



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**



**SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA  
TERMINAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
POR LA MODALIDAD DE CASO PRÁCTICO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**PRESENTAN:**

**Irma Ivet Olvera Hernández**

**Blanca Ángela Reyes González**

**Asesor:**

**Ing. Ernesto Peñaloza Romero**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS:**

M. en C. Ernesto Peñaloza Romero, por haber contribuido en la realización de este proyecto, de antemano ofrecemos una disculpa por que al inicio de los trámites de este proyecto todavía no tenía el grado de Maestría, por ello se menciona como Ingeniero.

Ing. Blanca Estela Cruz Luévano, por la atención prestada en este proyecto, sus correcciones y observaciones nos ayudaron en gran forma.

Al Área de Planeación, por su confianza, apoyo y las facilidades brindadas para la realización de este proyecto y sobre todo a la Lic. Alma Garibay por ser quien inició este proyecto piloto.

**Irma y Ángela**

A Dios, por darme esta segunda oportunidad y ser el dador de mi existencia.

A mi Madre y mis hermanos, cada uno ha contribuido, de forma distinta, en la formación de mi carrera, gracias, los amo.

A mi esposo, a pesar de los tiempos difíciles nunca dejaste de apoyarme, sé que seguiré contando contigo: TE AMO.

A mi hijo, porque fuiste mi compañero fiel, quiero que veas que valió la pena tu cansancio, eres mi fuerza, mi vida..., mi alegría.

A mi amiga Irma, por confiar en mí para la realización de este proyecto, te aprecio un chorro.

**Ángela Reyes**

A mi Papá, por ser el gran ejemplo de mi vida, por ser tan “luchón”, te quiero mucho.

A mi Mamá, por tu trabajo, tu dedicación, por estar siempre a mi lado, pero sobre todo porque gracias a tu amor he logrado muchas cosas.

A mi tía Silvia, porque siempre has estado ahí, y tu apoyo fue muy importante en mi formación.

A mis hermanos: Luis, Amaranta, Itzchel y Tamara.

A MEGASISC, especialmente a Ma. Elena González, porque me enseñó gran parte de lo que sé.

A Julio, por ser el amor de mi vida.

A mi colega Ángela, por tu dedicación, empeño, porque eres mi amiga y un ejemplo como mamá, esposa, estudiante y como ser humano.

**Irma Olvera**

## INDICE

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Marco conceptual</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Las trayectorias académicas</b>	<b>4</b>
<b>1.3 La trayectoria académica y Eficiencia Terminal</b>	<b>5</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Fuente de datos</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Problema</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Solución</b>	<b>13</b>
<b>3. Desarrollo de prototipos</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Conceptos Generales</b>	<b>17</b>
<b>3.1.1 Prototipos</b>	<b>25</b>
<b>3.1.2 Lineamiento para desarrollo de prototipos</b>	<b>28</b>
<b>3.1.3 Tipos de prototipos</b>	<b>30</b>
<b>3.2 Identificación de Requerimientos</b>	<b>33</b>
<b>3.2.1 Informes Actuales</b>	<b>34</b>
<b>3.2.2 Informes en el Sistema</b>	<b>38</b>
<b>3.2.3 Datos necesarios</b>	<b>39</b>
<b>3.2.4 Requerimientos de Hardware y Software</b>	<b>41</b>
<b>3.3 Elaboración del prototipo</b>	<b>46</b>
<b>3.3.1 La Base de Datos</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO(MANUAL DE USUARIO)</b>	<b>70</b>

### 1. Introducción.

“Los usuarios pueden señalar las características que les agradaría o no tener junto con los problemas que presenta un sistema que existe y funciona, con mayor facilidad que si se les pidiese que las describieran en forma teórica o por escrito. El uso y la experiencia producen comentarios mas significativos que el análisis de diagramas y propuestas escritas.”

James A. Senn

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES 2000)<sup>3</sup> elaboró un diagnóstico de la educación superior, con datos de 1998, en el cual se plantea que uno de los principales problemas de educación superior en México es el de los bajos índices de Eficiencia Terminal<sup>4</sup>, tanto si se considera la tasa de egreso de la licenciatura como la de titulación: la primera, para la generación 1992-1997, registro un 69% en un promedio y la segunda, para el año 1996 fue del 39%, considerando un periodo de 7 años desde la inscripción hasta la titulación de los alumnos<sup>5</sup>.

En un estudio realizado por Roger Díaz de Cossío (ANUIES 2000, p. 53) se señala como promedio nacional, que “de cada 100 alumnos que ingresan a licenciatura, 60 terminan las materias del plan de estudios cinco años después y, de éstos, 20 se reciben. De los que se reciben, sólo el 10% lo hace a edades de 24 o 25 años; los demás lo hacen entre los 27 y los 60 años “...

En el presente trabajo se muestra en este capítulo, los conceptos básicos de algunos términos utilizados en el estudio de las Trayectorias Académicas, así como la función del Área de Planeación y el propósito de este programa piloto dentro de la FES Aragón.

---

<sup>3</sup> ANUIES, 2000 p. 53

<sup>4</sup> Relación entre alumnos que inician una carrera y los que la terminan.

<sup>5</sup> Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las IES, ANUIES p.13

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

En el capítulo 2, se plantea el problema y las limitaciones que ha presentado el programa piloto, considerando que, la finalidad del mismo es aplicarlo a todas las carreras.

Se plantea la solución mediante la elaboración de un sistema de información (Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal), que tiene la finalidad de simplificar el manejo de la información.

En el capítulo 3, el capítulo más amplio, tratamos de mostrar un panorama general para la realización de un Sistema de Información, con algunos conceptos básicos; considerando, para la realización del mismo, el método de *prototipos* como una forma sencilla, rápida y eficiente para la realización de dicho Sistema. Se explica de manera general los Tipos de prototipos, definición de los mismos, los lineamientos que se necesitan para elaborarlos, también se realizan los requerimientos del sistema y se comparan los informes actuales con los informes que se obtendrán con el sistema que estamos proponiendo (necesitan ver el anexo).

Finalmente en este capítulo se explican las herramientas que usamos para la elaboración del Sistema, el manejador de Base de Datos que se utilizó, así como su instalación; los módulos que se crearon, las tablas que usamos, librerías, menús, etc.

Como Sistema que tendrá una aplicación para los usuarios, se diseñó el manual de usuario que hemos incluido en el Anexo, para que puedan visualizar las ventanas e informes que se generan en el mismo.

**Objetivo General:** Diseñar un Sistema que disminuya la probabilidad de errores, disminuya el tiempo-hombre, y se pueda aplicar a todas las carreras que se imparten en la FES Aragón.

**Objetivo Particular:** Usar el método de prototipos como estrategia esencial en la elaboración del Sistema, ya que nos permitirá conocer realmente las necesidades que tiene el usuario.



## **1.1 Marco conceptual**

A través del tiempo se han realizado diversas investigaciones con respecto la educación superior, que tiene los siguientes objetivos fundamentales:

- Lograr la calidad y la excelencia académica, promoviendo que los profesores tengan los conocimientos teóricos y la experiencia laboral para poder impartir clases. Así como proveer de equipo actualizado en condiciones óptimas y material apropiado para investigación y formación del estudiante.
- Crecer medida en que lo exige el desarrollo del país, actualizando planes de estudio acorde con las áreas que las empresas manejen.
- Asegurar la oportunidad de ingreso a estudiantes con motivaciones y aptitudes para cursar estudios superiores, independientemente de sus condiciones económicas, apoyándolos en caso de ser necesario, con becas de estudio.
- Vincularse más estrechamente con la sociedad, que sus actividades no sean solo académicas, si no que se involucren con las necesidades de la sociedad.
- Realizar reordenamientos orientados para acrecentar la eficiencia interna, esto puede implicar reordenamientos directivos, en caso de ser necesario, y de planes de estudios, para que se puedan cubrir las necesidades actuales del país;
- Generar fuentes alternativas de financiamientos; promoviendo que las empresas patrocinen ciertos proyectos de investigación ; y
- Fortalecer la coordinación con otros organismos de la sociedad.

Para lograr estos fines se necesita una herramienta fundamental que es la evaluación, ésta junto con la planeación son instrumentos privilegiados mediante los cuales operan las políticas para el desarrollo y la transformación de universitarios.

### 1.2 Las trayectorias académicas.

#### Conceptos básicos.

- La Eficiencia Terminal en la educación superior se ha definido como la relación entre el número de alumnos que se inscriben por primera vez a una carrera profesional, conformando una determinada cohorte<sup>3</sup>, y los que logran egresar de la misma generación en los tiempos estipulados por el plan de estudios.
- Rezago que identifica a los alumnos que se atrasan en las inscripciones que corresponden al trayecto escolar según la secuencia establecida en el plan de estudios, clasificándose como rezago en las asignaturas y rezago en la titulación.
- Deserción palabra que identifica a los alumnos que no se reinscriben en el periodo correspondiente a su generación ni en periodos ya cursados, y rendimiento se refiere al grado de conocimientos que, a través de la escuela, reconoce el sistema educativo que posee un individuo y que se expresa a través de la calificación asignada por el profesor.
- Tiempo se refiere a la continuidad y/o discontinuidad en el ritmo temporal normal que corresponde a la generación de ingreso.

---

<sup>3</sup> Matrícula escolar desde inicio hasta el final de una generación

### **1.3 La trayectoria académica y Eficiencia Terminal**

El término trayectoria escolar está estrechamente vinculado a Eficiencia Terminal, que ha sido considerada como el más importante indicador en la determinación de evaluaciones institucionales; también se relaciona con deserción y rezago, considerados factores vinculados con la primera, integrando un complejo conjunto de problemas que afectan la regularidad del comportamiento académico estudiantil, incluido el rendimiento.

En consecuencia, el campo problemático en torno al cual giran las trayectorias académicas exige diferenciar un conjunto de cuestiones que van desde la eficiencia interna, la Eficiencia Terminal y el rendimiento hasta los comportamientos académicos de los estudiantes durante su vida escolar, como rendimiento escolar, aprovechamiento, fracaso, éxito, logro, pasando por la promoción aprobación, reprobación, repetición, atraso, rezago, abandono y deserción.

## **2. Planteamiento del problema**

### **2.1. Fuente de datos.**

#### **FES Aragón.**

Fue planeada para atender de 15 mil a 20 mil alumnos, guardando proporciones adecuadas entre instalaciones, alumnos, personal docente, administrativos y superficie de terreno. También responde al propósito de constituirse en un centro de sistemas independientes, tanto académico como administrativos dirigidos por autoridades que se ajusten a la Ley Orgánica y al Estatuto General de la UNAM.

Su misión es: formar Profesionales capaces de resolver las problemáticas y necesidades que el país requiere, tanto en el contexto nacional como internacional, en el nivel de sus 12 licenciaturas (Arquitectura, Comunicación y Periodismo, Derecho, Diseño Industrial, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería en Computación, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Pedagogía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Relaciones Internacionales y Sociología) y sus postgrados (Maestría y Doctorado en Derecho, Maestría y Doctorado en Pedagogía, Maestría en Economía y Especialización en Puentes).

El día 31 de marzo de 2005, el pleno del Consejo Universitario (CU) aprobó, por unanimidad, la transformación de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Aragón en Facultad de Estudios Superiores (FES) Aragón.

Dentro de las áreas que integran a la FES Aragón se tiene un área que está estrechamente vinculada con el seguimiento académico de los alumnos que componen la Institución, es el Área de Planeación.

### **Área de Planeación de la FES Aragón.**

El objetivo de esta unidad es asesorar y apoyar a la Dirección, sus órganos colegiados y diversas instancias administrativas en la toma de decisiones; así como la organización de la elaboración de estudios y proyectos que ayuden al mejor desempeño de las funciones de la misma.

Sus funciones son:

- ✓ Establecer las políticas y estrategias para la elaboración y desarrollo de los objetivos a plantear en los planes y programas de cada área.
- ✓ Establecer criterios para evaluar el cumplimiento de los objetivos de los planes y programas de cada área.
- ✓ Coordinar el acopio de la información de todas las acciones realizadas en las diferentes instancias del plantel.
- ✓ Dirigir y supervisar las actividades de diagnóstico, planeación y evaluación que desarrollan las áreas a su cargo.
- ✓ Coordinar la actualización permanente de la información de acciones realizadas en la Dependencia.
- ✓ Mantener comunicación permanente con la Dirección de la escuela y con las áreas a su cargo, para el desarrollo de las actividades.
- ✓ Presentar periódicamente a la Dirección de la Escuela, el informe de actividades realizadas por las áreas a su cargo.

La unidad de planeación se divide en:

© *El departamento de diagnóstico y evaluación*

© *El departamento de planeación académica*

El departamento que es de nuestro interés es el de planeación académica, el cuál, tiene como objetivo: Coordinar la planeación y programación de las actividades de actualización del personal académico para apoyar el desarrollo del mismo.

Entre sus funciones tenemos:

- ✓ Planear, organizar y dar seguimiento a las tareas inherentes al área.
- ✓ Realizar la formulación de programas de Superación Académica apoyados por la Dirección General de Administración y Planeación Académica (DGAPA), basados en el diagnóstico de necesidades de formación y actualización existente.
- ✓ Coordinar conjuntamente con las Jefaturas de Carrera la programación de cursos de actualización y superación académica en los periodos ínter semestrales.
- ✓ Realizar el seguimiento y análisis de resultados en los programas ínter semestrales de actualización y superación académica, enviando los resultados a las instancias internas y externas correspondientes.
- ✓ Llevar a cabo, en coordinación con el Departamento de Diagnóstico y Evaluación, investigaciones exploratorias que permitan identificar la situación académica y administrativa de la Dependencia.

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

- ✓ Colaborar en las tareas de planeación conducentes al ejercicio eficiente de las funciones sustantivas del plantel, así como al óptimo empleo de los recursos con los que cuenta la dependencia.
- ✓ Satisfacer las necesidades de la información sobre los programas académicos del área que requieren las instancias internas y/o externas de la Dependencia
- ✓ Realizar estudios y proyectos de contingencias que sean solicitados por el Titular de la Dependencia.
- ✓ Elaborar y presentar informes periódicos sobre actividades desarrolladas en el área.

En cumplimiento de sus funciones, Área de Planeación de la FES Aragón ha diseñado un programa piloto<sup>1</sup> de trayectorias académicas y Eficiencia Terminal en las carreras de Diseño Industrial y Planeación para el Desarrollo Agropecuario con la finalidad de determinar las posibles causas de deserción en las mismas. Este programa ha tenido seguimiento desde el año 2002.

Se está considerando, para la realización de este programa piloto, una muestra no mayor de 100 alumnos, con la finalidad de extender este programa a todas las carreras que se imparten en la FES Aragón.

El programa piloto sobre Eficiencia Terminal, considera a los estudiantes y las condiciones en que transcurren su vida y sus esfuerzos escolares durante su estancia en la FES Aragón a fin de dar respuesta a interrogantes como: ¿Por qué están ahí?, ¿Cómo ingresan?, ¿Cómo permanecen? Y ¿Cómo egresan?

---

<sup>1</sup> Programa Piloto sobre Eficiencia Terminal. Depto. Planeación Académica.

