

49  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA ESTRUCTURADO DE  
CONTROL PARA CERTIFICACIÓN DE  
ESTUDIOS DE LICENCIATURA**

T E S I S  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN  
P R E S E N T A N:  
SILVIA PORFIRIA GULLÉN ROMERO  
CÉSAR JIMÉNEZ VÁZQUEZ  
MIRYAM MIGUEL LANDEROS  
JESÚS PEÑA DELGADILLO  
LAURA PATRICIA PORRAZ IBARRA



DIRECTOR DE TESIS: M.I. LAURO SANTIAGO CRUZ

MÉXICO, D.F.

1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

265105



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**AL M.I. LAURO SANTIAGO CRUZ.**

*Agradeciéndole sinceramente su apoyo y ayuda, que nos permitieron concluir satisfactoriamente la tesis.*

### **AGRADECIMIENTOS ESPECIALES**

**AL ING. JUAN MARTÍNEZ VILLALOBOS**

*Por brindarnos su paciencia, tiempo, amistad y apoyo incondicional que nos permitió llegar a la terminación de esta tesis.*

**AL LIC. MAURO AGUILLÓN P.**

*Por compartirnos su tiempo y sus amplios conocimientos los cuales nos permitieron concluir el sistema de nuestra tesis.*

**A NUESTRA ALMA MATER:**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

*Por la educación que recibimos de ella, la cual nos formó como profesionistas, siempre al servicio y mejora de la sociedad.*

**POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU.**

**SILVIA GUILLÉN ROMERO**

**A MIS PADRES:**

**CALIXTA ROMERO MAQUEDA(+)  
ANTONIO GUILLÉN AGUILAR**

*Por el amor, esfuerzo y apoyo que me han brindado  
toda la vida.*

**A MI ESPOSO:**

**ULISES GÓMEZ VIVEROS**

*Por su amor y apoyo que me permitieron realizar esta  
Tesis.*

**A MIS HIJOS:**

**VANIA  
ABNER**

*Desde su nacimiento me han motivado para seguirme  
superando.*

**A MIS HERMANOS:**

**ANTONIO  
EDUARDO  
JORGE  
ARACELI  
ROBERTO**

*Por apoyarme y darme su cariño siempre.*

**A MI SUEGRA:**

**AMELIA VIVEROS**

*Por apoyarme, queriendo y cuidando de mis hijos  
mientras realizaba este proyecto.*

## CÉSAR JIMÉNEZ VÁZQUEZ

### **A MIS PADRES:**

**VIRGINIA VÁZQUEZ JUARICO  
ANDRÉS JIMÉNEZ SÁNCHEZ**

*Por estar en todos y cada uno de los momentos de mi vida, por su amor, comprensión y apoyo, pero más que nada por darme la vida y permitirme pertenecer a ésta gran familia.*

*¡ Muchas Gracias, los quiero mucho !*

### **A MIS HERMANOS:**

**HUGO  
LUZ MARÍA  
ELIA  
BLANCA ESTELA  
EMILIANO  
PATRICIA  
LAURA  
ANA LUISA  
GENOVEVA**

*Por ser parte fundamental en mi vida, por todos aquellos momentos de alegría y angustia, pero sobre todo porque son mis hermanos*

*¡ Muchas Gracias, los quiero mucho !*

### **A MIS SOBRINOS:**

*Para que esta tesis sea un impulso para ser mejores cada día para que vean que todo con esfuerzo, se puede lograr.*

*¡ Los quiero !*

### **A LA DRA. MARÍA ELENA ROSALES VÁZQUEZ**

*Por ser una luz en mi camino, la cual no me permitió perderme.*

*¡ Gracias !*

### **A LA ING. M. JESÚS ROSALES VÁZQUEZ**

*Por ser la Profesora más brillante que tuve.*

*¡ Gracias !*

## **MIRYAM MIGUEL LANDEROS**

### **A MI MADRE:**

*Gracias por esa fuente inagotable de amor, paciencia y apoyo que me has dado.*

### **A MIS HERMANAS:**

*Por ese cariño incondicional y sin medida. ALMA, ALE, ZOILA Y CHUY.*

### **A MI HERMANO:**

*Por esos ejemplos de vida.*

### **A NORBERTO:**

*Por su amor, apoyo y comprensión.*

### **A MI TÍA LUISA, MARTHA, JOEL Y JORGE:**

*Como siempre gracias por estar conmigo.*

### **A MIS SOBRINO(A)S:**

*Por su cariño y estímulo para seguir siempre adelante.*

**EDGAR, IVAN, NANCY, OMAR, ALAN, ALFONSO, JONATAN Y ERICK.**

# ÍNDICE

		Pág.
	<b>Introducción</b>	1
<b>1</b>	<b>Bases teóricas</b>	3
1.1	Marco teórico	3
	Sistemas de administración de archivos tradicionales	6
	Bases de datos	6
	Base de datos jerárquica	7
	Base de datos de red	8
	Base de datos relacional	8
	Programación	9
	Programación estructurada	10
	Programación orientada al objeto	10
1.2	Metodología en el desarrollo del sistema	11
	Algunas metodologías	11
	Yourdon	12
	1. Análisis	12
	2. Diseño	15
	3. Programación y prueba	15
	4. Mantenimiento de la especificación	17
<b>2</b>	<b>Análisis</b>	18
	Justificación de la metodología y Bases de datos a emplear	18
2.1	Planteamiento del problema	19
2.2	Modelo esencial	24
2.2.1.	Modelo ambiental	24
2.2.2.	La declaración de propósitos	25
2.2.3.	El diagrama de contexto	25
2.2.4.	La lista de acontecimientos	27
2.3	Modelo preliminar de comportamiento	28
2.4	Diagrama de flujo de datos	44

