar seguro que no se desea modificar ningún dato y revisar los mismos.

Al ingresar en este proceso, se presentara una ventana como la siguiente:

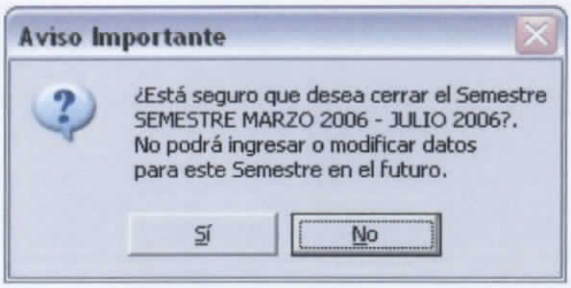



En la que se presentara todo la información del Semestre, se dará clic en el botón Verificación de Inicio de Semestre Abierto, que son los Pensum - Sistema de Evaluación, con los que se trabajó en el Semestre. Se presentará un mensaje de **DATOS CORRECTOS**, si los Inicios de Semestre se encuentran cerrados, caso contrario aparecerá un mensaje de **ERROR** y un botón que mostrará un informe con los inicio de Semestre abiertos. Si los datos de los inicios de Semestre están correctos, se mostrará un botón que permite Cerrar el Semestre, como se muestra en la siguiente figura.




Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

Se procederá a dar clic en el botón Cerrar Semestre, y se mostrara un mensaje de confirmación:

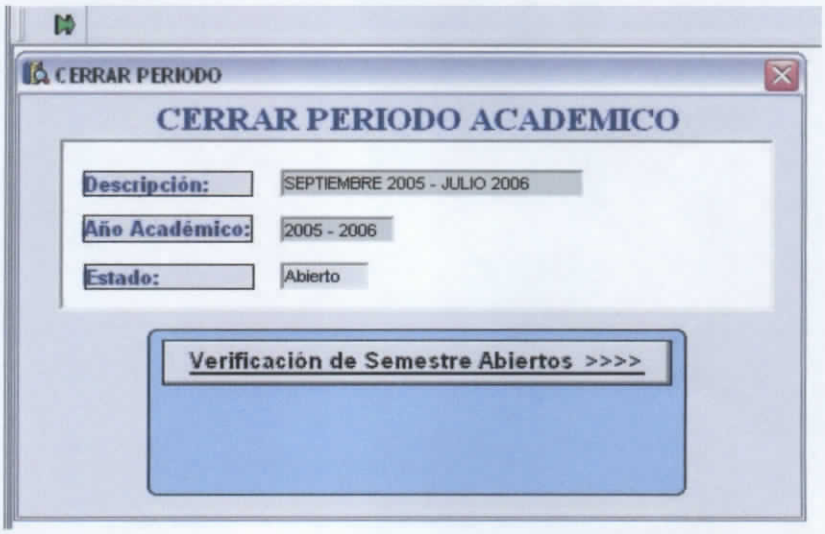



Aquí se confirmará el Cierra de Semestre, dando un clic en el Botón Sí, con lo cual el Sistema, realizara todo el proceso de cierre y no se permitirá realizar modificaciones de los datos en este Semestre.