## **2.2. Problema**

La Unidad de Planeación hace el seguimiento de los alumnos desde su ingreso hasta su egreso mediante el Estudio Longitudinal de su trayectoria escolar, en el cual se analizan los resultados de los alumnos de cada generación, mediante cortes transversales al término de cada semestre. El sujeto de análisis es el alumno visto a través de sus calificaciones y su perfil cultural, así como también sus condiciones socio-económicas para valorar su egreso.

Básicamente pretende explorar las trayectorias escolares de una generación de universitarios, a partir del análisis de Eficiencia Terminal, el rendimiento y la eficiencia en el desempeño escolar del estudiante con el objeto de generar acciones tendientes a disminuir los índices de deserción escolar y elevar los índices de Eficiencia Terminal.

Para llevar el control de las trayectorias académicas, el área de planeación lleva a cabo el siguiente proceso:

- a) Se aplica cuestionario de datos generales y de estudio socioeconómico.
- b) Se pide a servicios escolares los resultados del examen diagnóstico.
- c) Se genera un registro en una hoja de cálculo por alumno, para sus datos generales y resultados de examen diagnóstico y estudio socioeconómico.
- d) Se registra cada semestre en hojas de cálculo las calificaciones obtenidas al finalizar el semestre, exámenes extraordinarios registrados, calificaciones de esos exámenes, materias registradas al reinscribirse, materias re-cursadas, adelantadas (trayectoria académica).
- e) Se aplican cuestionarios anuales para determinar el conocimiento de los alumnos de la carrera.



f) Se generan informes de resultados donde se muestran :

- ❖ Historias Académicas por alumno
- ❖ Resultados a nivel general por carrera
- ❖ Materias con índices mayores de reprobación
- ❖ Posibles bajas
- ❖ Posibles causas de bajas
- ❖ % de reprobación
- ❖ Datos generales de alumnos por carrera.

La limitación planteada es: el manejo de una elevada y compleja cantidad de información no sistematizada que impide, a esta unidad, llevar un registro y control de los alumnos, por generación, carrera, facultad, etc. De ahí la importancia de dar seguimiento a los alumnos implica contar a todos y emplear mucho tiempo en la captura de datos, considerando que se toman como base carreras con una matrícula pequeña (no mayor de 100 estudiantes) con respecto a las que se imparten en la Institución.

Llevar a cabo este proceso tiene como consecuencia mucha pérdida de tiempo.

Actualmente toda la información esta siendo almacenada en hojas de cálculo (EXCEL), y la captura en estas genera mucha redundancia en la información.

## **Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal**

Por ejemplo: cada vez que capturan los resultados en un nuevo ciclo escolar tienen que capturar cada nombre de asignatura, por alumno que la cursó, calcular los promedios, créditos y por cada informe que se genera tienen que volver a capturar la información nuevamente.

Lo que se requiere es un sistema que solo con alimentar una base de datos, pudiera generar todo los informes. Que sea muy sencillo de manejar y sobre todo confiable.

### **2.3. Solución**

La solución propuesta para resolver el problema, es el desarrollo de un sistema de información, que apoye no solo el seguimiento de las trayectorias académicas de los alumnos, que también apoye la realización de estudios relacionados con este problema u otros que puedan ser de interés en la Unidad de Planeación, con la finalidad de ahorrar tiempo hombre y evitando la probabilidad de error en el manejo de datos, generando así una base de datos confiable y en base a los resultados, hacerlo extensivo a las licenciaturas restantes.

Proponemos el SiSAET (Sistema para el Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal) con el propósito de simplificar la tarea de llevar el control de cada trayectoria académica a la unidad de planeación.

Un sistema de este tipo servirá para:

- a. Observar la evolución académica de los alumnos de una generación.
- b. Observar la evolución de las características del alumno que egresa.
- c. Detectar algunos indicios generales sobre la situación académica de los planes de estudio.

Momentos en los que se llevará a cabo el programa piloto<sup>2</sup>.

1. Ingreso. Se cuenta con los datos siguientes:

Matrícula. Es el número de alumnos que ingresan,

Perfil de ingreso. Son los requisitos que debe tener un alumno para el ingreso a una carrera y comprende los siguientes aspectos: Actitudes, Aptitudes y Antecedentes académicos.

Base de datos. Permitirá acceder oportunamente a los datos generales del alumno. (Deberá actualizarse semestralmente)

Informe sobre el perfil de ingreso de los alumnos de determinada carrera y generación.

2. Proceso de Formación.

Se realizará seguimiento semestral sobre el avance escolar del alumno en relación con:

- Materias acreditadas
- Materias no acreditadas
- Porcentaje de créditos obtenidos
- Promedio
- Exámenes extraordinarios que el alumno presenta: acreditados o no acreditados.
- Semestre que cursa.

---

<sup>2</sup> Programa Piloto sobre Eficiencia Terminal. Depto. Planeación Académica.

## **Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal**

Se realizará a su vez una entrevista con el alumno y se contará con información sustantiva para la carrera que permita desarrollar estrategias con carácter remedial.

### **3. Egreso.**

Se contará con información que nos ayude a determinar:

I. Matrícula. Número de alumnos que han cubierto el 100% de créditos.

II. Perfil de egreso. Comprende las características con las que egresan los alumnos de determinada carrera y generación.

III. Informe sobre perfil de egreso real de la generación de una carrera.

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

Para la realización del sistema se va a utilizar una base de datos con la siguiente información previamente validada:

- Número de Cuenta
- Nombre y Apellidos
- Fecha de Nacimiento
- Género
- Año/ Semestre de Ingreso
- Plantel
- “Causa de Ingreso”
- Carrera
- Turno
- Plan de Estudios
- Grupo
- Clave y nombre de Asignaturas
- Tipo de Asignatura
- # Créditos
- Ciclo en que se imparte la asignatura
- Tipo de Examen
- Calificación, entre otros datos.

### 3. Desarrollo de prototipos

#### 3.1. Conceptos Generales.

##### *Diseño del Sistema.*

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común.

Existen distintos tipos de sistemas, entre los cuales, los de mayor relevancia, para el trabajo que se está desarrollando tenemos:

- *Sistemas de procesamiento de datos.* Procesan grandes volúmenes de información de las funciones administrativas de rutina.
- *Sistemas informáticos para la administración (MIS).* Proporcionan informes periódicos para la planeación, control y toma de decisiones.
- *Sistemas para la toma de decisiones (DSS).* Ayudan a quien toma decisiones cuando se le proporciona la información solicitada.
- *Sistemas expertos.* Asimilan la experiencia de quienes toman las decisiones en la solución de problemas.

Por lo anterior, nos basaremos en los Sistemas informáticos para la administración (MIS), en combinación con los Sistemas para la toma de decisiones (DSS), para el desarrollo de nuestro sistema.

El *desarrollo de sistemas* es un proceso que consiste en dos etapas principales de análisis y diseño.

El *análisis del sistema* es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema.

El *diseño de un sistema* de información produce los elementos que establecen cómo el sistema cumplirá los requerimientos indicados durante el análisis del sistema.

El *diseño de un sistema* de información produce los elementos que establecen cómo el sistema cumplirá los requerimientos indicados durante su realización. Se debe identificar los informes y otras salidas que el sistema producirá.

También describe los datos calculados o almacenados que se introducirán y se describen los procedimientos de cálculo con detalle. Además de anexar documentación en donde se explique cómo y por qué se utilizó cierto procedimiento, cómo se codificó y permita darle mantenimiento al mismo una vez puesto en marcha.

El *ciclo de vida de un sistema* es el conjunto de actividades de analistas, diseñadores y usuarios, que necesariamente deben actuar en conjunto para poner en marcha un sistema.

En el desarrollo de sistemas se utilizan *modelos*. Un *modelo* es una representación de un sistema que pretende simplificar su comprensión poniendo en evidencia ciertos aspectos del sistema mientras otros son ocultos. Los modelos se utilizan para facilitar la tarea de diseño, ya que facilitan 'pensar en lo que se está haciendo' y permiten comprobar la corrección y adecuación al problema de los resultados.



Los modelos pueden tener distintos niveles de abstracción.

- *El modelo físico*, que describe completamente el sistema: circulación y tratamiento de la información, elementos informáticos y elementos manuales. Para la BD el modelo físico representa la organización de la información sobre los soportes de almacenamiento.
- *El modelo lógico*, que describe las informaciones y las manipulaciones a que son sometidas. Este modelo hace abstracción de los soportes materiales de almacenamiento. El modelo lógico sobre una BD representa la definición de la información sobre el DBMS<sup>3</sup> elegido para el desarrollo del SI.
- *El modelo conceptual*, que describe el contenido subyacente al modelo lógico, esto es, el significado de las informaciones y las relaciones que las unen. Este modelo hace abstracción de las manipulaciones de la información.

### *Base de Datos*

Es una colección de archivos interrelacionados, son creados con un DBMS. El contenido de una base de datos engloba a la información concerniente (almacenadas en archivos) de una organización, de tal manera que los datos estén disponibles para los usuarios, una finalidad de la base de datos es eliminar la redundancia o al menos minimizarla. Los tres componentes principales de un sistema de base de datos son el hardware, el software DBMS y los datos a manejar, así como el personal encargado del manejo del sistema. Los Sistemas de Bases de Datos pueden ser estudiados desde 3 niveles distintos:

---

<sup>3</sup> Sistema Manejador de Base de Datos

### 1. Nivel Físico

Es el nivel real de los datos almacenados. Es decir como se almacenan los datos, ya sea en **registros**, o como sea. Este nivel es usado por muy pocas personas que deben estar cualificadas para ello. Este nivel lleva asociada una representación de los datos, que es lo que denominamos Esquema Físico.

### 2.- Nivel Conceptual

Es el correspondiente a una visión de la **base de datos** desde el punto de vista del mundo real. Es decir tratamos con la entidad u objeto representado, sin importarnos como está representado o almacenado. Este nivel lleva asociado el Esquema Conceptual.

### 3.- Nivel Visión

Son partes del esquema conceptual. El nivel conceptual presenta toda la base de datos, mientras que los usuarios por lo general sólo tienen acceso a pequeñas partes de ésta. El esquema asociado a éste nivel es el Esquema de Visión.

*Tabla.* Esta compuesta de campos y registros y contienen toda la información sobre un tema en común.

*Registro.* Colección de campos de iguales o de diferentes tipos.

*Archivo.* Colección de registros almacenados siguiendo una estructura homogénea.

*Sistema Manejador de Base de Datos. (DBMS)*

Es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos, esta compuesto por:

*DDL: Lenguaje de Definición de Datos*

*DML: Lenguaje de Manipulación de Datos*

*SQL: Lenguaje de Consulta.*

El objetivo primordial de un sistema manejador de base de datos es proporcionar un contorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer, almacenar y manipular información de la base de datos. Todas las peticiones de acceso a la base, se manejan centralizadamente por medio del DBMS, por lo que este paquete funciona como interfase entre los usuarios y la base de datos.

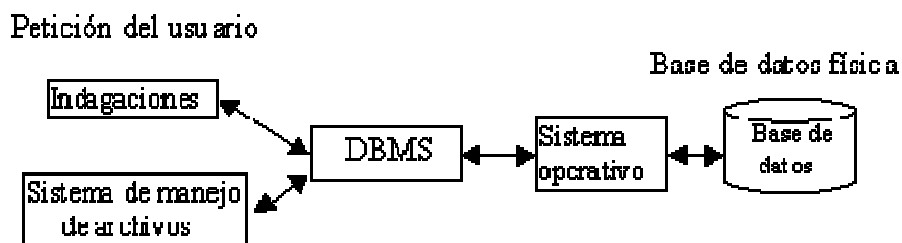
Los DBMS más comunes son Oracle, Sql Server, Informix, Sybase.

Los DBMS tienen dos funciones principales que son:

- La definición de las estructuras para almacenar los datos.
- La manipulación de los datos.

El DBMS es conocido también como Gestor de Base de Datos SGBD.

La siguiente figura representa el esquema de una Base de Datos.



*Esquema de base de datos.* Es la estructura por la que esta formada la base de datos, se especifica por medio de un conjunto de definiciones que se expresan mediante un lenguaje especial llamado lenguaje de definición de datos. (DDL)

*Normalización de una base de datos.*

*Normalización:* Es un conjunto de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica. Cada regla está basada en la que le antecede. La normalización se adoptó porque el viejo estilo de poner todos los datos en un solo lugar, como un archivo o una tabla de la base de datos, era ineficiente y conducía a errores de lógica cuando se trataba de manipular los datos.

En la primera notación propuesta por C.Beeri y colaboradores (1978), la relación está definida cuando presenta dos componentes: los atributos y las dependencias funcionales (dependencia de los valores de un atributo o conjunto de atributos en los de otro atributo)

Las Reglas de Normalización determinan la eliminación de la redundancia y la dependencia inconsistente en sus diseños.

Primera Forma Normal (1FN). Incluye la eliminación de todos los grupos repetidos.

Segunda Forma Normal (2FN). Asegura que todas las columnas que no son llave sean completamente dependientes de la llave primaria (PK).

Tercera Forma Normal (3FN). Elimina cualquier dependencia transitiva. Una dependencia transitiva es aquella en la cual las columnas que no son llave son dependientes de otras columnas que tampoco son llave.

Como reglas básicas de formación se establecen las siguientes:

- *No se permiten ocurrencias duplicadas en una tabla*
- *Hay un solo valor para un atributo dado de una determinada ocurrencia*
- *Todos los atributos que no forman parte de la llave dependen sólo de esta.*
- *Todos los valores en un atributo que sea llave extranjera deberán aparecer en la tabla donde dicho atributo es llave principal.*

Existen varias estrategias para el desarrollo de un sistema entre ellas tenemos:

1. Método del ciclo de vida.

*Descripción:* Incluye las actividades de investigación preliminar, determinación de requerimientos, diseño del sistema, desarrollo de software, prueba de sistema e implementación.

*Características:* Requerimientos del sistema de información predecible, manejable como proyecto, requiere que los datos se encuentren en archivos y bases de datos. Gran volumen de transacciones y procesamiento, tiempo de desarrollo largo.

2. Método del análisis estructurado.

*Descripción:* Se enfoca en los que el sistema o aplicación realizan sin importar la forma en que llevan a cabo su función (se abordan los aspectos lógicos y no los físicos). Emplea símbolos gráficos para describir el movimiento y procesamiento de datos. Los componentes importantes incluyen los diagramas de flujo de datos y el diccionario de datos.

*Características:* Adecuado para todo tipo de aplicaciones, mayor utilidad como complemento de otros métodos de desarrollo.

3. Método del prototipo de sistemas.

*Descripción:* Desarrollo iterativo o en continua evolución donde el usuario participa directamente en el proceso.

*Características:* Condiciones únicas de la aplicación donde los encargados del desarrollo tienen poca experiencia o información, útil para probar la factibilidad del sistema, identificar los requerimientos del usuario, evaluar el diseño de un sistema o examinar el uso de la aplicación.

El sistema se va a desarrollar elaborando prototipos, ya que es un método que, a nuestro punto de vista, genera grandes ventajas cuando se desarrolla un sistema piloto, como en este caso.

### 3.1.1 Prototipos

En el libro Análisis y Diseño de Sistemas en su 3<sup>er</sup> Edición, autor: Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall , capítulo 8, se explica lo siguiente:

Un prototipo es un modelo a escala o facsímil de lo real pero no tan funcional para que equivalga a un producto final, ya que no lleva a cabo la totalidad de las funciones necesarias del sistema final. Es una técnica valiosa para la recopilación rápida de información específica acerca de los requerimientos de información de los usuarios.