		Pág.
2.5	Las especificaciones del proceso	46
2.6	El diccionario de datos	48
2.7	Modelo de implantación del usuario	54
2.7.1.	Formatos de entrada	56
2.7.2.	Formatos de salida	62
2.8	Factibilidad	66
2.8.1.	Factibilidad técnica	66
2.8.2.	Factibilidad económica	74
<b>3</b>	<b>Diseño</b>	<b>76</b>
3.1	Modelo de implantación de sistemas	76
3.1.1.	Modelo del procesador	76
3.1.2.	Modelo de tareas	80
3.2	Modelo de implantación de tareas	86
3.3	Diseño de la base de datos del Sistema	106
<b>4</b>	<b>Seguridad, Desarrollo, Integración y Pruebas del Sistema</b>	<b>112</b>
4.1	Seguridad	112
4.2	Desarrollo	114
4.3	Integración	135
4.4	Pruebas	136
<b>5</b>	<b>Implantación, Liberación, Capacitación y Mantenimiento</b>	<b>139</b>
5.1	Implantación	139
5.2	Liberación del sistema	140
5.3	Capacitación del usuario	140
	Manual de usuario	141
5.4	Mantenimiento del sistema	165
<b>6</b>	<b>Resultados y Conclusiones</b>	<b>169</b>
6.1	Resultados	169
6.2	Conclusiones	170
	<b>Bibliografía</b>	<b>172</b>
	<b>Apéndice</b>	<b>I</b>

# INTRODUCCIÓN

---

El éxito de muchas instituciones educativas depende del uso eficiente de su información actual, es decir, la capacidad que tengan éstas para recibir y transmitir información así como el manejo rápido y adecuado de la misma, con sus sistemas internos.

Existe gran variedad de información que necesitan las instituciones para poder desarrollarse adecuadamente.

Empero cuando los procesos que utilizan se vuelven más inapropiados, debido a causas de diferente índole, entonces es necesario hacer un cambio, renovar y actualizar sus procedimientos, en sí, todas las universidades deben ir al paso que marca la tecnología y es debido a eso que deben modernizarse para ofrecer mejores y más rápidos servicios.

La UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "VALLE DE CHALCO" cuenta con una Subdirección de Documentos que está compuesta por tres Departamentos:

a) El Departamento de Control de Certificación que a su vez está dividido en dos oficinas, la primera llamada Oficina de Revisión de Estudios de Licenciatura y la segunda Oficina de Revisión de Estudios de Licenciatura y Posgrado, las funciones de las oficinas son las mismas, éstas son revisar los antecedentes académicos de sus alumnos, con la finalidad de avalar sus estudios previos y actuales. Este departamento, con base en la revisión de estudios, se encarga de autorizar al alumno a presentar su examen profesional.

b) El Departamento de Títulos está dividido en cuatro áreas: la primera llamada, Recepción de Documentos de Exámenes Profesionales; la segunda, Revisión de Documentos de Examen Profesional; la tercera, Elaboración de Título y la última, Trámite de Cédulas; las cuatro áreas tienen el fin de tramitar la Cédula y Título Profesionales.

c) El Departamento de Entrega de Documentos se dedica a llevar un control del trámite de títulos y cédulas Profesionales para información y entrega al público.

Actualmente el Proceso de Trámite de Certificación de Estudios de Licenciatura se maneja en forma manual. Por ello es altamente indispensable que éstos sean automatizados, con el fin de que el trámite de certificación de estudios, expedición y entrega de títulos y cédulas les permita llevarlo de forma más eficiente.

En la presente tesis se elaborará un Sistema Estructurado que permita agilizar los procedimientos que se llevan actualmente.

Para lograr esta meta el presente proyecto se divide en seis capítulos. En el capítulo inicial se abordan tópicos que son conceptos generales básicos y que servirán para la mejor comprensión de los temas posteriores.

En el segundo capítulo se hace un Análisis Estructural del manejo de la información y necesidades de los Departamentos, utilizando la Metodología de YOURDON.

En el capítulo tres se hará el Diseño Estructurado basado en el modelo propuesto por Yourdon.

En los capítulos cuatro y cinco se desarrollará un prototipo que cubra las necesidades del sistema propuesto, utilizando herramientas de programación orientada a objetos y base de datos relacionales, así mismo, se mostrarán las pruebas de operación, capacitación y mantenimiento.

En el capítulo seis se hace mención de los resultados obtenidos con el sistema desarrollado y las conclusiones que se derivan.

Finalmente se presenta la bibliografía consultada y el apéndice, éste último nos proporciona información adicional sobre el sistema.

# **1 BASES TEÓRICAS**

---

En este capítulo se describe el marco teórico necesario para el desarrollo del sistema, se definen características, problemáticas de sistemas, administración de archivos, bases de datos, programación estructurada, programación orientada a objetos, metodología en el desarrollo de sistemas, etc.

## **1.1.- MARCO TEÓRICO**

El desarrollo de Sistemas de Software bien planeados y eficientes es de gran importancia en la actualidad, ya que de ellos depende en gran parte el funcionamiento adecuado de cualquier institución educativa. Entre menos recursos humanos y materiales consuma un proceso es mejor, porque estos recursos se pueden orientar hacia otras áreas de la institución que más lo necesiten, además de que la cantidad de errores sería mínima en el manejo de la información, logrando con ello mayor rapidez y eficiencia en el manejo de datos.

YOURDON dice al respecto:

"Al paso de las compañías y la sociedad se vuelven cada vez más dependientes de las computadoras, encontramos una analogía interesante,

en la medida en que se estanca el Software se estancará la compañía o la sociedad a la que sirve dicho Software <sup>1</sup>.

Para poder entender mejor un sistema debemos estudiar los demás con los que interactúa, ya que un sistema computarizado no sólo está constituido por hardware y software, sino también por los usuarios, los datos y los procedimientos, entre otros elementos.