**Cierre de Período**

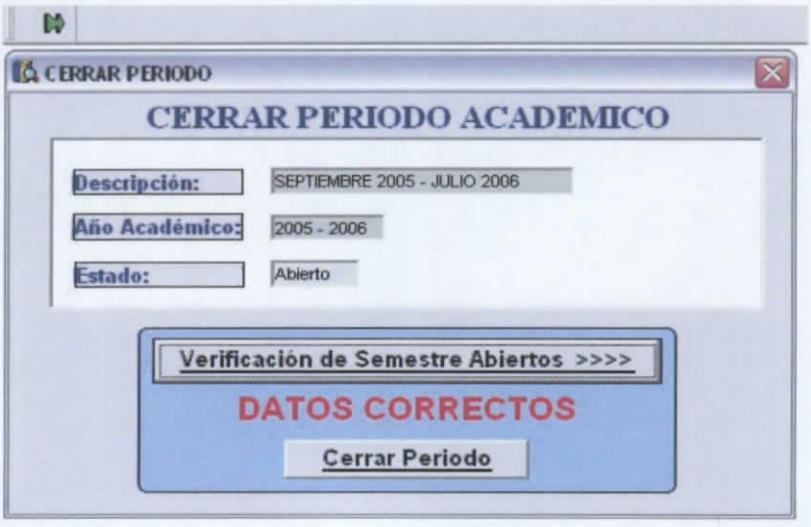
En esta opción, se procederá a Cerrar el Período abierto, el cual está constituidos por todos los Semestres asignados a este, los cuales deben estar cerrados, para permitir la realización de este proceso. Un período, puede estar constituido por varios semestres, debiendo realizarse este proceso, cuando se determine, de acuerdo al reglamento de la institución y a la organización temporal. Este proceso, solo debe ser realizado por el Administrador del Sistema.

Al ingresar en este proceso, se presentara una ventana como la siguiente:



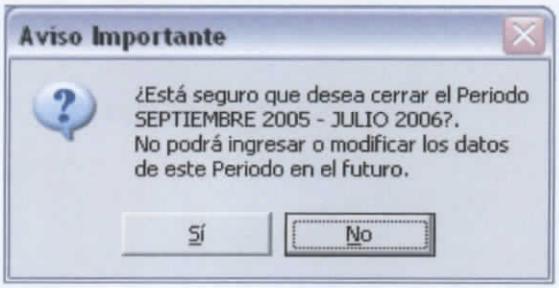

En la que se presentara todo la información del Período, se dará clic en el botón Verificación de Semestre Abiertos. Se presentara un mensaje de **DATOS CORRECTOS**, si los Semestre se encuentran cerrados, caso contrario aparecerá un mensaje de **ERROR** y un botón que mostrara un informe con los Semestre abiertos.

Si los datos de los Semestre están correctos, se mostrará un botón que permite Cerrar el Período, como se muestra en la siguiente figura:

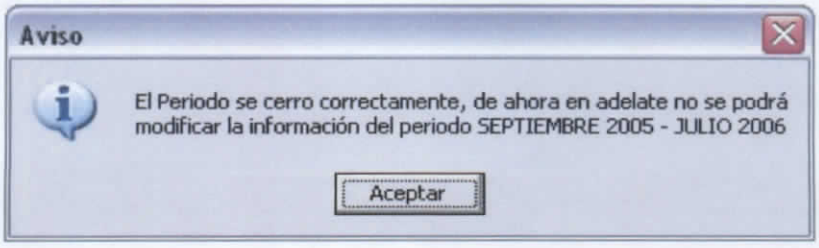



Nota: La **barra de herramientas** que se muestra en la figura, presenta las opciones de la ventana en uso

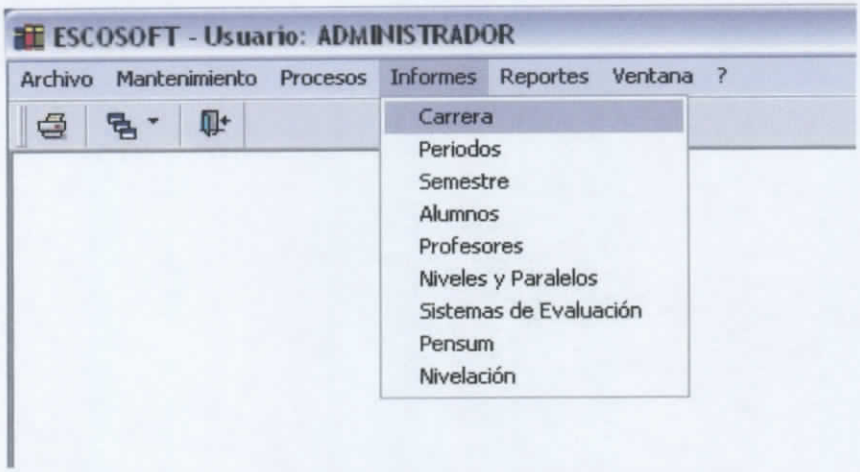
Para cerrar el Período, se dará dar clic en el botón Cerrar Período, y se mostrará un mensaje de confirmación:



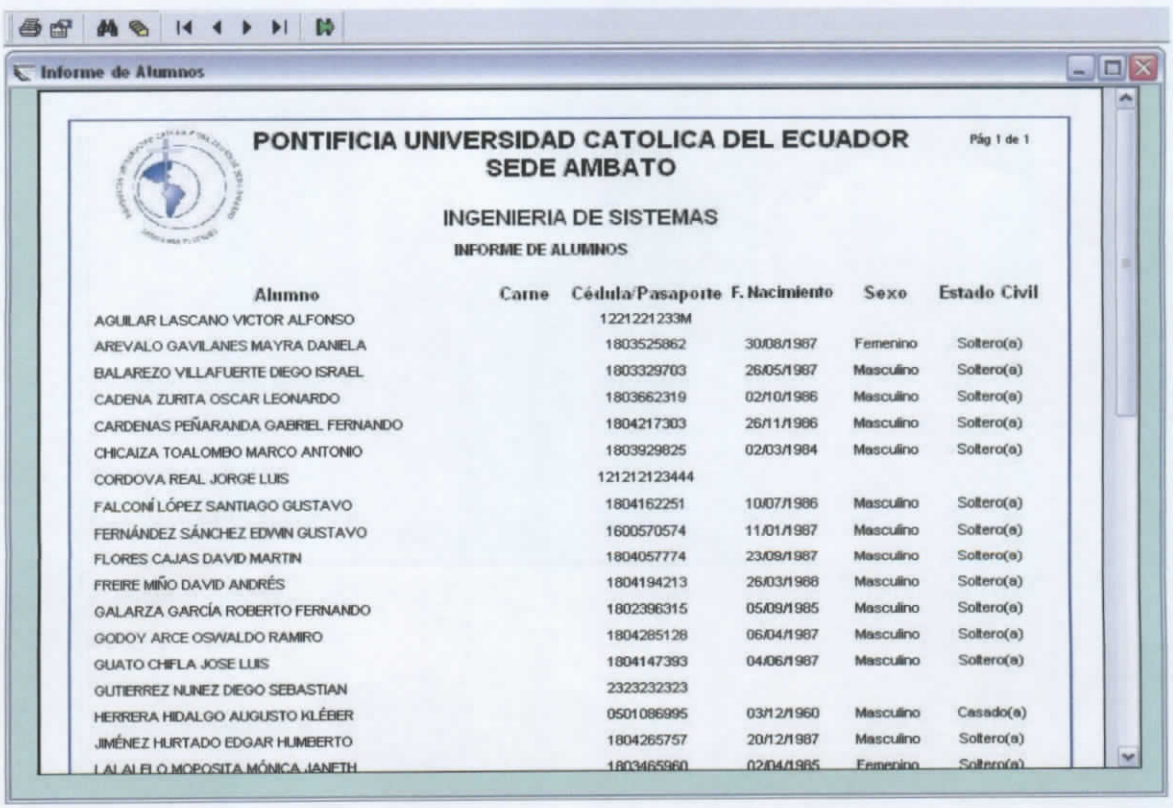

Aquí se confirmará el Cierre de Período, dando un clic en el Botón Sí, con lo cual el Sistema, realizara todo el proceso de cierre y no se permitirá realizar modificaciones o creación de nuevos Semestre, en el Período. Al terminar el proceso, se mostrara un mensaje de confirmación, indicando el éxito o el fracaso del proceso de Cierre.