En la fase del diseño se usa para ayudar a evaluar muchos aspectos de la implementación seleccionada, buscando las reacciones iniciales de los usuarios hacia el prototipo, sugerencias de los mismos sobre posibles cambios o limpieza del sistema, posibles innovaciones y planes de revisión que nos mostrarían si hay partes que deberían realizarse con cierta prioridad.

James A. Senn, en su libro: Análisis y Diseño de Sistema de Información 2<sup>da</sup>. Edición pag. 45, menciona le principio fundamental del desarrollo de prototipos:

“Los usuarios pueden señalar las características que les agradaría o no tener junto con los problemas que presenta un sistema que existe y funciona, con mayor facilidad que si se les pidiese que las describieran en forma teórica o por escrito. El uso y la experiencia producen comentarios mas significativos que el análisis de diagramas y propuestas escritas.”

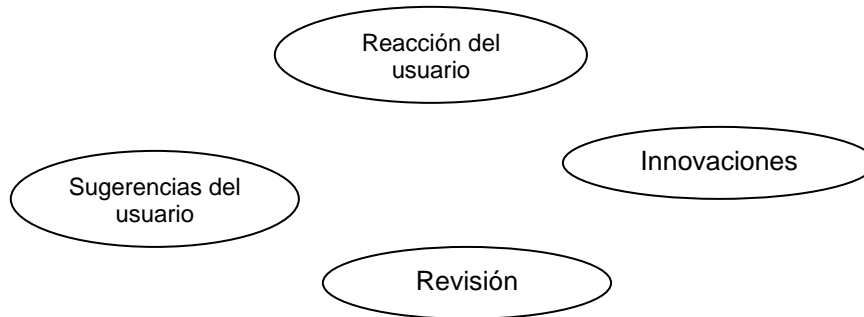
Con los prototipos la velocidad de desarrollo es más importante que la eficiencia en el proceso.

Al elaborar los prototipos se está buscando cierta información para que el sistema cubra las necesidades del usuario y se clasifica de la siguiente manera:

1. *Reacción del usuario.* Es uno de los aspectos más importantes para el diseñador de sistemas, ya que a través de esta información se sabrá si las características del sistema cubren las necesidades del usuario. Las reacciones se recopilan mediante observaciones y entrevistas con el personal que va a interactuar con el sistema, generando así una perspectiva de lo que será la implementación del sistema.
2. *Sugerencias del usuario.* Son el producto de la interacción que el usuario tiene con el prototipo del sistema, sus reacciones ante que tan amigable es para ellos dicho prototipo.
3. *Innovaciones.* Son capacidades nuevas del sistema que no habían sido consideradas antes de la interacción con el prototipo, ya que hasta que el usuario interactúa con él vienen nuevas ideas y otras características que también necesitan ser consideradas.
4. *Revisión.* Ayudan a identificar prioridades y redirigir la planeación.



*El esquema de información buscada en los usuarios se muestra en la siguiente figura:*



Tipos de información buscada en los usuarios

Un paso muy importante en la elaboración de prototipos es registrar adecuadamente las reacciones de los usuarios, sugerencias, innovaciones y planes de revisión.

El desarrollo de prototipos de sistemas es un proceso iterativo. Comienza con unas cuantas funciones y crece al incluir otras que son identificadas con posterioridad.

Los sistemas prototipo pueden desarrollarse con métodos y lenguajes de programación convencionales, aunque no contengan todas las características y toques finales que normalmente se incluyen en un sistema terminado.

En algunos casos se toman segmentos de programas que forman parte de otros sistemas o se utilizan librerías de código reutilizable. Por ejemplo, todos los sistemas en línea tienen rutinas de entrada de edición que son muy similares en su estructura de procesamiento, aunque los detalles de las aplicaciones sean diferentes.

### **3.1.2 Lineamiento para desarrollo de prototipos.**

La elaboración de un modelo basado en prototipos se debe realizar siguiendo cuatro lineamientos muy importantes.

- 1) Trabajar en módulos manejables. Un módulo manejable es aquel que permite la interacción con sus características principales, pero todavía puede ser construido por separado de otros módulos del sistema.
  
- 2) Construcción rápida del prototipo. Esta es una de las grandes ventajas que presenta el trabajo con prototipos, ya que una vez recabada la información que se requiere del usuario se puede diseñar de manera óptima y eficaz las mejorías del prototipo y mostrar los cambios y nuevas versiones en un lapso muy corto de tiempo.
  
- 3) Modificación del prototipo. Su construcción debe permitir dar soporte a las modificaciones. El hacer el prototipo modificable significa crearlo en módulos que no sean muy interdependientes. Esa es una de las razones por la que se ha decidido emplear Power Builder como herramienta de desarrollo de la aplicación RAD, ya que al manejar procedimientos almacenados permite la modificación rápida y sin complicaciones en la programación.

## **Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal**

- 4) Enfatizar la interfaz de usuario. En esta etapa se debe diseñar una interfaz que permita al usuario interactuar con el sistema con un mínimo de entrenamiento y que permita el máximo de control del usuario sobre las funciones representadas en el sistema.

Tal como lo sugieren los pasos anteriores, la construcción de prototipos no es un proceso de desarrollo por prueba y error. Antes que dé inicio cualquier actividad de diseño y programación, nos reunimos con los usuarios una o dos veces con la finalidad de identificar los requerimientos del sistema.

### 3.1.3 Tipos de prototipos

Existen varias concepciones de la elaboración de prototipos, por lo que se manejan varios tipos de prototipos, nosotros mencionamos únicamente los tipos y definiciones que se usaron para este caso particular.

- © *Prototipos por pantallas.* A través de este prototipo creamos la interfase entre el sistema y el usuario, es la pantalla de visualización, el vehículo para presentar la información tal como esta proporcionada al sistema o como es recuperada de éste.
  
- © *Prototipos para procedimientos.* Estos incluyen entradas, cálculos, recuperación de información y actividades de salidas.

A través de este tipo de prototipos realizamos las validaciones para que los datos sean ingresados de manera correcta y en la secuencia adecuada.

La evaluación de los procedimientos y la observación de errores y equivocaciones cometidas por los usuarios cuando emplean el prototipo.

© *Prototipos de Funciones básicas.* Incluyen las funciones primarias de la aplicación como la edición.

© *Prototipo primero de una serie.* Involucra la creación de un primer modelo a escala completa de un sistema, llamado también piloto.

Este tipo de prototipo es útil cuando se tienen planeadas muchas instalaciones del mismo sistema de información. El modelo funcional a escala completa permite la interacción realista con el nuevo sistema, pero minimiza el costo de superar cualquier problema que se presente.

© *Prototipo de características seleccionadas.* Cuando se elaboran prototipos de sistemas de información en esta forma son incluidas algunas, pero no todas, de las características esenciales. Por ejemplo, un menú de sistema puede aparecer en la pantalla listando 6 características, sin embargo, en el sistema del prototipo pueden estar disponibles sólo 3 de ellas.

## **Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal**

Cuando se construye este tipo de prototipo, el sistema se va construyendo por módulos, de modo que si las características reciben una evaluación satisfactoria éstas pueden incorporarse en el sistema final, mucho más grande sin tener que hacer un trabajo inmenso en interfas

### 3.2 Identificación de Requerimientos

Según el estándar IEEE STD-729, un requerimiento se define como:

1. Una condición o capacidad necesitada por un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe ser alcanzada, o poseída por un sistema o componente del sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formalmente impuesto.

Los Requerimientos de Software se pueden clasificar en:

- *Funcionales*: Corresponden a los resultados que debe arrojar el sistema bajo determinadas circunstancias.
- *No funcionales*: Están relacionados con el rendimiento, seguridad, precisión, manejo de errores y capacidades para usuarios específicos. Normalmente las restricciones se traducen en requerimientos no funcionales
- *Inversos*: Indican lo que el software "no debe hacer". Son de mucha importancia en el software de misión crítica.
- *Restricciones de Diseño e Implementación*: Corresponden a condiciones impuestas por el usuario para el diseño y la implementación de la aplicación.

### 3.2.1 Informes Actuales

Actualmente la unidad de planeación realiza los siguientes informes:

- 1) *Base de datos para el estudio de trayectoria escolar*: En este se presenta por alumno un resumen de su historial académico:
  - a. Datos Generales (Nombre, No. Cta, Año de Ingreso, Carrera, Plan de estudio, Grupo, Promedio)
  - b. Asignaturas(Si es Obligatoria u optativa, la equivalencia en créditos)
  - c. En que tipo de Examen la Curso
  - d. El ciclo escolar en el que se debió de haber cursado, dependiendo de la generación a la que pertenezca el alumno
  - e. El ciclo escolar en el que realmente se cursó
  - f. Las calificaciones obtenidas.

La siguiente figura muestra el informe de la Base de datos para el estudio de trayectoria escolar:



### Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

BASE DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE TRAYECTORIA ESCOLAR									
NOMBRE:				SEM. 2002 - 1	TERMINO 08				
No. CUENTA:				PROMEDIO: 0.00	BAJA DEFINITIVA				
AÑO DE INGRESO/ SEMESTRE DE INGRESO 2002-1				CREDITOS: 0 DE 408	SEM. 2003-1				
CARRERA: DISEÑO INDUSTRIAL									
PLAN DE ESTUDIOS: 1082									
GRUPO:1102									
CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO		CREDITOS	TIPO DE EXÁMEN		SEMESTRE EN EL QUE DEBE CURSARSE	SEMESTRE EN EL QUE SE CURSÓ	CALIFICACIÓN
		OBLIGATORIA	OPTATIVA		ORDINARIO	EXTRAORDINARIO			
0101	Dibujo al natural	X		08	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
0102	Geometría Proyectiva I	X		07	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
0103	Laboratorio de Materiales I	X		05	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
0104	Matemáticas	X		06	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
0105	panorama Soc. Econ. De Méx	X		04	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
0106	Taller de Diseño Básico I	X		12	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
0107	enden. Estéticas en el Dis. In	X		06	X		2002-1 (1º)	2002-1 (1º)	NP
NO REGISTRÓ ASIGNATURAS EN EL SEMESTRE 2002-2									
<b>TÉRMINO 08 BAJA DEFINITIVA VOLUNTARIA (SALE DEL SISTEMA DE LICENCIATURA DE LA UNAM)</b>									



## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

3) *Concentrado General de Calificaciones*: Es un resumen por semestre de número de alumnos por calificación, como se muestra a continuación:

PROGRAMA PILOTO SOBRE EFICIENCIA TERMINAL										
DISEÑO INDUSTRIAL										
SEMESTRE 2002-2										
CONCENTRADO GENERAL DE CALIFICACIONES										
CLAVE	ASIGNATURA	CALIFICACIONES								TOTAL
		10	9	8	7	6	5	NP	NR*	ALUMNOS
0201	Computación para el diseño	3	3	6	20	-	-	9	7	48
0202	Dibujo técnico	1	1	9	6	4	11	10	6	48
0203	Física general	1	5	9	6	2	6	7	12	48
0204	Fundamentos de la ciencia	13	12	9	3	-	-	5	6	48
0205	Geometría proyectiva II	9	7	11	6	3	-	-	12	48
0206	Laboratorio de materiales II	1	14	13	3	6	1	-	10	48
0207	Taller de diseño básico II	6	13	9	2	2	1	3	12	48
Unidad de Planeación / Depto. de Planeación Académica										
* No Registró										

### 3.2.2 Informes en el Sistema

El propósito es que desde el sistema puedan ser generados estos informes, además de los siguientes:

- Índices de Reprobación:
  - Por semestre y Materia: En este se mostrará por cada semestre en el plan de estudio una gráfica de los índices de reprobación en cada materia.
  - Por Materia y Grupo: Aquí, por cada materia, se desplegará el índice de reprobación por grupo
  
- Posibles Bajas:

Alumnos que se encuentran inscritos pero no han realizado ningún movimiento durante el periodo correspondiente.
  
- Causas de Bajas:

Motivos por los que lo alumnos se dan de baja.

Estos informes<sup>4</sup>, a diferencia de los que hasta el momento se generan, se podrán obtener únicamente actualizando la base de datos de los alumnos, evitando, así, la redundancia en la información.

---

<sup>4</sup> Para ver los informes es necesario ir al anexo: Manual de Usuario

### 3.2.3 Datos necesarios

Antes de crear los prototipos, trabajamos en la identificación de requerimientos. Esta etapa la realizamos en conjunto con el usuario, ya que así definimos lo que deseábamos producir.

El sistema necesita almacenar los siguientes datos:

**Carreras:** Esta será una lista de carreras existentes en el programa.

**Asignaturas.** Son todas las asignaturas existentes por carrera

**Plan de estudios.** Es el encabezado de los planes de estudio vigentes por carrera

**Detalle de Plan de estudios:** Aquí se encuentran definidas las asignaturas que los alumnos deben cursar dependiendo del plan de estudios en el que se encuentren.

**Semestres:** Se refiere a los semestres de los cuales vamos llevando el seguimiento

**Alumnos:** Aquí se encuentran datos de alta los alumnos, clasificados por carrera y por semestre de ingreso.

**Usuario:** Aquí se encuentran los usuarios que podrán tener acceso al sistema

*Elementos del sistema:* Aquí encontramos una lista de cada uno de los objetos contenidos en la aplicación: ventanas, menús, procesos. Estos nos sirven para el control de la seguridad y de permisos a usuarios.

*Permisos para los usuarios:* Dependiendo del tipo de usuario puede acceder a determinados módulos del sistema

*Bitácora:* Se lleva el registro de cada operación realizada en el sistema

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

*Historiales académicos:* Son historiales con la información que se tiene de las materias cursadas, calificación por materia y promedio general, hasta el semestre que se está cursando.

Se van a generar informes de resultados donde se mostrarán:

- Historias Académicas por alumno
- Resultados a nivel general por carrera
- Materias con índices mayores de reprobación
- Posibles bajas
- % de reprobación
- Datos generales de alumnos por carrera

### 3.2.4 Requerimientos de Hardware y Software

Actualmente solo hay una persona encargada del programa, la cual, utiliza una máquina con las características siguientes:

*Intel Celeron 2002 a 253 Ghz*

*Disco Duro 30 GB*

*S.O. Windows XP Profesional 2002*

*256 MB en memoria RAM*

Con este tipo el equipo no será necesaria la compra de otro. Esta máquina será servidor, ya que se considera que el sistema podrá aplicarse posteriormente para todas las carreras que se imparten en la FES Aragón.

### ***Diagrama de Flujo de Datos.***

Los métodos para el desarrollo de flujo de datos fueron desarrollados y promovidos al mismo tiempo por dos organizaciones: Yourdon Inc., Mc Donnell-Douglas, con el trabajo y escritos de Gane y Sarson, también influyeron en la popularidad del análisis de flujo de datos.<sup>5</sup>

*Un diagrama de flujo de datos* es una descripción gráfica de un sistema o de una parte de él. Es la herramienta más importante y la base sobre la cual se desarrollan otros componentes.

Está formado por flujos de datos, procesos, fuentes, destinos, todos ellos descritos por medio de símbolos fáciles de comprender.

Cada componente en un diagrama de flujo de datos tiene una etiqueta con un nombre descriptivo. Los nombres de los procesos también reciben un número que es utilizado con fines de identificación.