Debemos tomar en cuenta que el hecho de tener lo último en software y hardware no significa que se está aprovechando al máximo los recursos, pues para ello es necesario contar con profesionales que garanticen el uso racional de los mismos.

Las características que cualquier sistema bien diseñado debe cumplir son, entre otras:

- **Eficiencia:** que cumpla con el propósito para el cual fue creado.
- **Transportabilidad:** que se pueda mover de un lugar a otro sin que se afecte su estructura.
- **Seguridad:** que el manejo de la información sea restringido al personal autorizado.
- **Confiabilidad:** que contenga la información apropiada, sin fallas, que detecte errores y sea fácil de rastrear.
- **Modificables:** que el manejo manual del sistema, los programas y los archivos puedan ser flexibles.
- **Comprensible:** que su documentación sea completa, bien estructurada, sus programas legibles, su lógica sencilla y clara, sus archivos deben tener la información ordenada en forma lógica.

Un aspecto importante en la problemática del Diseño de Sistemas es el papel que juegan las personas que intervienen a lo largo del proyecto (Desarrollo del Sistema). Entre los puntos principales que se deben de tener presentes están los relativos a los distintos tipos de usuarios que el sistema tendrá, sus aportaciones al proyecto y consideraciones especiales sobre las mismas.

Algunas de las causas de la problemática en el desarrollo de sistemas son las siguientes:

- Costos elevados.
- No son comprensibles, ni modificables, por lo tanto fallan.
- Complejos.
- Cuando se pierde total comunicación con los usuarios finales, el sistema se vuelve obsoleto.

---

<sup>1</sup> Análisis Estructurado Modemo-Yourdon.

- No usar una metodología adecuada para el Diseño de Sistemas.
- Tener excesiva confianza en las herramientas de software que nos ayudan a desarrollar sistemas. Si no se saben manejar y sacar el mayor beneficio de ellas, no siempre implica un buen diseño.
- Una mala definición inicial de los objetivos por parte de los usuarios.
- Un cambio de requerimientos en un tiempo demasiado largo después del inicio.
- No tomar en cuenta que el desarrollo del software consta de cuatro fases (definición de requerimientos, diseño, desarrollo operación y mantenimiento).
- No hacer el software amigable al usuario.
- No hacer el software modular.
- Hacer cambios en el código y no reflejarlo en la documentación necesaria.

Al desarrollar un sistema se debe tener en mente los siguientes puntos: productividad, confiabilidad y mantenibilidad, para así lograr un sistema útil de calidad y que satisfaga todas las necesidades del usuario final.

El software es un elemento primordial de un sistema computarizado (programas, sistemas operativos, compiladores, manejadores de dispositivos, entre otros). De hecho el software constituye la mayor parte de un sistema automatizado, por lo que cuando se desarrollen los programas, éstos deberán tener las siguientes características:

- Útiles.
- Eficientes.
- Transferibles.
- Confiables.
- Uniformes.
- Probables.

Los Sistemas de Procesamiento de Datos son Sistemas de Información Computarizados que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información generada en las funciones administrativas, liberando del tedio y la rutina a las tareas que se realizan manualmente; sin embargo, el elemento humano sigue participando al llevar a cabo la captura de la información requerida.

Los principios generales que se deben tomar en cuenta cuando se desarrollan sistemas automatizados son:

- Los sistemas son piezas de sistemas mayores y además se pueden separar en sistemas menores.

- Cuanto mayor sea su especialización para una situación dada será más difícil adaptarlo a otra diferente.
- Entre más grande es un sistema el número de recursos dedicados a su mantenimiento diario es mucho mayor.

Para facilitar el manejo de las grandes cantidades de información que usan los Sistemas de Procesamiento de Datos, es necesario un método de organización, manipulación y almacenamiento de datos.

## **SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE ARCHIVOS TRADICIONALES**

Originalmente los datos eran incluidos en los mismos programas (código fuente) y cuando cambiaban éstos, se tenían que modificar los programas y volverlos a compilar.

Con el paso del tiempo se pensó en sacar los datos de los programas y almacenarlos por separado. Con la aparición de los dispositivos de almacenamiento masivo secundario (cintas o discos magnéticos) se popularizó el uso de archivos de datos. Una forma de clasificar a los archivos es por su forma de acceder la información, y ésta es:

*Secuencial.* El acceso a la información se lleva a cabo consecutivamente, desde el inicio hasta el final del archivo, por lo que para poder llegar a un registro en particular hay que pasar por todos los que lo preceden. Un ejemplo de este tipo de archivo es el que se utiliza en una cinta magnética.

*Directo.* Para lograr este tipo de acceso se necesita contar con un campo clave (llave) o índice, que identifique de forma única a un registro dentro de un archivo. Este acceso consiste en posicionarse en el registro deseado directamente, por lo que la velocidad de acceso es relativamente más rápida que en un archivo secuencial.

*Archivo Secuencial Indexado.* Es el archivo que permite acceder la información mediante los dos métodos mencionados anteriormente.

Para los grandes Sistemas de Información Computarizados que producen varios miles de datos elementales que requieren ser catalogados y contar con referencias cruzadas se hace uso de las Bases de Datos.

## **BASES DE DATOS**

Un Manejador de Base de Datos proporciona programas para crear, editar, manipular y eliminar información de los datos almacenados en disco.

El Sistema de Administración de Bases de Datos (*DBMS, Database Management System*) ayuda al usuario para acceder a la base de datos sin

problemas, es decir, permite la creación, modificación y actualización de la base de datos, la recuperación de los datos y la emisión de reportes.