**Informes:**

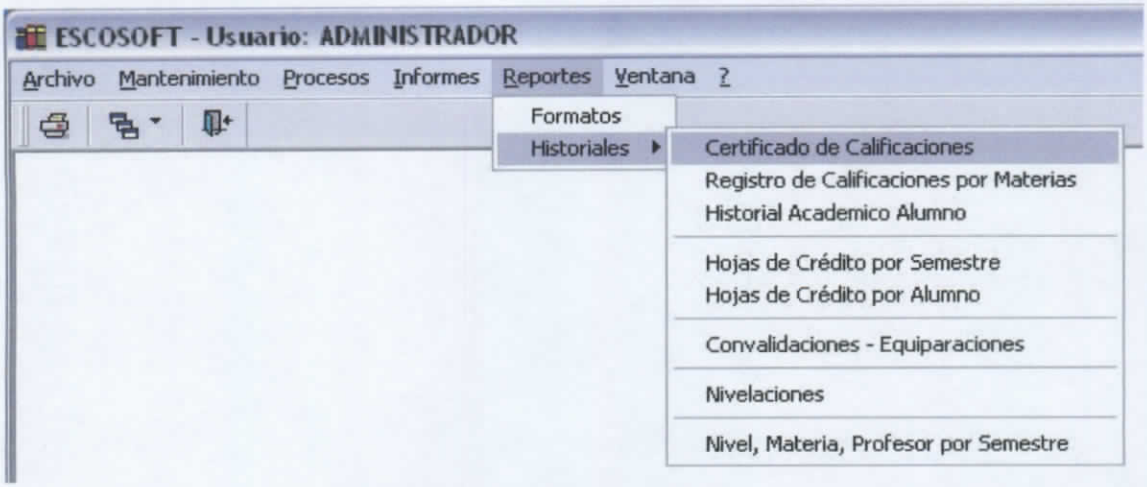



En el menú de Informes, se obtendrá toda la información ingresada en las diferentes ventanas de Mantenimiento, de una manera gráfica, lista para su impresión; con los logotipos de la Institución (si estos se han asignado), con lo cual se tiene la posibilidad de realizar algún modificación de acuerdo a las opciones de la barra de Herramientas de cada uno de los informes, y los requerimientos del Usuario. Toda la información mostrada estará de acuerdo al Semestre Abierto.




| Alumno | Carne | Cédula/Pasaporte | F. Nacimiento | Sexo | Estado Civil |
|---|---|---|---|---|---|
| AGUILAR LASCANO VICTOR ALFONSO | | 1221221233M | | | |
| AREVALO GAVILANES MAYRA DANIELA | | 1803525862 | 30/08/1987 | Femenino | Soltero(a) |
| BALAREZO VILLAFUERTE DIEGO ISRAEL | | 1803329703 | 26/05/1987 | Masculino | Soltero(a) |
| CADENA ZURITA OSCAR LEONARDO | | 1803662319 | 02/10/1986 | Masculino | Soltero(a) |
| CARDENAS PEÑARANDA GABRIEL FERNANDO | | 1804217303 | 26/11/1986 | Masculino | Soltero(a) |
| CHICAIZA TOALOMBO MARCO ANTONIO | | 1803929825 | 02/03/1984 | Masculino | Soltero(a) |
| CORDOVA REAL JORGE LUIS | | 121212123444 | | | |
| FALCONÍ LÓPEZ SANTIAGO GUSTAVO | | 1804162251 | 10/07/1986 | Masculino | Soltero(a) |
| FERNÁNDEZ SÁNCHEZ EDWIN GUSTAVO | | 1600570574 | 11/01/1987 | Masculino | Soltero(a) |
| FLORES CAJAS DAVID MARTIN | | 1804057774 | 23/09/1987 | Masculino | Soltero(a) |
| FREIRE MIÑO DAVID ANDRÉS | | 1804194213 | 26/03/1988 | Masculino | Soltero(a) |
| GALARZA GARCÍA ROBERTO FERNANDO | | 1802396315 | 05/09/1985 | Masculino | Soltero(a) |
| GODOY ARCE OSWALDO RAMIRO | | 1804285128 | 06/04/1987 | Masculino | Soltero(a) |
| GUATO CHIFLA JOSE LUIS | | 1804147393 | 04/06/1987 | Masculino | Soltero(a) |
| GUTIERREZ NUNEZ DIEGO SEBASTIAN | | 2323232323 | | | |
| HERRERA HIDALGO AUGUSTO KLÉBER | | 0501086995 | 03/12/1960 | Masculino | Casado(a) |
| JIMÉNEZ HURTADO EDGAR HUMBERTO | | 1804265757 | 20/12/1987 | Masculino | Soltero(a) |
| LALALELO MOPOSITA MÓNICA JANETH | | 1803465960 | 02/04/1985 | Femenino | Soltero(a) |