---

<sup>5</sup> Análisis y Diseño de Sistemas. James A. Senn . 2<sup>da</sup> Ed. p.181



El enfoque que se utilizó para la notación de diagramas es el de Yourdon<sup>6</sup>, y las notaciones son las siguientes:

1. Flujo de datos: Movimiento de datos en determina dirección desde un origen hacia un destino en forma de documentos, cartas, llamadas telefónicas, etc. El flujo de datos es un paquete de datos.

Símbolo:



2. Procesos: Personas, procedimientos o dispositivos que utilizan o transforman datos.

Símbolo:



3. Fuente: pueden ser personas, programas, organizaciones u otras entidades que interactúan con el sistema pero están fuera de la frontera

Símbolo:



4. Almacenamiento de datos: Donde se guardan los datos.

Símbolo:



Los analistas usan los diagramas de flujo de datos como representación precisa de los flujos de datos de la organización.

---

<sup>6</sup> Análisis y Diseño de Sistemas. James A. Senn . 2<sup>da</sup> Ed. p.181,182

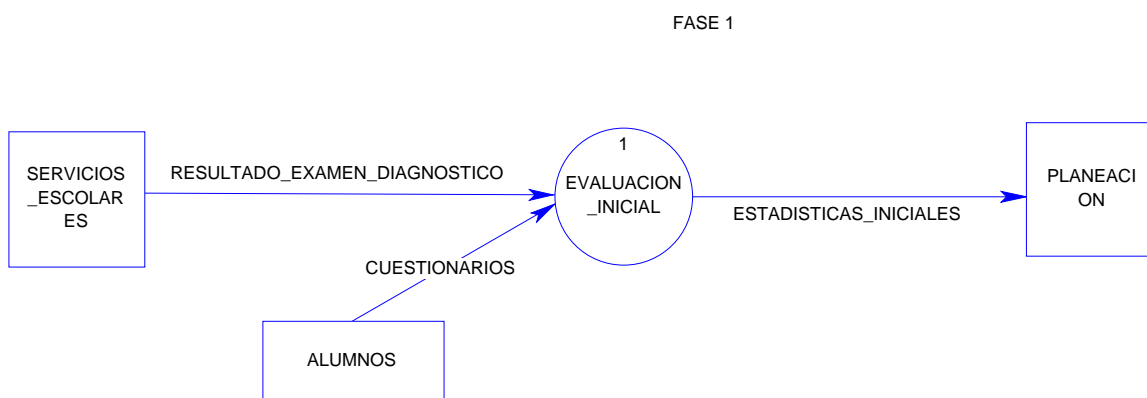
## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

En el libro Análisis y Diseño de Sistemas en su 3<sup>er</sup> Edición, autor: Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall ,, pag. 264 recomienda usar diagramas de flujo cuando se está averiguando los requerimientos de información, ya que pueden proporcionar un panorama de movimiento de datos a través del sistema.

El diagrama físico de datos da un panorama del sistema en uso, dependiente de la implantación, mostrando cuales tareas se hacen y como son hechas. Incluyen nombres de personas, nombres o números de formato y documento, nombres de departamentos, archivos maestro y de transacciones, equipo y dispositivos utilizados, ubicaciones, nombres de procedimientos.

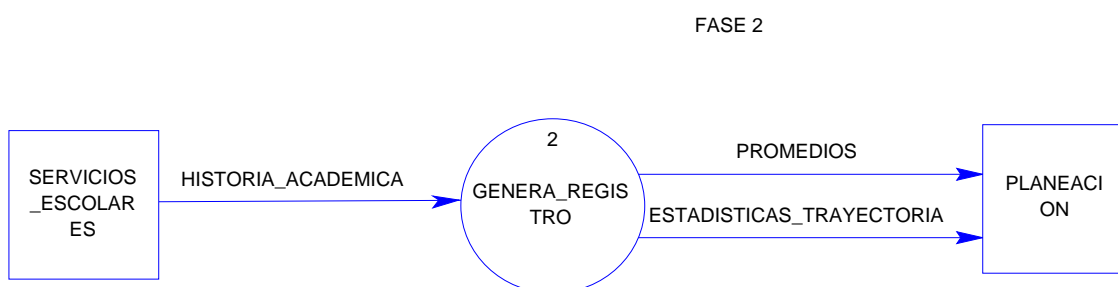
El diagrama lógico de datos da un panorama del sistema, pero a diferencia del físico es independiente de la implantación, que se centra en el flujo de datos entre los procesos, sin considerar los dispositivos específicos y la localización de los almacenes de datos o personas en el sistema. Sin indicarse las características físicas.

A continuación se muestra el diagrama que representa cómo se maneja la información para ser tratada en la Unidad de Planeación desde que el alumno ingresa a la Institución (Fase 1).



## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

En el siguiente diagrama, se representa cómo se maneja la información para ser tratada en la Unidad de Planeación durante el periodo en que el alumno cursa los distintos semestres correspondientes a su generación (Fase 2).



### 3.3 Elaboración del prototipo

Para el desarrollo del Sistema utilizamos *Power Builder* por que 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 grafico 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 (RAD). 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.

Aunque nuestra aplicación no es 100% orientada a objetos si manejamos algunas de las bondades de este tipo de desarrollo, por ejemplo la herencia.

#### *Términos comunes de Power Builder*

*Librerías:* Es donde se gravan los objetos, tales como, ventanas y menús, en Librerías de Power Builder (archivos .PBL). Cuando se corre una aplicación, Power Builder recupera los objetos de la librería

*Librerías dinámicas:* Son librerías que se generan al crear un ejecutable (archivos .PBD) para que se genere como dinámica se tiene que indicar antes de que el ejecutable sea creado.

*Ejecutable:* Se puede crear un ejecutable de la aplicación, cuando se ha creado una aplicación completa para dar a diferentes usuarios y lo utilicen.

*Front-End y Back-End:* Un front-end es un constructor de interfaces, es una herramienta de programación donde se definen los formatos mediante los cuales se van a visualizar y manipular los datos. Un back-end es la herramienta que almacena los datos y los entrega al front-end para su manipulación

*Cliente/Servidor:* Cliente/Servidor es una organización de procesos, donde un proceso específico al que se le denomina servidor se dedica exclusivamente a atender los requerimientos que le envían, un grupo de procesos denominados clientes.

### *Objetos de Power Builder*

Power Builder es una herramienta orientada a objetos.

Cada objeto tiene sus propios atributos y eventos

*Objeto.* Un objeto es cualquier entidad o cosa que se pueda representar o concebir mediante una serie de características.

*Atributos.* Un atributo es una característica que define al objeto.

*Evento.* Es una circunstancia a la cual se asocia una porción de código de programación, que se ejecuta cuando el evento se dispara. Ej: clic del Mouse, al abrir una ventana, al hacer doble-clic, etc... Cada evento tiene asociado un espacio en donde se puede programar, a este espacio se le conoce como script.

Los tipos de objetos más importantes son:

- *Aplicación*. Es un objeto discreto que se guarda en la librería de Power Builder. Define el comportamiento del sistema.
- *Ventana*. Una ventana contiene las propiedades, eventos, funciones y objetos que se van a usar en el sistema. Es la interfaz entre el usuario y el sistema.
- *Menús*. Es la barra en la parte superior de la ventana y que ocupa el primer nivel, sirve para seleccionar una aplicación de la ventana.
- *DataWindows, ChildDatawindows* Un datawindow es un objeto visual de acceso a los datos.
- *Gráficos*. Representa la información mediante una imagen con coordenadas para que sea más clara para el usuario.
- *ListBox*. Cuadro de lista que despliega una lista de información determinada.
- *DropDownListBox*. Combina las propiedades del cuadro de lista y el editor de línea simple.
- *Multilineedi*. Permite que en un cuadro de texto se pueda escribir en varias líneas continuas.
- *CommandButton*. Es un botón que responde a un evento determinado.
- *PictureButton*. Despliega una imagen.
- *Editmask*. Es una máscara usada principalmente para las contraseñas o información que el usuario no necesita ver.
- *Checkbox*. Cuadros de selección múltiple.
- *Radiobutton*. Es un pequeño botón usado para cambiar una opción de ON a OFF
- *GroupBox*. Se usa para integrar varios controles.etc,.

*Definición de SQLCA.* SQL Communications Area (SQLCA) es un objeto transaccional. Un objeto transaccional es el área de comunicación entre el script (lugar donde se programa un evento) y la base de datos. Power Builder define este tipo de objeto para facilitar la comunicación con la base de datos desde el código de programación. Este objeto es accesado por default, cada vez que se utiliza una sentencia SQL dentro de un script.

*Nomenclatura de Objetos.* En PowerBuilder se acostumbra utilizar la primera letra del objeto con un underscore antes del nombre en sí de la instancia del objeto.

Ej: ventana w\_alumno, datawindow d\_cálculo, cb\_cerrar, etc... w\_ventanas, d\_datawindows, m\_menus, wf\_funciones de ventana, em\_editmask, cb\_commandbutton, dddw\_dropdowndatawindow, etc...

Para el modelado de la base de datos se utilizó Data Architech de Power Designer el cual diseña y genera el esquema de la base de datos a través de un verdadero modelamiento de bases de datos relacionales de dos niveles (conceptual y físico), basado en métodos probados.

Sybase Power Designer es la solución de modelamiento y diseño "todo en uno". Power Designer elimina los obstáculos que se interponen en el camino del desarrollo efectivo de procesos: distintos conjuntos de habilidades, múltiples plataformas, y la multiplicidad de lenguajes de desarrollo.

### 3.3.1 La Base de Datos

Utilizamos como DBMS *Adaptive Server Anywhere 7.0 (ASA)* ya que es completo, con integridad en sus transacciones ya está diseñado para tener poco mantenimiento, además:

- © El tamaño crece automáticamente.
- © Auto-afinación
- © Se utiliza el espacio de registros borrados
- © Tiene un excelente soporte ODBC

Entre las plataformas que soportan ASA están:

- © Windows 98/ME, NT, 2000
- © Novell NetWare
- © Solaris/SPARC
- © IBM/AIX
- © Linux (Red Hat)
- © HP-UX

Nosotros instalamos ASA sobre una PC con Windows XP, esta, tendrá el rol de servidor para el sistema.



***Instalación del DBMS Adaptive Server Anywhere(ASA).***

El ASA deberá ser instalado en el que será el servidor de la base de datos y en los clientes.

1. Ejecutar el disco de instalación de Power Builder
2. En la primer pantalla *Select Components* solo deberá dejar seleccionada la opción *Adaptive Server Anywhere*
3. Presionar *Next* en las siguientes pantallas hasta que empiece la instalación
4. Se abrirá una ventana donde tendrá que escribir:
  - a. *Name*: Nombre del usuario de la máquina
  - b. *Company*: Institución
  - c. *Licensed Seats*: En el servidor deberá escribir el número de usuarios que tendrán acceso.
  - d. *License Type*: Dejar seleccionada la opción de *Network Seat*
5. Al final deberá reiniciar el equipo.

## **Creación de la Base de Datos**

Para la creación de la base de datos:

1. Ejecutar *Manage Adaptive Server Anywhere (Sybase Central)*, una utilería de administración de ASA
2. Elegir la opción de *Utilities* que se encuentra del lado izquierdo
3. Una vez ahí, seleccionar y ejecutar del lado derecho la opción de *Create Database*
4. Elegir a partir de aquí las siguientes opciones y presionar *Next*
  - a. *Choose a Connection*. Elegir la opción *Connection created by a local engine*
  - b. *Create an Adaptive Server Anywhere Database*. Indicar el nombre y ubicación de la base de datos que estamos creando
  - c. *Choose the Transaction Log Options*. Elegir la opción *Maintain a log file in this path as a file*, e indicar el nombre del log de transacciones
  - d. *Mirror the transaction log*. Aquí no se debe elegir ninguna opción
  - e. *Java in the database*. Dejar las dos opciones seleccionadas
  - f. *Choose the Database Attributes*. Solo elegir la opción de *Create SYSCOLUMNS and SYSINDEXES views*.
  - g. *Select a Page Size*. Decidimos dejar de 2048 bytes, y es este paso ya podemos presionar *FINISH*.

## Configuración del servidor de base de datos

Para configurar el servidor de la base de datos, vamos a ocupar un archivo ejecutable de ASA cuyo nombre y ubicación es la siguiente: *C:\Archivos de programa\Sybase\SQL Anywhere 7\win32\dbsrv7.exe*.

1. Crear un acceso directo de este archivo en el escritorio
2. Configurar este acceso directo en las propiedades: En la pestaña de *Acceso directo/Shortcut* existe una caja de texto cuya etiqueta es *Destino/Target*, contiene la ruta del archivo. Después de la ubicación que contiene se tendrá que agregar lo siguiente:

*C:\sisaet\SISAET.db -n sisaet -c32*

- *C:\sisaet\SISAET.db* : Esto indica la ubicación física de la base de datos.
- *-n sisaet*: Estamos indicando el nombre del servidor que estamos creando.
- *-c32*. La memoria caché que le estamos asignando en Kb. Si no le asignamos ningún valor, ASA le asignará un espacio para caché dependiendo de su sistema operativo<sup>7</sup>.

3. Para encender el servidor solo se ejecuta el programa. Se habilitará un ícono en la barra de inicio de windows a un costado del reloj.

---

<sup>7</sup> Windows CE 600K, Windows NT, Windows 95/98, NetWare 2 Mb, UNIX 8 Mb, estos valores representan el valor máximo que puede ser asignado.

4. Para deshabilitar el servidor :
  - a. Se da clic derecho sobre el ícono que muestra que el servidor esta encendido y seleccionamos *restore*.
  - b. Se abrirá una ventana que contiene la información del servidor y se presiona el botón *Shutdown*.

## Conexión a la Base de Datos

Para realizar la conexión utilizamos la herramienta de windows de administrador *ODBC(Open Database Connectivity)*, se configura de la siguiente manera:

1. Entrar a la herramienta, y seleccionar la opción de agregar un nueva fuente de bases de datos, seleccionar el tipo Adaptive Server Anywere 7.0
2. Configuración del *ODBC*.
  - a. *ODBC*: Lo único que llenamos es lo siguiente
    - *Data Source Name*. Escribir el nombre de la fuente de datos que estamos creando
    - *Description*. Escribir breve descripción de la fuente de datos
  - b. *Login*
    - Seleccionar la opción. *Supply User ID an password*
    - *User ID*: Deberá escribir **dba**
    - *Password*: Deberá escribir **sql**
  - c. *Database*
    - *Server name*: Escribir a que servidor de base de datos queremos que se conecte.
  - d. *Network*. Seleccionar la opción de *TCP/IP*

Nota: Para poder realizar la conexión a través de esta fuente de datos es necesario haber encendido el servidor.