Las Bases de Datos nos permiten:

- Asegurar que los datos puedan ser compartidos por los usuarios, para una variedad de aplicaciones.
- Que el mantenimiento de los datos sea preciso y consistente.
- Asegurar que todos los datos requeridos para las aplicaciones presentes y futuras se encuentren siempre disponibles.
- Permitir que la Base de Datos evolucione y se adapte a las necesidades crecientes de los usuarios.
- Permitir que los usuarios desarrollen su propia visión de datos, sin preocuparse por la manera en que estos se encuentren almacenados físicamente.
- Otra ventaja principal de los Sistemas de Bases de Datos es la independencia, se puede cambiar la estructura de los datos y el acceso a los mismos, sin necesidad de cambiar las aplicaciones actuales.

Entre las Bases de Datos se tienen:

## BASE DE DATOS JERÁRQUICA

Fue uno de los primeros Sistemas de Bases de Datos Comerciales y apareció en 1968. Los datos se representan por medio de registros y las relaciones entre datos por medio de ligas o apuntadores. La representación de un hijo relacionado con varios padres resulta muy difícil de expresar. Observemos la figura 1.1.

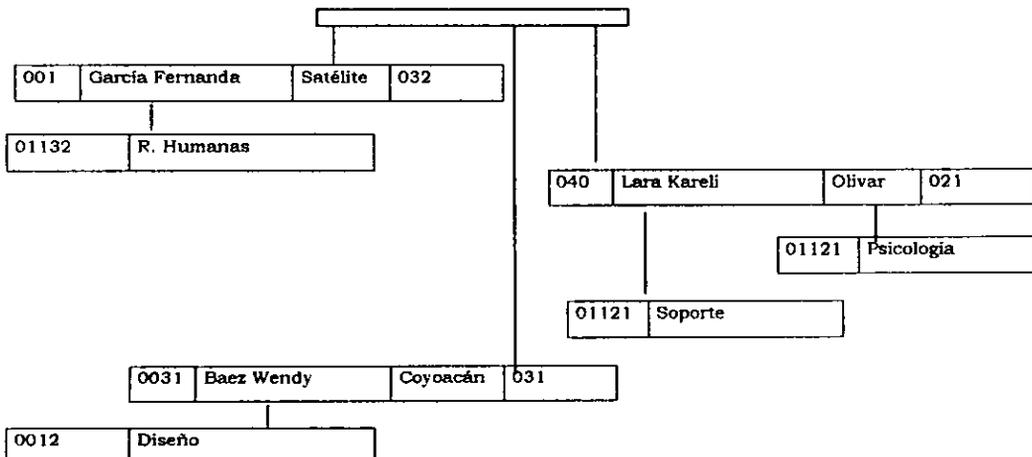


Figura 1.1 Base de Datos Jerárquica.

En la figura 1.1, los datos se representan por medio de registros y las relaciones entre datos por medio de ligas o apuntadores. Los registros se organizan en forma de árboles, en consecuencia, se tiene una relación padre-hijo, cada padre puede tener muchos hijos, pero cada hijo puede tener un solo padre.

## BASE DE DATOS DE RED

Al igual que en el modelo anterior los datos y las relaciones entre éstos se representan por medio de registros y ligas respectivamente; estas últimas pueden considerarse como apuntadores. Observemos la figura 1.2.

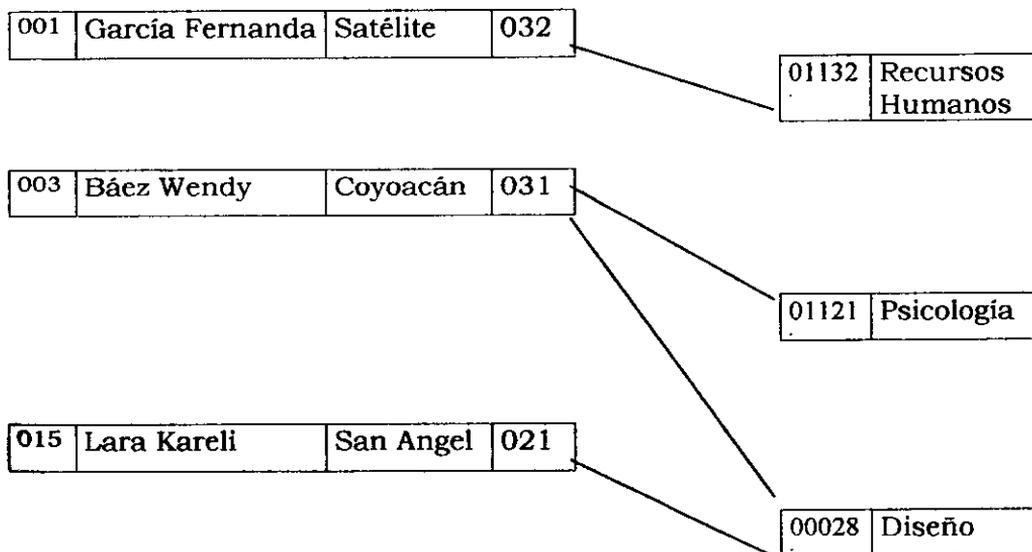


Figura 1.2 Base de Datos en Red.

En la figura 1.2, los registros se organizan en forma de gráfica arbitraria. Se permite la relación de los hijos con varios padres y es mucho más flexible con respecto a la relación entre varios registros. El inconveniente es que en ocasiones la gráfica toma una forma muy desordenada con apuntadores saliendo en todas direcciones.

## BASE DE DATOS RELACIONAL

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, al tratar de simplificar las Estructuras de Bases de Datos existentes (Jerárquica y de Red), surge a finales de la década de 1970 el enfoque Relacional, el cual elimina la relación (padre/hijo) y en su lugar utiliza una representación sencilla de datos, como tablas (fila/columna), es decir, no utiliza apuntadores. En

éste modelo los datos y las relaciones entre éstos se representan por medio de tablas.