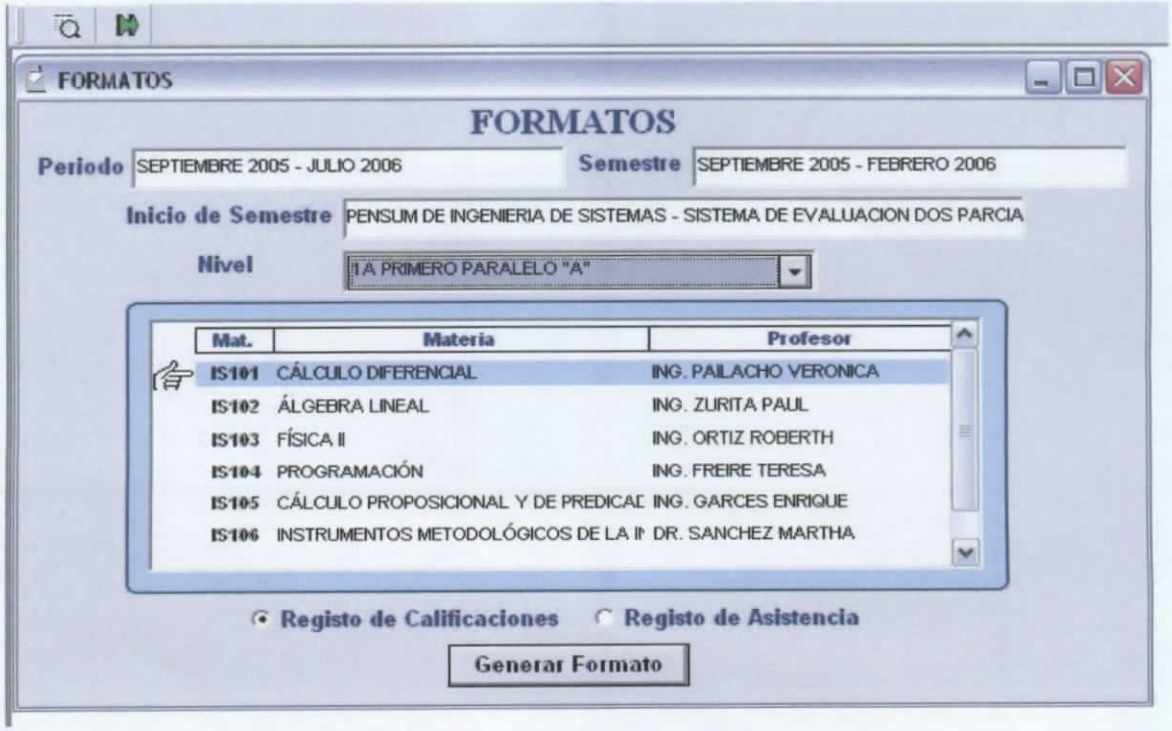
**Reportes:**




En el menú de Reportes, se obtendrá toda la información ingresada en los diferentes Procesos, de una manera gráfica, lista para su impresión; con los logotipos de la Institución. Toda la información mostrada estará de acuerdo a las opciones seleccionadas para cada una de los reportes. Dentro de los reportes tenemos:

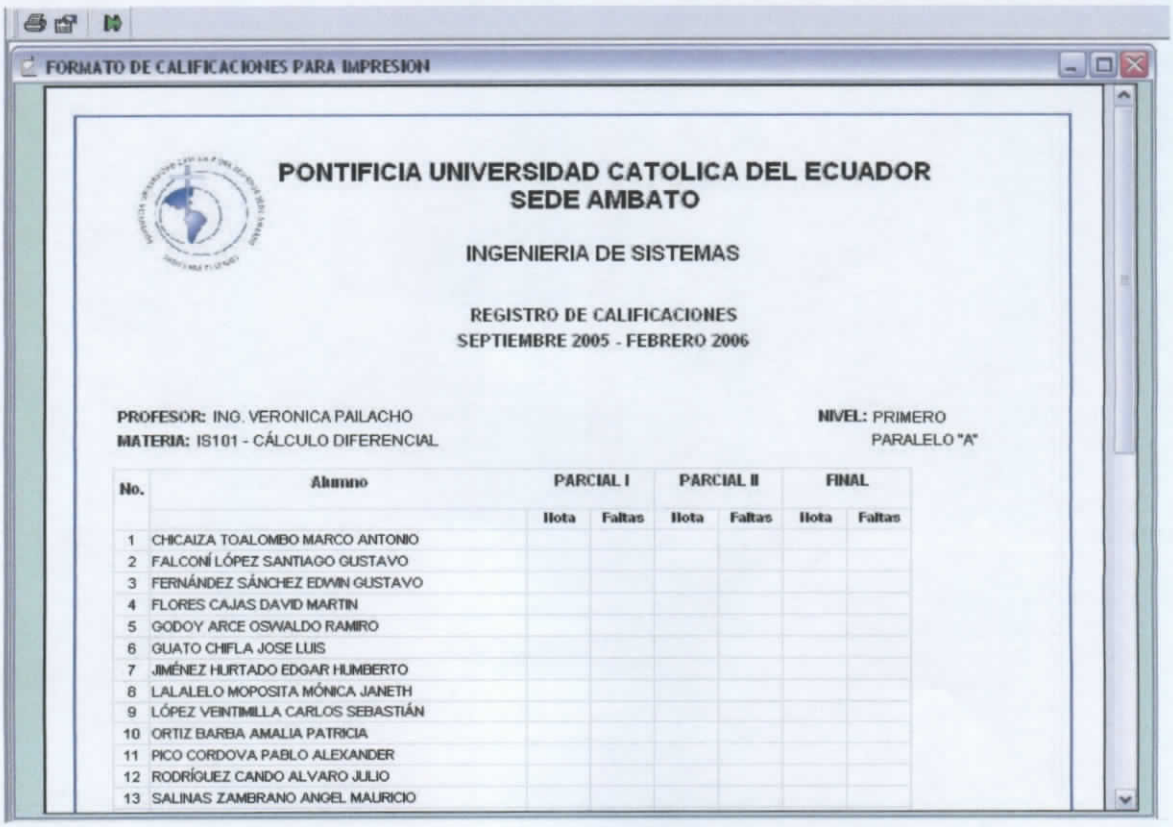
- Formatos
- Historiales

Dentro de los formatos, serán generaran el Registro de Calificaciones y Asistencia.



Las cuales son hojas con líneas predeterminadas de acuerdo a los requerimientos de la Institución. Para generar el formato, se seleccionara el Periodo, el Semestre, el Inicio de Semestre, y Nivel (si el semestre esta abierto, esta información ya se encuentra seleccionada). Una vez dados estos datos, se mostrará las materias asignadas con su respectivo profesor, se escogerá, la materia y si se desea un Registro de Calificaciones o un Registro de Asistencia. A continuación se dará clic en Generar Formato.

Se presentara una pantalla, como la siguiente:




En la que se presentara el formato listo para impresión, de acuerdo a los datos ingresados.