## **Modelo Físico del SiSAET**

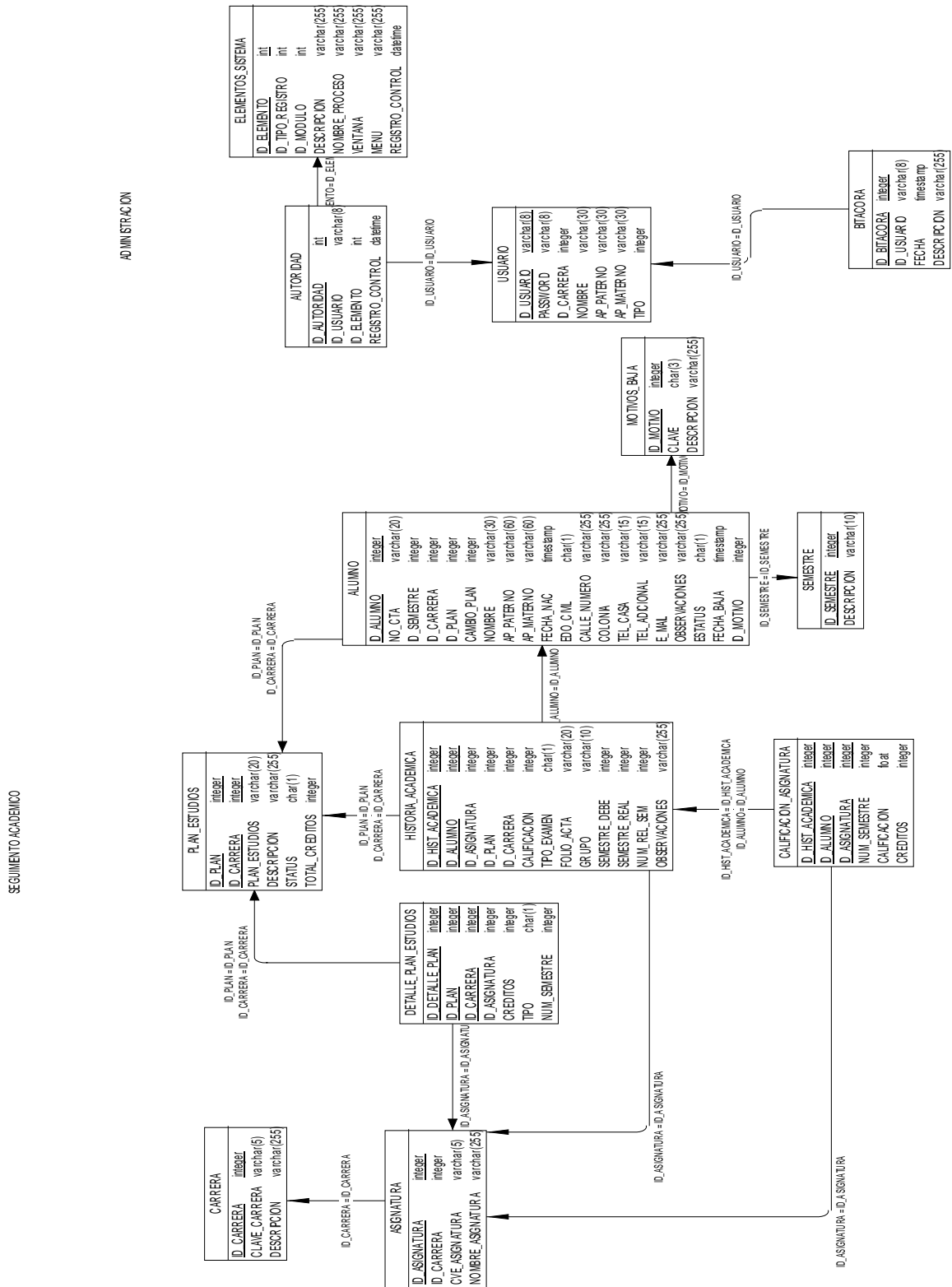
Realizamos el diseño de la base de datos en Power Designer, Consta de 2 módulos: Seguimiento Académico y Administración (ver fig. A)

### **Módulo de Seguimiento Académico.**

Aquí se encuentran las tablas que nos servirán para almacenar los datos necesarios de la operación diaria. Los catálogos son los siguientes:

- Carrera: Catálogo de las carreras en las que se lleva el programa piloto, (actualmente solo hay 2, Diseño Industrial y Planificación para el desarrollo agropecuario)
- Asignaturas: Catálogo de las asignaturas que se podrían impartir en cada carrera
- Plan\_estudios: Catálogo de los planes de estudio por carrera
- Detalle\_plan\_estudio: Es el detalle por carrera de los planes de estudio, es decir el mapa curricular.
- Semestre. Es un catálogo de periodos escolares
- Alumno: Catálogo con datos generales de los alumnos por carrera y generación.
- Historia Académica. Es una tabla donde se almacenará los movimientos académicos por alumno
- Calificación asignatura: Es una tabla resultado donde se almacenará por alumno la última calificación obtenida por asignatura.

Fig A



Módulo de Administración

Aquí se encuentran las tablas que nos servirán para llevar la administración en el sistema, como es permisos a usuarios. Las tablas son las siguientes:

- *Usuario*: Es el catálogo de usuarios que tendrán acceso al sistema
- *Elementos del sistema*. Es un catálogo donde se encuentran los objetos relacionados con el sistema.
- *Autoridad*. Es un catálogo por usuario donde se registrará q a que objetos tiene acceso.
- *Bitácora*: Es una tabla donde se llevará el registro por fecha y usuario de los movimientos de altas, bajas, cambios realizados.

### Creación de las Tablas en la Base de Datos

La creación de las tablas de la base de datos la generamos también desde Power Designer de la siguiente manera:

- Una vez terminado el diseño, nos conectamos a la base de datos, desde Power Designer:
  - Seleccionar en el menú *Database/Connect*
  - En la opción *Data source name* seleccionar la fuente de datos a la que queremos conectarnos.
  - Presionar el botón *Connect*.
- Seleccionamos desde el menú *Database/Generate Database*
- Una vez en esta opción, tendremos que seleccionar todo lo que nos interesa que se genere, como son: tablas, las llaves primarias, índices, llaves secundarias.
- Presionamos botón de *Create Database*



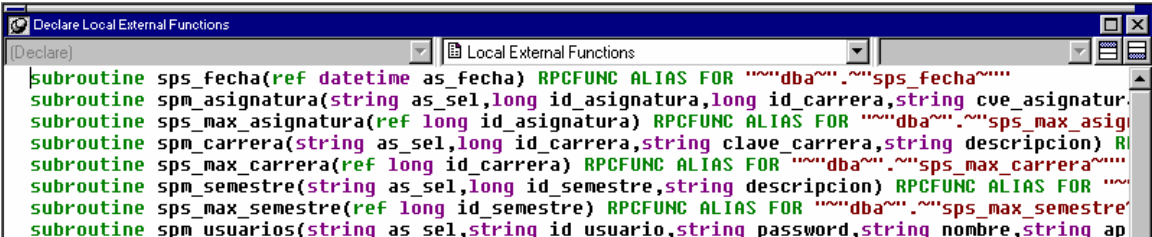
*Nota: También existe la opción de solo generar el script o código y ejecutarlo desde el editor de SQL de Power Builder*

## El desarrollo en Power Builder

El desarrollo se llevo a cabo en Power Builder, donde creamos 9 librerías, de las cuales 4 son de objetos padre, las librerías son las siguientes:

**u\_gen.pbl:** En esta se encuentran los objetos de usuario(user object). Dentro de los mas importantes tenemos:

- *gst\_conection*: Este es nuestro objeto de comunicación con la base de datos, en este objeto definimos los procesos almacenados que vamos a llamar desde la aplicación. Se declaran como funciones externas de la siguiente manera:



```
subroutine sps_fecha(ref datetime as_fecha) RPCFUNC ALIAS FOR ""'dba'"".'sps_fecha'""
subroutine spm_asignatura(string as_sel,long id_asignatura,long id_carrera,string cue_asignatur
subroutine sps_max_asignatura(ref long id_asignatura) RPCFUNC ALIAS FOR ""'dba'"".'sps_max_asig
subroutine spm_carrera(string as_sel,long id_carrera,string clave_carrera,string descripcion) R
subroutine sps_max_carrera(ref long id_carrera) RPCFUNC ALIAS FOR ""'dba'"".'sps_max_carrera'""
subroutine spm_semestre(string as_sel,long id_semestre,string descripcion) RPCFUNC ALIAS FOR ""
subroutine sps_max_semestre(ref long id_semestre) RPCFUNC ALIAS FOR ""'dba'"".'sps_max_semestre'
subroutine spm_usuarios(string as_sel,string id_usuario,string password,string nombre,string ap
```

**d\_gen.pbl:** En esta librería se encuentran todas las DataWindow generales utilizadas en la aplicación. Se arman de manera dinámica dependiendo de la ventana de la cual sea llamada:

- *d\_gen\_columnas*. Permite escoger columnas para ordenar un dw
- *d\_gen\_filtro*. Datawindow para filtrado de listas
- *d\_gen\_ordena\_por*. Datawindow que presenta las columnas elegidas para ordenar un dw

**f\_gen.pbl:** Funciones Generales llamadas en cualquier objeto de la aplicación

- *f\_describe\_fecha*: Recibe como parametro un argumento tipo fecha y lo convierte a texto.
- *f\_gen\_menu\_disable*: Deshabilita una lista de menús
- *f\_gen\_menu\_enable*: Habilita una lista de menús
- *f\_gen\_menu\_oculto*: Oculta una lista de menús
- *f\_gen\_menu\_visible*: Hace visible una lista de menús
- *f\_numero\_a\_letra* : Convierte un numero a su descripción
- *f\_seleccion\_multiple*: Pasa registros seleccionados en un a dw a un listbox
- *f\_seleccion\_multiple\_boton*: Borra los registros del listbox y los inserta en una dw
- *gf\_describe\_semestre*: Convierte un número de semestre a su descripción
- *gf\_prom\_semestre*: Calcula el promedio por semestre

**w\_gen:** Ventanas padre

- *w\_gen\_about* : Es una ventana *Acerca de*
- *w\_gen\_dw\_dialogo\_impresion*: Despliega ventana para seleccionar impresora, copias, etc.
- *w\_gen\_filtro*: Es una ventana que se arma de manera dinámica tomando los campos de la ventana donde es llamada, es utilizada para filtrar datos.
- *w\_gen\_frame*: Es la ventana principal del sistema
- *w\_gen\_login*: Ventana de Inicio del sistema donde pide usuario, contraseña y carrera
- *w\_gen\_login\_cambio*: Ventana para realizar el cambio de carrera donde se esta trabajando
- *w\_gen\_mant\_me*: Ventana con funciones generales de Altas, Bajas y Cambios
- *w\_gen\_ordena*: Es una ventana que se arma de manera dinámica tomando los campos de la ventana donde es llamada. Es utilizada para ordenar.

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

- *w\_gen\_presentacion*. Despliega el logotipo de las torres de Aragón, se despliega al inicio del sistema, antes de *w\_gen\_login*
- *w\_gen\_proceso*: Ventana con funciones generales de procesos
- *w\_gen\_recuperar*. Ventana que se arma de manera dinámica tomando los campos de la ventana donde es llamada. Es utilizada para recuperar datos.
- *w\_gen\_reporte*: Ventana con funciones generales para generar reporte
- *w\_gen\_toolbars*: Ventana para manipular presentación de la barra de herramientas del menú.
- *w\_gen\_zoom*: Ventana genérica para seleccionar el tamaño que en que se desean que sea presentados los datos.

### **m\_gen**: Menús padre

- *m\_gen*: Es el menú general de la aplicación.
- *m\_gen\_mant*: Menú padre para los menús de ABC
- *m\_gen\_reporte*: Menú padre para los menús de reportes

**w\_sisaet**: Ventanas particulares, de mantenimiento a catálogos, reportes, consultas. A continuación se presenta la lista de ventanas construidas

- *w\_autoridad*
- *w\_consulta\_alumnos*
- *w\_elementos\_sistema*
- *w\_hist\_academica*
- *w\_mtto\_alumnos*
- *w\_asignaturas*
- *w\_mtto\_carreras*
- *w\_mtto\_detalle\_planes*
- *w\_mtto\_motivos\_bajas*
- *w\_mtto\_planes*
- *w\_mtto\_semestres*
- *w\_mtto\_usuarios*
- *w\_reporte\_bajas*
- *w\_reporte\_datos\_grales*
- *w\_reporte\_hist\_academica*

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

- *w\_reporte\_indice\_reprobación*
- *w\_reporte\_resumen\_alumnos*
- *str\_recibe\_datos* : Esta es una estructura que utilizamos para mandar datos de un objeto a otro

### **d\_sisaet:** Datawindow particulares

- *d\_detalle\_alumnos*
- *d\_detalle\_asignatura*
- *d\_detalle\_asignatura\_plan*
- *d\_detalle\_carreras*
- *d\_detalle\_elementos\_sistema*
- *de\_detalle\_hist\_academica*
- *d\_detalle\_motivos*
- *d\_detalle\_planes*
- *d\_detalle\_semestres*
- *d\_detalle\_usuarios*
- *d\_indice\_reprobacion*
- *d\_indice\_reprobacion\_gpos*
- *d\_lista\_alumnos*
- *d\_lista\_asignatura*
- *d\_lista\_asignatura\_plan*
- *d\_lista\_carreras*
- *d\_lista\_elementos\_sistema*
- *d\_lista\_elementos\_sistema\_capt*
- *d\_lista\_elementos\_sistema\_disp*
- *d\_lista\_hist\_academica*
- *d\_lista\_motivos\_baja*
- *d\_lista\_plan\_estudios*
- *d\_lista\_semestres*
- *d\_lista\_usuarios*
- *d\_obten\_asignatura*
- *d\_obten\_asignatura\_carrera*

- *d\_obten\_asignatura\_carrera*
- *d\_obten\_asignatura\_plan*
- *d\_obten\_carrera*
- *d\_obten\_modulo*
- *d\_obten\_bajas*
- *d\_obten\_plan*
- *d\_obten\_semestres*
- *d\_reporte\_bajas*
- *d\_reporte\_datos\_grales*
- *d\_reporte\_hist\_academica2*
- *d\_reporte\_resumen\_alumnos*

**m\_sisaet:** Menús particulares para cada ventana

**sisaet.** En esta se encuentra la aplicación

- *sisaet.* Objeto de tipo aplicación, en esta parte se definen las variables globales, definición de la apertura del sistema, definición del objeto de conexión a la base de datos.
  - a. Definición del objeto de conexión a la base de datos (*gst\_coneccion*). Se asigna desde *Additional Properties/Variable Types* y solo se tiene que escribir el nombre de nuestro objeto en la parte correspondiente a SQLCA (SQL Communications Area) que es el objeto de transacciones default de Power Builder.
  - b. Código de la apertura

## Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal

```
// Se indica la interfase que se utilizó para la conexión a la base de datos
SQLCA.DBMS = "ODBC"
SQLCA.AutoCommit = False
//Indica la fuente de base de datos a la que nos vamos a conectar
SQLCA.DBParm = "ConnectionString='DSN=sisaset;UID=dba;PWD=sql'"

//Abre la ventana de presentación, donde se muestra la imagen de las torres de Aragón
Open(w_gen_presentacion)
//Pone en la barra de estado la palabra Listo
This.MicroHelpDefault = "Listo"
//Abre ventana donde valida el usuario, contraseña y carrera
Open(w_gen_login)
//Recibe parametro de validacion
ll_acceso = Message.DoubleParm
//Si el parámetro es falso cierra
if ll_acceso = 0 Then
    Halt close
end if

//Abre la ventana de principal de la aplicacion
Open(w_principal)
//Pone titulo en la ventana principal
w_principal.title = w_principal.title + " (" + "Usuario: " + gs_nombre_usuario + ")"
```

- *sisaset*. Objeto de tipo *project*. En este objeto se define la creación del ejecutable, como es: el nombre que llevará el programa ejecutable y la ubicación donde deseamos que sea creado, la versión de Power Builder que estamos utilizando, las librerías incluidas y la ruta donde se encuentran, y podemos definir cuales serán librerías dinámicas.