Observemos la figura 1.3

Estudiante			
No. De Matricula	Nombre	Escuela	Carrera
921548-7	García Fernanda	Derecho	012
935684-8	Lara Kareli	Diseño	014
915849-3	Uribe Jazmín	Arquitectura	016

Materia	
No. De Matricula	Nombre
915849-7	Dibujo
902548-7	Diseño
914578-9	Métodos

Figura 1.3 Base de Datos Relacional.

En la Figura 1.3, cada tabla tiene un nombre único que identifica su contenido. Además cada tabla contiene columnas con nombres únicos; todos los valores de una misma columna en específico contienen el mismo tipo de datos. Para poder localizar una fila en particular (registro) se puede hacer de dos maneras, utilizando el acceso secuencial o el acceso directo, para este último se hace uso de un campo (columna) llamado llave primaria, la cual tiene la función de unir a dos o más tablas según se requiera.

Para el manejo de información que se tiene con las bases de datos fue necesario contar con métodos que permitieran su manipulación, uno de estos es la programación.

## PROGRAMACIÓN

En sus inicios la programación de los sistemas de cómputo estuvo determinada por el trabajo individual de los programadores, es decir no había un grupo que se coordinara en la tarea del desarrollo de los sistemas, ni una forma sistemática de estudiar la complejidad de los mismos, por ello surgió la programación estructurada.

## **PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA**

La programación estructurada o sistemática es una metodología que surgió para solucionar los problemas de programación en los sistemas de cómputo, propuso un método que consistió en abatir costos de mantenimiento, obtener alta confiabilidad, entregar a tiempo, lograr una administración efectiva. Los conceptos que son clásicos de esta metodología son: el diseño de arriba abajo (*top-down*), la programación sin *go to's*, usa descomposición en módulos que dividen una tarea (problema) en subtareas, se utilizan 3 estructuras básicas para construir los programas: secuencia, *if then else* y *while do*, todas las sentencias se escriben de manera secuencial, de arriba abajo.

Para grandes proyectos, la programación estructurada no permite desarrollar con rapidez las aplicaciones, además no existía flexibilidad en el mantenimiento de las mismas. Por esto ha surgido una nueva manera de desarrollar sistemas: la programación orientada al objeto.

## **PROGRAMACIÓN ORIENTADA AL OBJETO**

Un programa orientado al objeto tiene un solo tipo de identidad para representar tanto la información como su manipulación. El objeto representa a ambos.

Los principios de esta programación descansan en la posibilidad de hacer frente a temas esenciales de la ingeniería de software: manejo de la complejidad y mejora de la productividad en el proceso de desarrollo del software.

La programación orientada al objeto nos permite:

- Escribir código reutilizable,
- escribir código posible de mantener,
- depurar módulos de código existente, y
- compartir código con otros.

Las técnicas orientadas al objeto ofrecen una alternativa para escribir los mismos programas una y otra vez.

Actualmente el método orientado al objeto proporciona una metodología de programación soportada por los nuevos lenguajes (Visual Basic, Delphi, Power Builder) y herramientas para mejorar su productividad.

## **1.2.- METODOLOGÍA EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA**

En la elaboración de un sistema, un elemento principal es el uso de una metodología.

Los primeros pasos que se dieron para poder llegar a las diferentes Metodologías de Desarrollo de Sistemas fueron, el desarrollo de programas modulares, que dio como resultado el Análisis Estructurado, el Diseño Estructurado y la Programación Estructurada. A partir de ahí se trató de buscar un método para el Desarrollo de Sistemas.

De no tenerse los requerimientos necesarios las actividades se realizan sin ninguna coordinación y de manera fortuita. Las observaciones anteriores, afectan al desarrollo y al sistema final.

### **ALGUNAS METODOLOGÍAS:**

- **CICLO DE VIDA DEL SISTEMA CLÁSICO**

Independientemente del número, nombre y secuencia de sus pasos, se caracterizaba por la insistencia de no comenzar una nueva fase hasta no terminar la anterior. Otra característica importante fue la tendencia de una implantación ascendente.

- **CICLO DE VIDA ESTRUCTURADO DEL SISTEMA**

Consta de los siguientes pasos: la encuesta, el análisis, el diseño, la implantación, generación de pruebas de aceptación, garantía de calidad, descripción del procedimiento, conversión de bases de datos, e instalación. La principal característica de esta Metodología es que se pueden llevar a cabo paralelamente las diferentes actividades o pasos.

De acuerdo a las razones específicas de cada proyecto, se puede utilizar un método en particular o incluso una combinación de varios. En la práctica, se escoge la metodología que más se adapte a las características del proyecto. Durante la fase de análisis se utilizan herramientas de otras metodologías o incluso algunas nuevas.

Esto es válido siempre y cuando no se pierda la esencia de la metodología aplicada y las herramientas cumplan con ser gráficas con apoyo textual; que permitan ver en forma descendente y en módulos o segmentos al sistema, no tener redundancia o que ésta sea mínima.

- **YOURDON** se basa en el **ANÁLISIS ESTRUCTURADO** para poder realizar las actividades anteriores de la forma más eficiente posible. A continuación comentaremos brevemente ejemplos de cada una y la aplicación de estas se podrá observar sobre el proyecto real.

## 1. ANÁLISIS

*1.1 Modelo Esencial.* Describe las necesidades del usuario, es decir, qué debe hacer el Sistema para satisfacer las necesidades del usuario final, sin decir como lo logrará. Lo componen el modelo ambiental y el modelo de comportamiento.

*1.1.1 Modelo Ambiental.* Define hasta donde se debe de automatizar el Sistema (crea una frontera). Está formado por la declaración de propósitos, el diagrama de contexto y la lista de acontecimientos.