En los historiales, se podrán generar los siguientes:

- Certificado de Calificaciones
- Registro de Calificaciones por Materias
- Historial Académico del Alumno

- Hoja de Crédito por Semestre
- Hoja de Crédito por Alumno
- Convalidaciones – Equiparaciones
- Nivelaciones
- Nivel, Materia, Profesor por Semestre

En el Certificado de Calificaciones, se seleccionara el Periodo, Semestre, Inicio de Semestre, a continuación, se selecciona el Alumno al cual se desea generar el Reporte, o se lo puede buscar por medio de la opción de filtro. Una vez seleccionado, se procede a dar clic en Certificado de Calificaciones.



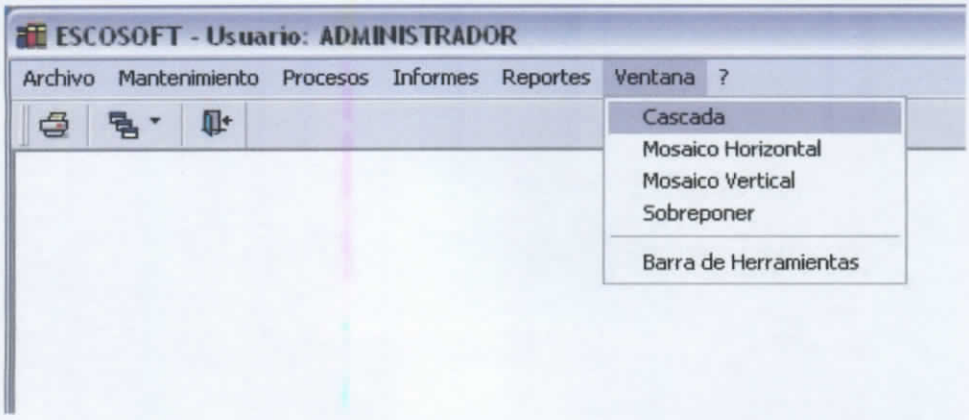

Se presentara un Reporte, como el siguiente:




El mismo procedimiento, se lo puede realizar con lo diferentes reportes en los cuales se seleccionará el Periodo, Semestre, Inicio de Semestre, o la información del Alumno, según sea el caso del Reporte, los cuales se generan con los parámetros dados de impresión, así como de logotipos. También es posible cambiar la alineación del Reporte a través de la opción de Regla, y se puede mover los textos, de acuerdo a los requerimientos del usuario, para lo cual se dará clic el texto y se lo arrastra a la posición deseada.

**Ventana:**

En el menú Ventana se tienen las siguientes opciones:




**Cascada.**

Arregla las ventanas en cascada.

**Mosaico Horizontal.**

Arregla las ventanas en presentación horizontal.

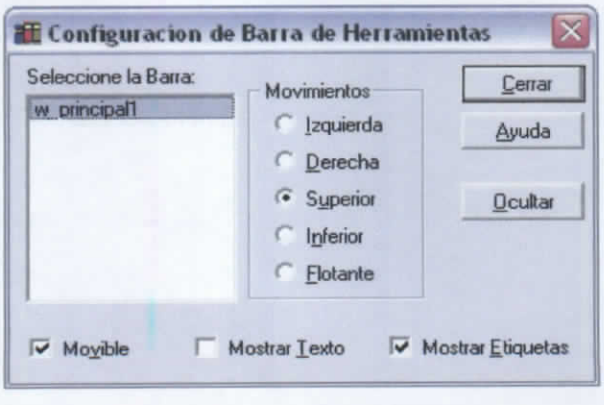
**Mosaico Vertical.**

Arregla las ventanas en presentación vertical.

**Sobreponer.**

Despliega la ventana actual.

**Barra de Herramientas**




La opción de Barra de Herramientas, permite configurar la posición de la barra de herramientas activa, así como sus atributos, permitiéndole al usuario, personalizar la ubicación de los elementos. Se puede mover la barra a izquierda, derecha, superior, inferior, e incluso ser un objeto flotante, también se la puede ocultar, permitir que se muestre el texto, así como las etiquetas.