### Lista de procesos almacenados (Stored Procedures)

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. spd_autoridad                  | 23. sps_fecha                   |
| 2. spd_elementos_sistema          | 24. sps_lista_elementos_sistema |
| 3. spi_autoridad                  | 25. sps_lista_hist_aca          |
| 4. spi_bitacora                   | 26. sps_llena_califica          |
| 5. spi_elementos_sistema          | 27. sps_llena_historia          |
| 6. spm_alumnos                    | 28. sps_max_alumno              |
| 7. spm_asignatura                 | 29. sps_max_asignatura          |
| 8. spm_carrera                    | 30. sps_max_carrera             |
| 9. spm_cuestionario               | 31. sps_max_cuestionario        |
| 10. spm_detalle_asig_plan         | 32. sps_max_detalle_plan        |
| 11. spm_historia_academica        | 33. sps_max_elementos_sistema   |
| 12. spm_motivo_baja               | 34. sps_max_hist_academica      |
| 13. spm_plan_estudios             | 35. sps_max_modulo              |
| 14. spm_preguntas_cuestionario    | 36. sps_max_motivos             |
| 15. spm_semestre                  | 37. sps_max_plan                |
| 16. spr_bajas                     | 38. sps_max_pregunta            |
| 17. spr_datos_grales              | 39. sps_max_semestre            |
| 18. spr_hist_academica            | 40. sps_obten_elem_sist_capt    |
| 19. spr_indice_reproba_gpos       | 41. sps_obten_elem_sist_disp    |
| 20. spr_indice_reprobacion        | 42. sps_obten_modulo            |
| 21. spr_resumen_alumnos           | 43. spu_elementos_sistema       |
| 22. sps_detalle_elementos_sistema | 44. spu_promedios               |

Utilizamos Procedimientos Almacenados (Stored Procedures). Los Procedimientos Almacenados son programas que corren sobre la base de datos, y realizan las tareas más rápido ya que no se ejecutan en el cliente.

Un Procedimiento Almacenado se compila la primera vez que se ejecuta, el plan de ejecución se almacena en caché para poder utilizarlo en el futuro. De esta forma, se mejora el rendimiento de los Procedimientos Almacenados en la medida que SQL Server no necesita analizar el código de nuevo para averiguar qué hacer con él: sólo tiene que dirigirse al plan almacenado en caché. Un Procedimiento Almacenado bien diseñado puede reducir a una única llamada muchos viajes de ida y vuelta entre el cliente y el servidor.

Utilizar Procedimientos Almacenados brinda grandes beneficios:

- Mejoran el rendimiento al reducir el tráfico en la red.
- Proporcionan un único punto de mantenimiento.
- Abstraen reglas de negocio por motivos de coherencia y seguridad.
- Aumentan la seguridad al minimizar algunas formas de ataque.
- Fomentan la reutilización del plan de ejecución.

Constituyen una buena herramienta para mejorar el modo en que se controlan los datos en su entorno.



## **CONCLUSIONES**

Elaborar un sistema usando prototipos nos ofrece reducción de tiempo y de costos, incrementos en la aceptación del nuevo sistema, mejoras en la administración de proyectos, mejoras en la comunicación entre desarrolladores y usuarios.

Logramos involucrar al usuario con las fases del proyecto, el prototipo está siendo usado como una herramienta interactiva para dar forma al sistema final, así, se está logrando cubrir completamente las necesidades y requerimientos del usuario, lo que nos lleva a la conclusión de que este proyecto es un prototipo operacional y cumplir con el objetivo general de este trabajo.

Una desventaja de este método es que el usuario presiona para poner en marcha el prototipo incompleto como si fuera un sistema completo, pues al ver que ya hay resultados piensa que se tiene resuelto todo y se puede adoptar como un sistema final, siendo esto un tanto inadecuado, pero, a pesar de ello el método de prototipos nos ofreció grandes satisfacciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/analisis/411.htm>
- Gestores de bases de datos  
<http://html.rincondelvago.com/sistemas-gestores-de-bases-de-datos.html>
- Normalización  
[http://www.evidalia.com/trucos/index\\_v2-279-29.html](http://www.evidalia.com/trucos/index_v2-279-29.html)
- Análisis y Diseño  
<http://www.monografias.com/trabajos12/proto/proto.shtml>
- Determinación de requerimientos  
<http://html.rincondelvago.com/analisis-de-sistemas.html>
- Ingeniería de requerimientos  
<http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>
- Ingeniería del software  
<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EypkIZpIZydAkIOcM.php>
- Metodologías de Análisis  
<http://www.geocities.com/SiliconValley/Pines/7894/sistemas/metodologias.html>
- Requerimientos del software  
[http://ingenieria.sanmartin.edu.co:9673/da01142/clase\\_4](http://ingenieria.sanmartin.edu.co:9673/da01142/clase_4)
- Manual de Power Builder  
<http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/I6759.html>
- Comandos ASA  
<http://www.mtbase.com/soporte/biblioteca/doc?id=10065>
- Conceptos de los elementos de una Base de Datos  
<http://www.itlp.edu.mx/publica/tutors.htm>

- Conceptos de Base de Datos

<http://www.educación.informática.com/Tutoriales-Apuntos.htm>

- James A. Senn. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Mc Graw Hill. 2<sup>da</sup> Edición
- Kenneth E. Kendall and Julie E. Kendall. Análisis y Diseño de Sistemas 3<sup>era</sup> Edición
- Programa Piloto Sobre Eficiencia Terminal. Depto. De Planeación Académica

**Sistema de Seguimiento Académico y Eficiencia Terminal**

**ANEXO  
(MANUAL DE USUARIO)**

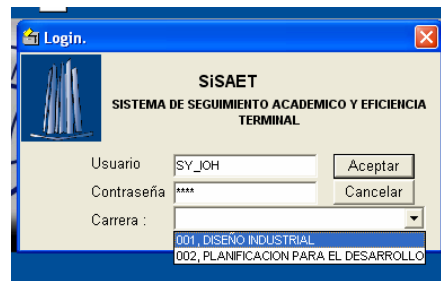
**SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADEMICO Y EFICIENCIA TERMINAL**  
**SiSAET**

Última fecha de actualización:

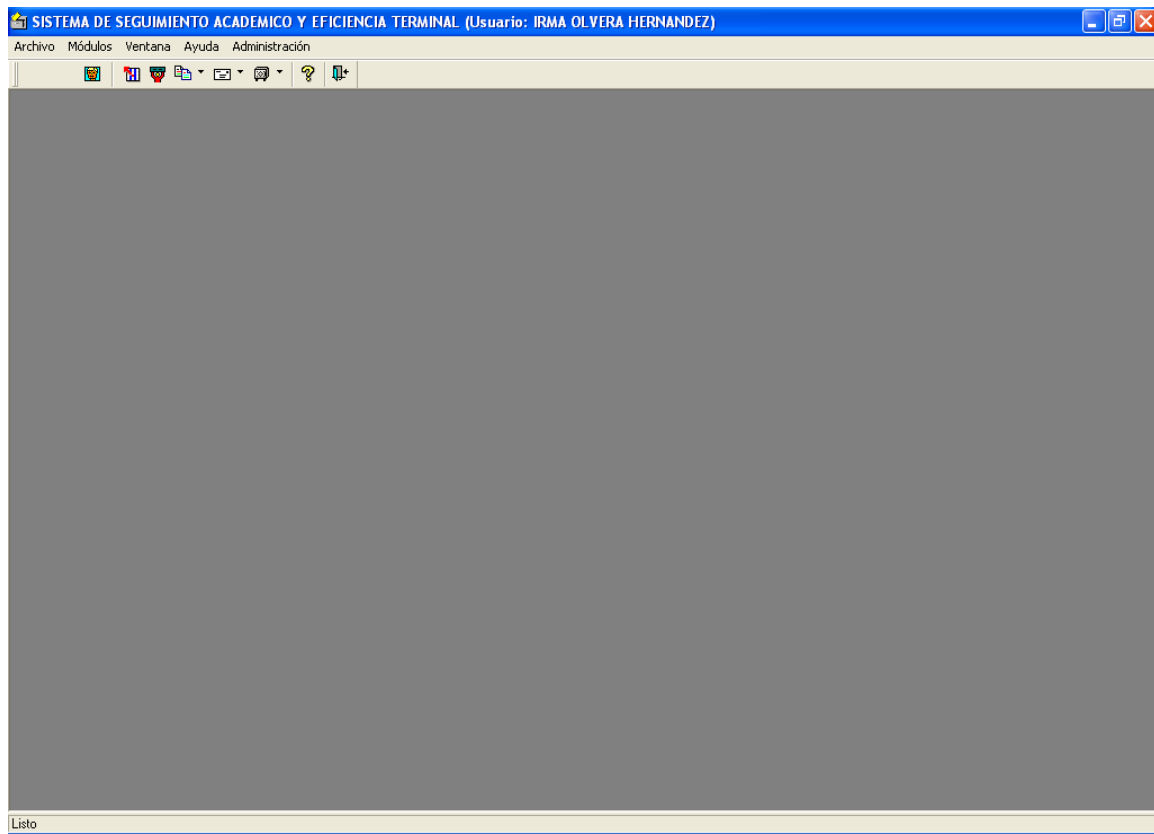
07 de Abril del 2006

## Como entrar al sistema y Pantalla Principal

Para tener acceso al sistema deberá proporcionar usuario, contraseña y carrera en la que desea trabajar



Es la pantalla principal el punto de partida para cualquier operación referente a los datos de las carreras existentes en la base de datos, los planes de estudios por carrera, seguimiento de los alumnos, entre otras cosas.

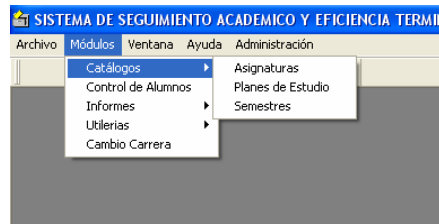


Es en el apartado de Módulos, en el cuál se concentran todas las aplicaciones para alimentar y recibir retroalimentación del sistema.

El sistema se divide en 2: Módulos y Administración.

## A. DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS

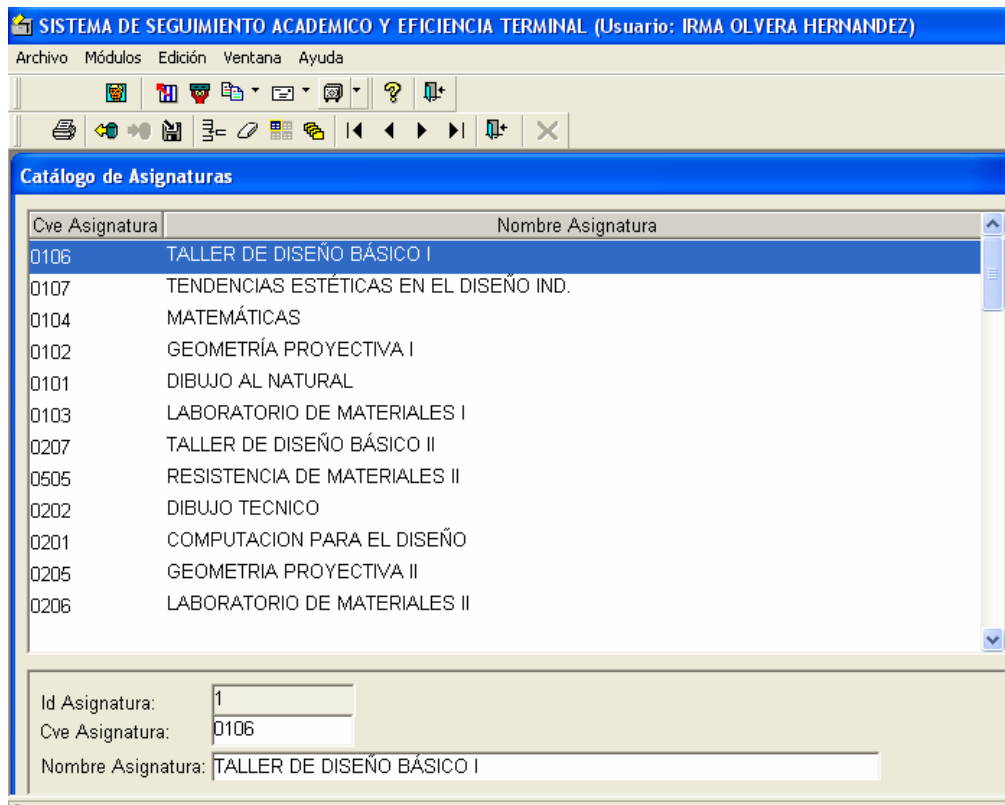
### Catálogos



### **Asignaturas**

En este apartado se dan de alta, baja o se realizan modificaciones las asignaturas que serán utilizadas en la carrera que eligió al entrar al sistema.

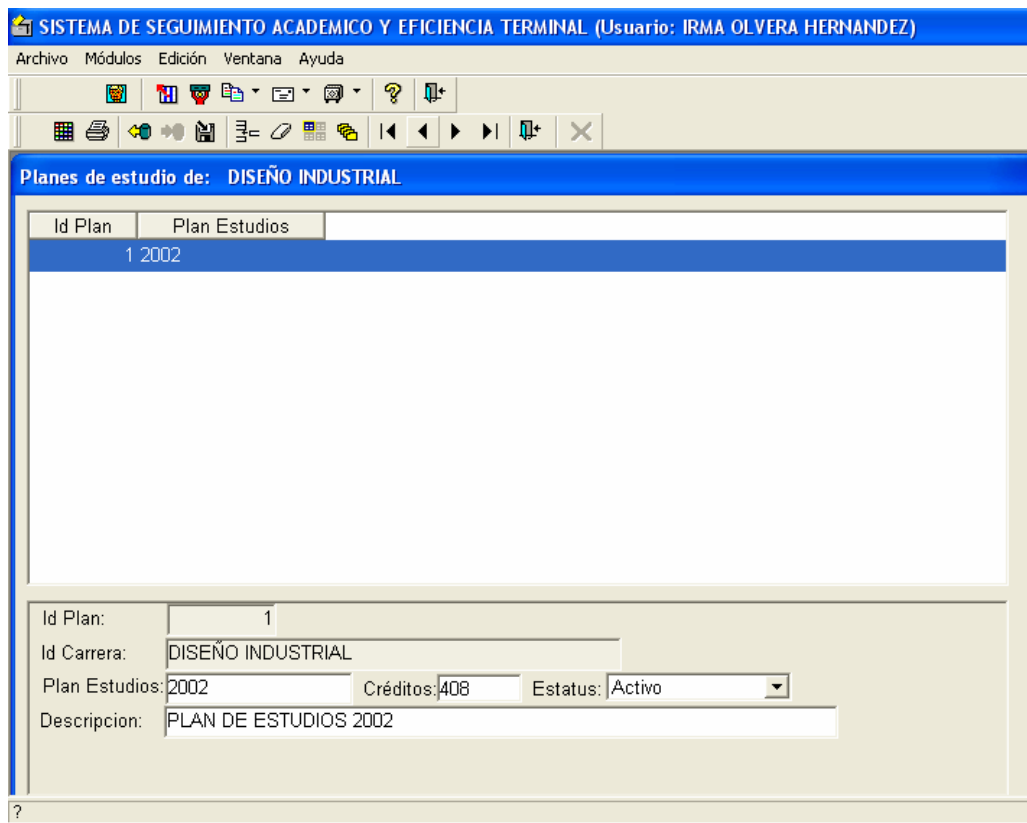
Los datos almacenados para este catálogo son: Clave y Nombre de la Asignatura.