- a) *La declaración de propósitos.* Es una descripción corta y concisa de la finalidad del nuevo sistema, no debe de ser detallada ni completa, ni específica.
- b) *El Diagrama de contexto.* Es una derivación del diagrama de flujo, que veremos más adelante, pero en este caso una sola burbuja representa a todo el sistema enfatizando sus características importantes (definición de la frontera del sistema, su relación con los datos que maneja y sus características, y los beneficiarios finales con los que se comunica el sistema).
- c) *La lista de acontecimientos.* Como su nombre lo indica es una lista narrativa de "estímulos" a los cuales debe de responder el sistema, estos pueden ser de flujo (F), temporal (T) o de control (C). Los estímulos de flujo están asociados a la llegada de datos al sistema; sin embargo, no todos los datos que llegan al sistema representan un estímulo de flujo; los estímulos temporales se dan en un momento específico de tiempo, es decir, son predecibles; mientras que los estímulos o acontecimientos de control se dan en cualquier momento (son impredecibles) y sólo se presentan en los sistemas de tiempo real.

*1.1.2 Modelo de Comportamiento.* Define el comportamiento del sistema para que éste interactúe de manera exitosa con su medio ambiente. Sus componentes son el diagrama preliminar de comportamiento y el modelo final de comportamiento.

- a) *Diagrama preliminar de comportamiento.* Es el inicio del modelo final de comportamiento que se presentará al usuario; es decir, los datos que se tienen en este momento son complejos y no muy claros. Sus objetivos son: tener un proceso para cada acontecimiento; exponer las conexiones entre los acontecimientos así como sus entradas y salidas, para lo cual se auxilia del diagrama de flujo de datos, es decir, se hace un diagrama de flujo de datos inicial por cada acontecimiento. En esta actividad también se comienza a desarrollar el diagrama entidad-relación y el diccionario de datos.
- b) *Modelo final de comportamiento.* Describe las condiciones que debe reunir el sistema para que pueda interactuar exitosamente con el ambiente. De una forma consistente termina, ordena, aclara y describe los datos obtenidos en el punto anterior, para poder presentarlos al usuario y a todas aquellas personas involucradas en el proyecto que así lo soliciten.

Durante las dos etapas anteriores (diagrama preliminar de comportamiento y modelo final de comportamiento) que forman parte del modelo de comportamiento, se hace uso de los diagramas de flujo de datos, los diagramas entidad-relación, el diccionario de datos y las especificaciones del proceso (lenguaje narrativo) como herramientas de trabajo, por lo que se establecerán algunas definiciones básicas respecto a ellas.

Dentro de las herramientas que se utilizan en el modelo de comportamiento tenemos:

- a) *El Diagrama de flujo de datos (DFD).* Se puede representar gráficamente en el sistema como una red de procesos interconectados entre sí, también se pueden observar el almacenamiento de los datos. Su principal característica es que enfatiza las funciones sobre los datos que maneja el sistema. Así mismo, con el objeto de facilitar la comprensión del sistema, los DFD se pueden descomponer en niveles inferiores, teniendo consecuentemente diagramas menos complejos. El diagrama de flujo de datos es la principal herramienta gráfica del análisis estructurado y sirve para mostrar las transformaciones de los datos a medida que estos fluyen a través de los procesos de programas.

Después de haber generado un DFD (proceso) por cada acontecimiento del sistema (modelando las funciones del sistema) se deben definir las relaciones entre los datos utilizados en el sistema mediante el diagrama entidad - relación.

- b) *Diagrama de entidad - relación (E-R)*: Yourdon en su libro "Análisis Estructurado Moderno" explica "Es un Modelo de Red que describe con un alto nivel de abstracción la distribución de datos almacenados en un sistema." En este diagrama en contra parte del DFD se enfatiza las relaciones que existen entre datos sin considerar las funciones de un sistema. En la práctica, durante la fase de modelado se usa el diagrama E-R debido a que es una herramienta eficaz para poder comunicarse con todas las personas relacionadas con el proyecto.

Una vez establecidos cuales son los datos manejados en el sistema y su relación, se está en condiciones de definir explícitamente su naturaleza y comportamiento. Para lo cual se utiliza la herramienta de diccionario de datos.

- c) *El Diccionario de datos*: Es una lista organizada en donde se describe y precisa concisamente todos los datos pertenecientes al sistema.
- d) *Las Especificaciones del proceso*: Describen la función de cada burbuja primitiva del nivel más bajo de un diagrama de flujo de datos, es el trabajo más detallado en la construcción del modelo del sistema. La especificación debe ser clara y concisa para poder ser discutida y transmitida al personal involucrado. Para poder llevar a cabo este objetivo se puede utilizar: el lenguaje estructurado, condiciones PRE/POST, tablas de decisión, gráficas, diagramas y lenguaje narrativo.

*1.2. Modelo de implantación de usuario.* En este punto se atienden las necesidades del usuario final, el formato de entrada y salida, presentación de encabezados en los reportes, ubicación de los mensajes en la pantalla, entre otros puntos.

**Nota:** Hay que tener presente que el usuario siempre tiene la última palabra.

El modelo de implantación del usuario cubre los siguientes puntos: establecimiento de la frontera de automatización, identificación de la interfaz humana (dispositivos de entrada y salida, formatos de entrada y salida, diseño de las formas y códigos de entrada y salida), determinación de las actividades de apoyo manual adicional y determinación de las fronteras operacionales.

En este último punto es donde se decide que combinación de software y hardware resuelve de manera eficiente las necesidades del usuario final.

Para seleccionar el software apropiado se debe de tener en mente los siguientes puntos: productividad, eficiencia, corrección, portabilidad y mantenibilidad. Hasta aquí termina la fase de análisis y se puede tomar la decisión de seguir adelante o no con el proyecto.