### **Planes de Estudio**

En este apartado se dan de alta baja o se realizan modificaciones a los planes de estudio correspondientes a la carrera elegida.

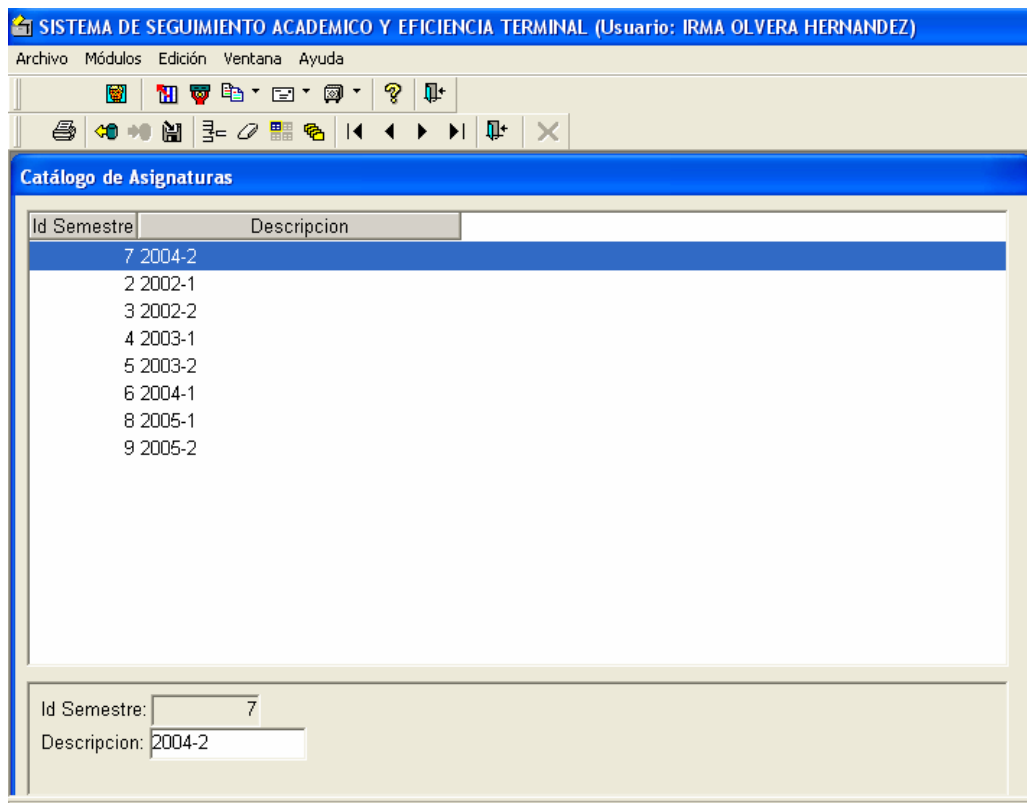
Después por cada plan de estudio registrado, deberá de darse de alta el detalle, donde se detallará por semestre las asignaturas correspondientes, los créditos por asignatura, y si es optativa u obligatoria.



## Semestres

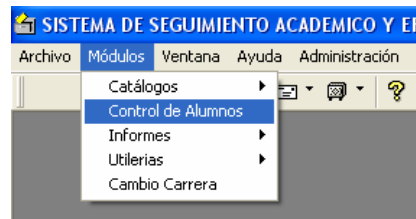
En este apartado se dan de alta los periodos escolares





**NOTA IMPORTANTE: Es necesario que los catálogos cuenten con información antes de que se dé de alta los alumnos, ya que son estos valores que le darán validez a la información registrada.**

### **Control de Alumnos**



En este módulo se lleva el control de cada alumno de la carrera elegida, consta de 2 partes:


- *Alta del Alumno:* Aquí se registran los datos generales por alumno como son: Nombre, fecha de nacimiento, dirección, teléfono, e mail, estado civil, Observaciones, Semestre de ingreso, estatus(activo o baja), si es baja, el motivo y la fecha

 A screenshot of the 'ALUMNOS DE: DISEÑO INDUSTRIAL' form. The title bar shows 'SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuario: IRMA OLVERA HERNANDEZ)'. The menu bar includes 'Archivo', 'Módulos', 'Edición', 'Ventana', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area contains a table of students and a detailed form for the selected student.
 

No Cta	Nombre	Plan
402069016	AGUILAR RUIZ MARICELA	2002
95370392	BANDA AYALA KATIA VERÓNICA	2002
98118883	BAUTISTA BAUTISTA ANDRÉS	2002
97395533	BELTRÁN HUERTA FABIOLA IVETTE	2002

  
 Detailed form fields for the selected student:
 

Id Alumno: 1 No Cta: 402069016 Ingreso: 2002-1  
 Plan: 2002 Cambio de Plan:   
 Nombre: MARICELA  
 Ap Paterno: AGUILAR  
 Ap Materno: RUIZ  
 Fecha Nac: [ ] Edo Civil: Soltero  
 Calle Numero: RANCHO EL GALLEGO 27-A  
 Colonia: FRACC. SAN ANTONIO CUATITLÁN IZCALLI  
 Tel Casa: 58171533 Tel Adicional: [ ]  
 E Mail: [ ]  
 Observaciones: TERMINO 08 BAJA DEFINITIVA VOLUNTARIA  
 Estatus: Baja Fecha Baja: 04/07/2005 Motivo: Baja Voluntaria

- *Historia Académica:* Cada movimiento académico realizado por el alumno, plan de estudios en el que curso la asignatura, grupo, calificación, tipo de examen (ordinario, extraordinario), semestre en el que debió de cursar la asignatura, semestre en que la acredita, folio del acta y observaciones. De esta captura se obtienen los promedios y avances de créditos de los alumnos.  
Para acceder a esta parte es necesario haber dado de alta primero al alumno y después presionar en el menú el ícono , entonces se desplegará la ventana para dar mantenimiento a la historia académica del alumno seleccionado.

**HISTORIA ACADÉMICA DE : MARICELA**

Asignatura	Calificación	Créditos
<b>Promedio General:</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>
<b>PRIMER Promedio Semestre:</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>
0101 DIBUJO AL NATURAL	NP	8
0102 GEOMETRÍA PROYECTIVA I	NP	7
0103 LABORATORIO DE MATERIALES	NP	5
0104 MATEMÁTICAS	NP	6
0105 PANORAMA SOC. Y ECONÓMICO	NP	4
0106 TALLER DE DISEÑO BÁSICO I	NP	12
0107 TENDENCIAS ESTÉTICAS EN EL	NP	6

ID: 1

Plan de Estudios: 2002

Calificación: NP

Grupo: 1102

Semestre Debe: 2002-1

Semestre Real: 2002-1

Asignatura: 0101-DIBUJO AL NATURAL

Tipo Examen: Ordinario

Folio Acta:

Observaciones:

## Informes

**SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuar)**

Archivo Módulos Ventana Ayuda Administración

- Catálogos
- Control de Alumnos
- Informes**
  - Datos Generales de Alumnos
  - Historia Académica por Alumno
  - Resumen Alumnos
  - Índice de Reprobación
  - Bajas
- Utillerías
- Cambio Carrera

### Datos Generales de Alumnos

En este informe se presenta, como su nombre lo indica, datos generales de los alumnos por semestre de ingreso seleccionado: Número de Cuenta, Nombre, Dirección y Observaciones.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuario: IRMA OLVERA HERNANDEZ) - [Datos Generales]

Archivo Módulos Reporte Ventana Ayuda

Semestre ingreso: 002, 2002-1

**PROGRAMA PILOTO DE EFICIENCIA TERMINAL**  
RELACIÓN DE ALUMNOS DE LA CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
(Semestre de ingreso : 2002-1)

Nº CUENTA	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉFONO
402069016	MARICELA AGUILAR RUIZ	RANCHO EL GALLEGO 27-A FRACC. SAN ANTONIO CUATILÁN	
99068891	ARIANNA LORENA CARRILLO GUTIÉRREZ	AV. 525 No. 194 SAN JUAN DE ARAGÓN	
97396533	FABIOLA IVETTE BELTRÁN HUERTA	CALLE CERRO DE LA SILLA MZ 3 LT 8 COL. SAGITARIO	
95003195	GRACIA EDITH PEÑA CRUZ		
97196921	ARIEL SALAS CRUZ	AZABACHE 59 CD. CUAUHTÉMOC	
97289847	LUIS ALBERTO TREJO ARRIAGA	FCD. I. MADERO 7B SAN ANTONIO XOCHIMILCO	
99546009	ESTELA PÉREZ APARICIO	VALLE HERMOSO 188 VALLE DE ARAGÓN	
402095880	LUIS FLORES AYALA	ARGENTINAS 59 COL. MARÍA G. DE GARCÍA RUIZ	
99179087	CÉSAR JARDINES CASTILLO	EJIDO DE AYOTLA 9 COL. AGRARISTA, CHALCO	
402024820	ALEJANDRO TELLO VACA	C. URANIO LT. 8 MZ 2 COL. PARAJE SAN JUAN	
98088272	RUTH DELGADO GARCÍA	LAGO MASK 130 COL. ANÁHUAC	
0980429860	JOSÉ JAVIER REYES SANTOS		
98053560	FELIPE DE JESÚS HERNÁNDEZ MENDOZA	SAN PEDRO MZ 5 LT 30 SANTA ÚRSULA	
98244740	ARTURO SANTOS HERNÁNDEZ	GUILLERMO PRIETO 211 No. 63 COL. MAGDALENA MICHUCA	
99200633	ANA GUADALUPE MAYA ALVARADO	TOLLAN No. 138 COL. LA RAZA	
98076354	BRAULIO ROSAS FERNÁNDEZ	OTE. 186 No. 256 COL. MOCTEZUMA	
98243468	LUIS FERNANDO PÉREZ SOLÍS		
98326999	ENRIQUE MORÁN FLORES		

Pág. 1

## Historia Académica por Alumno

En este se presenta el seguimiento académico por alumno, después de seleccionar el semestre de ingreso y el alumno del cual queremos desplegar el informe.

Los datos que se presentan son los siguientes: Datos Generales (Nombre, Número de Cuenta, Carrera, Plan, Promedio, avance de créditos), y de manera detallada su historia académica por semestre: Clave y Nombre de la asignatura, Tipo (Obligatoria u optativa), Créditos, Tipo de Examen, Semestre en que debió cursarla, Semestre en que la cursó, Última Calificación Obtenida, Si la recurso en que semestre fue.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuario: IRMA OLVERA HERNANDEZ)

Archivo Módulos Reporte Ventana Ayuda

Historia Académica por Alumno

Semestre ingreso: 002, 2002-1 Alumno: 0001, AGUILAR RUIZ MARICELA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN  
UNIDAD DE PLANEACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN  
BASE DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE TRAYECTORIA ESCOLAR

NOMBRE: MARICELA AGUILAR RUIZ  
N°. CUENTA: 402000016  
SEM. DE INGRESO: 2002-1  
CARRERA: DISEÑO INDUSTRIAL  
PLAN: 2002  
PROMEDIO: 0.00  
CREDITOS: 0 de 408

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO		CRÉDITOS	TIPO EXAMEN		SEMESTRE EN QUE DEBE CURSARSE	SEMESTRE EN QUE SE CURSÓ
		OBLIGATORIA	OPTATIVA		ORDINARIO	EXTRAORDINARIO		
<b>Primero</b>								
0106	TALLER DE DISEÑO BÁSICO I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input checked="" type="checkbox"/>		2002-1	
0104	MATEMÁTICAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	<input checked="" type="checkbox"/>		2002-1	
0102	GEOMETRÍA PROYECTIVA I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input checked="" type="checkbox"/>		2002-1	
0101	DIBUJO AL NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input checked="" type="checkbox"/>		2002-1	
0103	LABORATORIO DE MATERIALES I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>		2002-1	
0105	PANORAMA SOC. Y ECONÓMICO DE MÉXICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>		2002-1	

## Resumen de Alumnos

En este informe se presenta un listado de los alumnos por semestre de ingreso: Nombre, Número de Cuenta, Promedio, Avance de Créditos y Observaciones.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuario: IRMA OLVERA HERNANDEZ)

Archivo Módulos Reporte Ventana Ayuda

Resumen

Semestre ingreso: 002, 2002-1

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN  
PROGRAMA PILOTO DE EFICIENCIA TERMINAL  
DISEÑO INDUSTRIAL  
(Semestre de ingreso : 2002-1)

Nº	NOMBRE	Nº CUENTA	PROMEDIO	Nº CRÉDITOS	OBSERVACIONES
1	MARICELA AGUILAR RUIZ	402069018	0	0 de 420	TERMINO DE BAJA DEFINITIVA VOLUNTARIA
2	ARIANNA LORENA CARRILLO GUTIÉRREZ	99068891	8.29	360 de 420	
3	FABIOLA IVETTE BELTRÁN HUERTA	97395533	0	0 de 420	
4	GRACIA EDITH PEÑA CRUZ	95003195	8.8	360 de 420	
5	ARIEL SALAS CRUZ	97196921	6.87	48 de 420	
6	LUIS ALBERTO TREJO ARRIAGA	97289847	7.6	272 de 420	
7	ESTELA PÉREZ APARICIO	99546009	8.63	68 de 420	
8	LUIS FLORES AYALA	402095880	7	167 de 420	
9	CÉSAR JARDINES CASTILLO	99179087	7.41	292 de 420	
10	ALEJANDRO TELLO VACA	402024620	7.87	35 de 420	
11	RUTH DELGADO GARCÍA	98088272	7.9	347 de 420	
12	JOSÉ JAVIER REYES SANTOS	098042980Q	7.41	282 de 420	
13	FELIPE DE JESÚS HERNÁNDEZ MENDOZA	98053560	7.72	354 de 420	

Unidad de Planeación

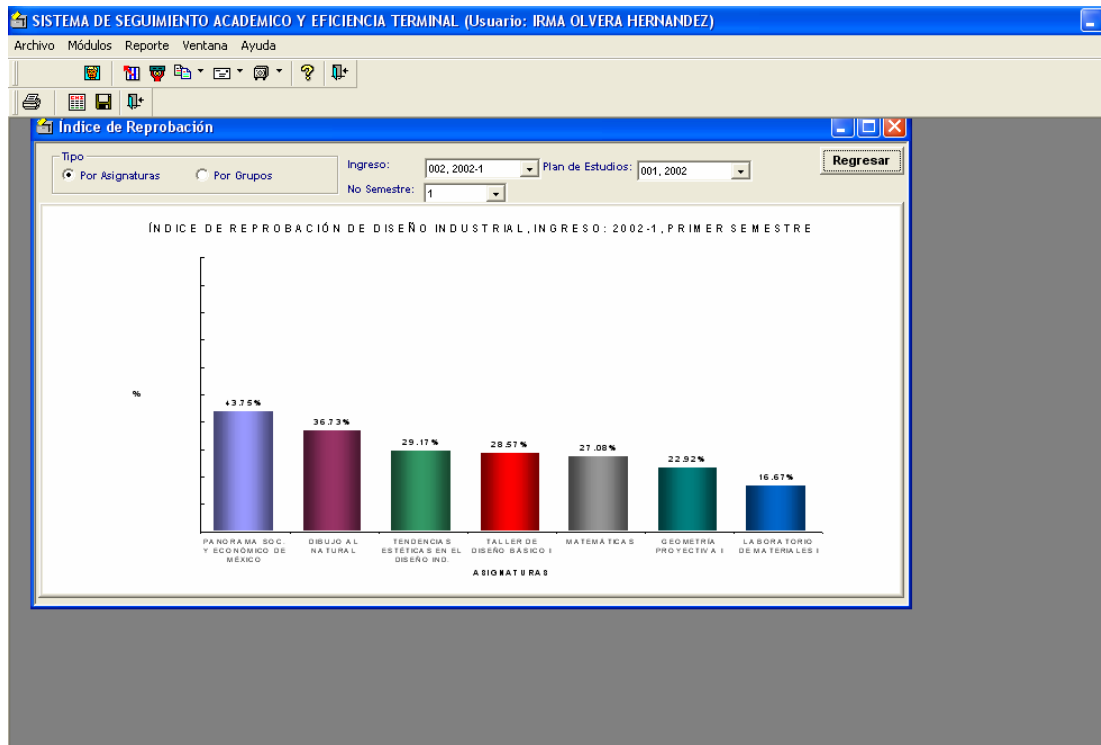
## Índice de Reprobación

Aquí se presenta, un detalle de los alumnos que se inscribieron y los que no aprobaron. Existen 2 maneras de obtener la información:

- Por Asignaturas: Deberá seleccionar esta opción cuando desee conocer por semestre de ingreso, plan de estudio y número de semestre, el porcentaje de reprobación de las asignaturas correspondientes.