## **2. DISEÑO**

En esta actividad se debe de implantar de la manera más eficiente el sistema que se modeló en la etapa de análisis. Sus fases se dividen en los siguientes modelos: de implantación de sistemas (modelos del procesador y de tareas) y el de implantación de programas.

### **2.1.- Modelo de Implantación de Sistemas**

- a) *Modelo del procesador:* En este paso se estudia la posibilidad de asignar los diferentes procesos del Sistema a diferentes procesadores. Este punto se toma en cuenta sobre todo cuando son Sistemas muy grandes, cuando hay posibilidad de usar e interconectar varios procesadores y cuando el tiempo es un elemento primordial. Los factores que intervienen son: el costo, la eficiencia, la seguridad, la confiabilidad y las restricciones políticas y operacionales.
- b) *Modelo de tareas:* En este modelo, después de asignar los procesos a los diferentes procesadores, se estudia cada procesador individualmente, para asignarles los procesos y archivos a las diferentes particiones del espacio de almacenamiento.

### **2.2.- Modelo de Implantación de Programas**

En las dos actividades anteriores se asignaron los procesos y el almacenamiento de datos, en ésta, se organiza los procesos de manera jerárquica y modular dentro de cada partición, para ello se utiliza el diagrama de Estructura.

## **3. PROGRAMACIÓN Y PRUEBA**

Es durante esta actividad que se implanta o programa lo que se analizó y diseñó en módulos (sistema). Se estudia que las salidas sean correctas para una amplia serie de entradas.

Durante la actividad de la programación es donde se debe de tomar en cuenta los conceptos antes vistos, la implantación

descendente, ascendente y desarrollo de pasos empezando uno nuevo hasta terminar el anterior o actividades paralelas.

Algunas razones por las cuales se recomienda el uso de la implantación descendente y actividades paralelas (análisis, diseño y programación) son:

Se puede reducir el tiempo de terminación del proyecto, se puede generar un prototipo para mostrar a los usuarios y así lograr un mejor entendimiento de ambas partes, surgen errores que no necesitan mucho trabajo y tiempo para corregirlos y no se maneja gran cantidad de información. Para que el programador desarrolle una buena programación (código) debe de estar familiarizado con: la programación estructurada, módulos pequeños y sencillez de estilo.

El proceso de prueba se desarrolla paralelamente con los de diseño y programación realizando pruebas para revisar que el sistema no falle.

También se toman en cuenta los conceptos de pruebas ascendentes y descendentes. En un plan de pruebas se debe de generar un documento con los siguientes puntos: propósito, localización y horario, descripción y procedimientos de prueba.

Los tipos de prueba más comunes son: funcional, de recuperación y desempeño, con esto se busca que las funciones del sistema se realicen de manera correcta, que el sistema se recobre correctamente ante cualquier tipo de falla y asegurar que el tiempo de respuesta sea el adecuado, de tal forma que el sistema pueda manejar el volumen de información requerido sin ningún problema.

Las últimas actividades del desarrollo de sistemas (según Yourdon) que se realizan son: conversión, instalación y capacitación.

La conversión se refiere a la migración de todos los datos (archivos, bases de datos, entre otros) del viejo sistema al actual (en caso de que exista alguno); la instalación se puede hacer en un solo paso pero se recomienda se haga por etapas, en ella se realizan entre otros pasos: la selección del lugar donde va a estar la computadora, la computadora que se le va asignar al usuario final, instalación del hardware e instalación del software; por último, la capacitación para que el usuario pueda manejar y entender el sistema así como para los programadores.

#### **4. MANTENIMIENTO DE LA ESPECIFICACIÓN**

Esta actividad se realizará durante toda la vida útil de un sistema, por ello es de suma importancia mantener la documentación necesaria actualizada y consistente, para lograr lo anterior se recomienda que antes de hacer cualquier cambio se debe de realizar un estudio del impacto de éste sobre el sistema; también se debe de documentar, ilustrar y verificar la modificación con el usuario (generar por escrito una solicitud de cambio), y hacer las correcciones necesarias en la documentación que lo requiera.

Una vez que hemos visto algunas bases teóricas requeridas para el desarrollo del sistema, procederemos al análisis del mismo.

# 2 ANÁLISIS

---

En este capítulo se hará el análisis estructurado del sistema a desarrollar, basándonos en la metodología de Yourdon, *análisis*: modelo esencial, modelo ambiental, modelo de comportamiento, modelo de implantación de usuario; *diseño*: modelo de implantación de sistemas, modelo de implantación de programas; *programación y prueba*, *mantenimiento de la especificación* y el estudio de factibilidad del sistema.

## JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y BASE DE DATOS A EMPLEAR

Yourdon fue uno de los precursores de la *programación estructurada* y del *análisis y diseño estructurado* para el desarrollo de sistemas. Sus trabajos han evolucionado desde las técnicas y herramientas rudimentarias hasta llegar a las actuales, que son de ayuda para el desarrollo de sistemas.

Yourdon toma en cuenta las nuevas herramientas de software para modelar y crear diagramas que auxilien al analista de sistemas y al usuario. Enfatiza el uso de *ciclo de vida estructurado* de un proyecto, emplea el *diagrama entidad - relación* y *base de datos relacionales*, que son dos conceptos importantes sobre los cuales se deben crear los nuevos sistemas.

Por último, Yourdon sugiere un determinado orden en el desarrollo de las actividades para completar un proyecto, independientemente de que si éstas pueden realizarse paralelamente o no; pero esto no quiere decir que se deben de llevar a cabo de manera rígida, es decir en la práctica se puede agregar u omitir alguna actividad.

Por todo esto, decidimos aplicar la *Metodología de Yourdon* al sistema en cuestión, porque su propuesta se adapta a la realización de nuestro proyecto en particular.