Cve Asignatura	Nombre Asignatura	Inscritos	No. Reprob.	%
0102	GEOMETRÍA PROYECTIVA I	48	11	22.92 %
0103	LABORATORIO DE MATERIALES I	48	8	16.67 %
0104	MATEMÁTICAS	48	13	27.08 %
0106	TALLER DE DISEÑO BÁSICO I	49	14	28.57 %
0107	TENDENCIAS ESTÉTICAS EN EL DISEÑO IND.	48	14	29.17 %
0105	PANORAMA SOC. Y ECONÓMICO DE MÉXICO	48	21	43.75 %
0101	DIBUJO AL NATURAL	49	18	36.73 %

Si desea ver la gráfica correspondiente a los datos mostrados deberá oprimir el botón de *Ver Gráfica* que se encuentra en la parte superior derecha de la ventana.



- Por grupos: Deberá elegir esta opción cuando desee conocer el porcentaje de reprobación por grupo de una asignatura seleccionada.



SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuario: IRMA OLVERA HERNANDEZ)

Archivo Módulos Reporte Ventana Ayuda

Índice de Reprobación

Tipo:  Por Asignaturas  Por Grupos Ingreso: 002, 2002-1 Plan de Estudios: 001, 2002 No Semestre: 1 Asignatura: 1, TALLER DE DISEÑO BÁSICO I Ver Gráfica

Grupo	Inscritos	No Reprob.	%
1102	46	12	26.09%
1101	3	2	66.67%

SISTEMA DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO Y EFICIENCIA TERMINAL (Usuario: IRMA OLVERA HERNANDEZ)

Archivo Módulos Reporte Ventana Ayuda

Índice de Reprobación

Tipo:  Por Asignaturas  Por Grupos Ingreso: 002, 2002-1 Plan de Estudios: 001, 2002 No Semestre: 1 Asignatura: 1, TALLER DE DISEÑO BÁSICO I Regresar

ÍNDICE DE REPROBACIÓN DE DISEÑO INDUSTRIAL, INGRESO: 2002-1, PRIMER SEMESTRE, DE TALLER DE DISEÑO BÁSICO I

The bar chart displays the failure rates for two groups. Group 1101 has a failure rate of 66.67%, represented by a blue bar. Group 1102 has a failure rate of 26.09%, represented by a purple bar. The x-axis is labeled 'GRUPO S' and the y-axis is labeled '%'. The title of the chart is 'ÍNDICE DE REPROBACIÓN DE DISEÑO INDUSTRIAL, INGRESO: 2002-1, PRIMER SEMESTRE, DE TALLER DE DISEÑO BÁSICO I'.

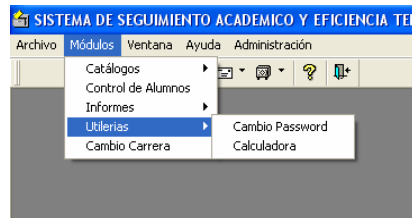
Grupo	%
1101	66.67%
1102	26.09%

## Bajas

En este informe se podrá observar un resumen de alumnos que se han dado de baja por semestre de ingreso seleccionado.

No Cta	Nombre	Ap Paterno	Ap Materno	Observaciones	Fecha Baja	Motivo de B
402069016	MARICELA	AGUILAR	RUIZ	TERMINO 08 BAJA DEFINITIVA VOLUNTARIA	04/07/2005	Baja Voluntaria

## Utilerías

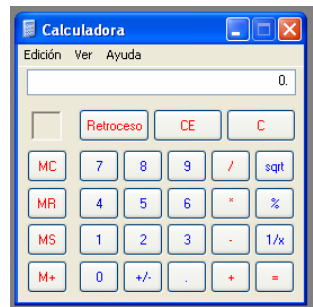


### **Cambio de Password**

A través de esta utilería podrá cambiar el password de acceso al sistema.

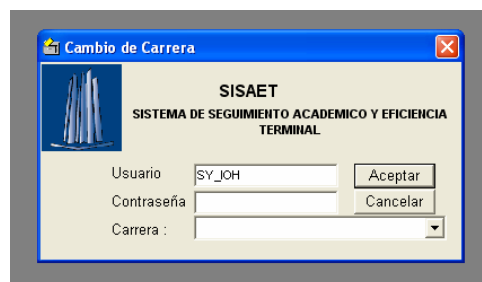
### **Calculadora**

Es la calculadora de windows.



## **Cambio de Carrera**

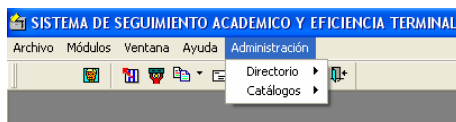
En este apartado podrá cambiar de carrera sin necesidad de salir del sistema.



## **Descripción Administración**

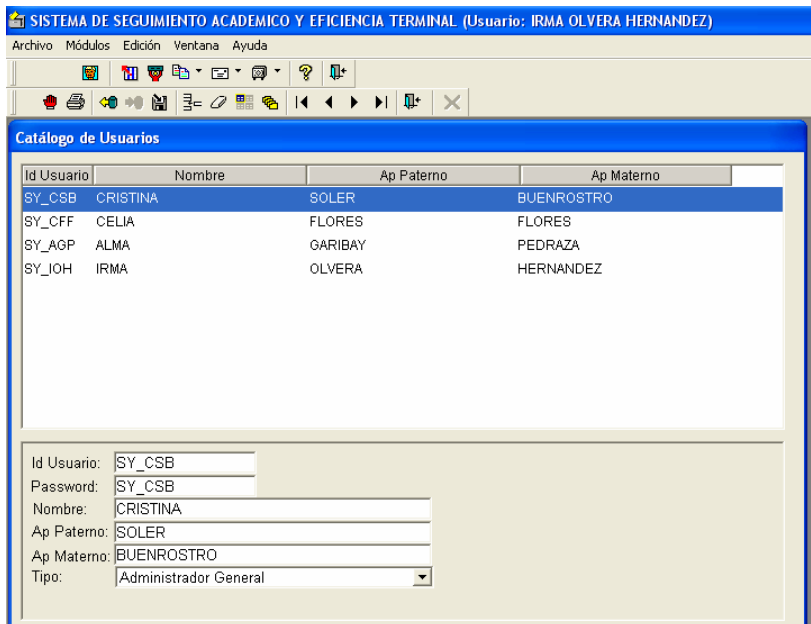
En este apartado se administran algunos datos genéricos del sistema, esta dividido en 2:

- Directorios: Aquí solo se encuentra el Directorio de Usuarios
- Catálogos



## **Usuarios**

A través de este se da mantenimiento a usuarios

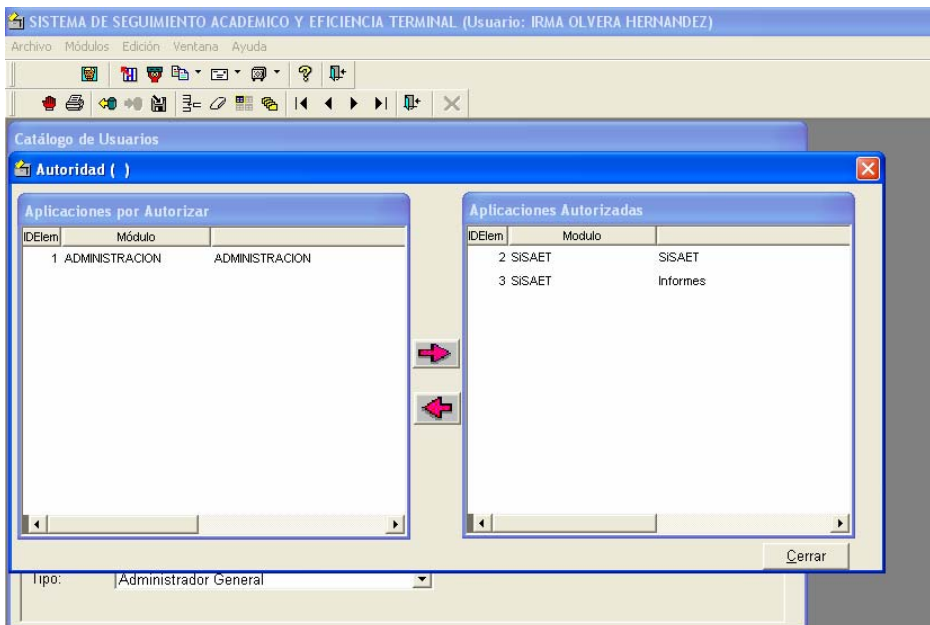


### Autoridad


Es la parte de seguridad del sistema, a través de este apartado damos permisos a los usuarios dependiendo del perfil que tengan, para acceder es necesario haber seleccionado en el

directorio de usuarios un usuario y presionar el siguiente ícono ,

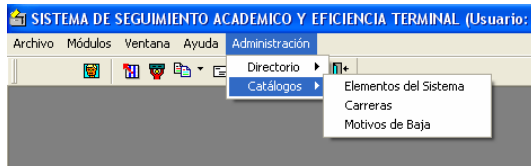
Al estar en esta ventana se desplegará del lado izquierdo todos los elementos del sistema a los cuales el usuario seleccionado NO tiene acceso.



Para dar permiso de acceso a un usuario solo tendrá que seleccionar el elemento y presionar

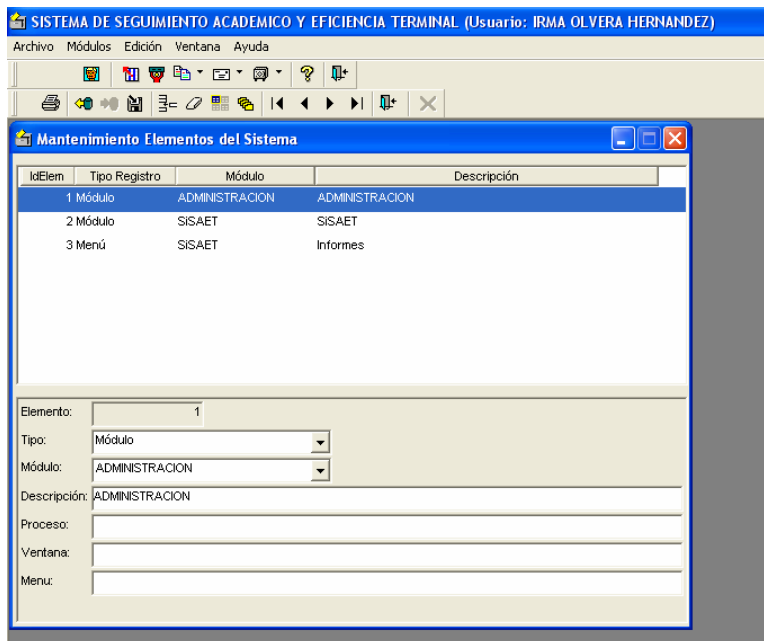
la flecha  y para quitar permisos, solo que tendrá que efectuar la operación contraria.

## Catálogos



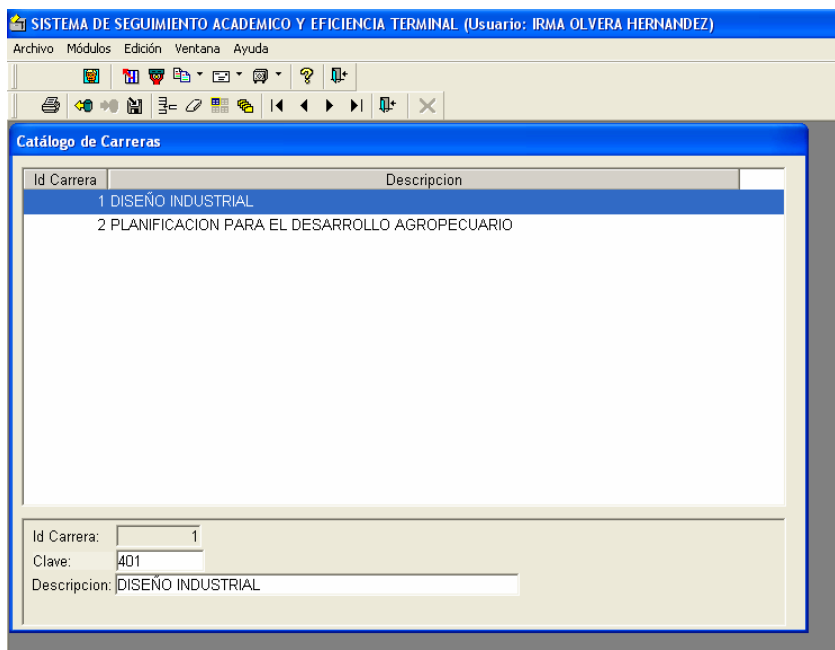
## Elementos del sistema

En este apartado se dan de alta, baja o se realizan modificaciones a los elementos del sistema, esto nos permitirá después dar permisos de acceso a los usuarios.



## Carreras

En este apartado se dan de alta las carreras de las cuales estamos llevando las trayectorias



## Motivos de Bajas

En este apartado se dan de alta, baja o se realizan modificaciones los motivos de baja, que nos servirán después al dar de baja a un alumno, seleccionar el motivo.