Al analizar las bases de datos nos decidimos por la base de datos relacional, porque el control de datos confidenciales es rápido y directo, al colocarlos en una tabla en particular y restringir su acceso mediante una clave u otro mecanismo. Accesarlos es mucho más rápido (mediante llaves), al no tener que recorrer las gráficas generadas por medio de apuntadores. Facilita la relación entre varios registros sin generar una gráfica demasiado compleja.

Su representación tabular facilita su entendimiento a los usuarios, además de su fácil implementación física.

La actualización, modificación y generación de nuevas tablas resulta demasiado fácil de implementar.

En ambientes donde la flexibilidad es importante el uso de estructuras relacionales garantiza un buen sistema, ya que es más fácil de modificar que las estructuras jerárquica o de red.

## **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "VALLE DE CHALCO", para el proceso de titulación de sus egresados, cuenta con tres departamentos: el Departamento de Control de Certificación de Estudios, el Departamento de Títulos y el Departamento de Entrega de Documentos.

Los objetivos de los departamentos son:

### **Departamento de Control de Certificación de Estudios**

Recibir, registrar, controlar y efectuar el seguimiento en cada una de las etapas del proceso a fin de autorizar de manera ágil y oportuna, las revisiones de estudio para trámite único de titulación.

### **Departamento de Títulos**

Registrar, controlar y efectuar el seguimiento de la correcta elaboración del Título y hacer la petición de la Cédula Profesional ante la Dirección General de Profesiones.

## Departamento de Entrega de Documentos

Registrar, informar y efectuar el seguimiento de la entrega de títulos profesionales a los alumnos.

Las funciones de los departamentos son:

1.- Establecer sistemas de planeación y evaluación de los programas de trabajo a su cargo.

2.- Organizar, integrar, coordinar, evaluar y supervisar las actividades encomendadas a los departamentos.

3.- Establecer los criterios para analizar y dictaminar las solicitudes generadas por los alumnos a través de los departamentos, respecto a:

- Solicitud para trámite de certificado de estudios profesionales.
- Solicitud para trámite de titulación.
- Solicitud para trámite de titulación y certificado de estudios completos.

4.- Supervisar que la situación escolar de los alumnos que solicitan el certificado único de estudios completos, trámite de titulación, etc. se encuentre en orden, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el instructivo de revisión de estudios, así como supervisar la elaboración de los certificados generales de estudio.

5.- Orientar y proporcionar información en su caso, derivado de la revisión de estudios, a los alumnos que presenten alguna irregularidad en sus documentos, sobre las formas más factibles de solucionar el problema.

6.-Supervisar que los expedientes a remitir a los departamentos sean enviados con oportunidad, a fin de que los interesados continúen su gestión.

7.- Mantener informados a los planteles sobre las políticas y normas en aspectos relacionados con los servicios escolares que se proporcionan a los alumnos a través de los planteles.

8.- Vigilar el cumplimiento de las normas, políticas y lineamientos establecidos en los diferentes documentos legales y administrativos que dan fundamento al trabajo que se desempeña en los departamentos relacionado con los asuntos escolares, así como también a los acuerdos bilaterales que se establezcan con otras dependencias universitarias o del sector público.

9.- Diseñar, proponer y en su caso actualizar, los sistemas y procedimientos que contribuyan a elevar la eficiencia y la eficacia de las actividades encomendadas a los departamentos.

10.- Proveer la capacitación permanente del personal asignado a los departamentos a fin de desarrollar las habilidades y aptitudes en el trabajo de los recursos humanos.

11.- Participar en los estudios especiales de carácter administrativo que le sean solicitados.

#### Descripción de actividades:

El Departamento de Control de Certificación tiene a su cargo la revisión de estudios de los alumnos. Está formado por 2 oficinas: Oficina de Revisión de Estudios de Licenciatura y Oficina de Revisión de Estudios de Licenciatura y Posgrado, que atienden a los diferentes planteles que conforman la Universidad. Los cuales se dividen en: Arquitectura, Artes Plásticas, Ciencias, Química, Derecho, Enfermería, Ingeniería, Música, Trabajo Social, Psicología, UAVCH, Iztapalapa, Azcapotzalco y Centro para la primera oficina. Y los planteles: Ciencias Políticas y Sociales, Contaduría y Administración, Economía, Filosofía y Letras, Medicina, Odontología, Veterinaria y Zootecnia, además de los alumnos de Posgrado, para la segunda oficina respectivamente.

Las actividades realizadas en el Departamento de Control de Revisión de Estudios se inician cuando los planteles envían una lista de alumnos que solicitan su revisión de estudios.

Para poder llevar el seguimiento de las diferentes actividades, se utiliza una libreta donde se anota el nombre del alumno, número de cuenta y la fecha en la cual se recibe la petición de revisión de estudios, todo esto con el fin de elaborar un vale para cada alumno, el cual es llenado a máquina de escribir.

Cada vale se genera con el fin de que sustituya al expediente en el archivo general.

Estos vales se envían al Archivo General junto con el listado de alumnos para solicitar el expediente del alumno.

Una vez recibido el expediente se registra en una libreta los siguientes datos:

Fecha en la que se le solicitó el expediente al Archivo General.

Fecha en la cual llega el expediente.

Fecha en la que se inicia la revisión.

Fecha en la que se autoriza la revisión del jefe de sección.

Fecha en la que se autoriza la revisión del jefe de departamento.

Fecha en la que se manda a los planteles el comprobante del alumno indicando que su revisión es correcta.

Fecha de entre de expedientes al departamento de exámenes.

En el caso de que los documentos del alumno presenten alguna irregularidad y esto no permite continuar con el trámite, se envía un citatorio al alumno por medio del plantel para indicarle el problema y se registra la fecha de envío.

Fecha en la cual se reciben los documentos corregidos y/o faltantes al término del trámite.

A partir de la información existente en el expediente del alumno se genera un documento, el cual consta de dos partes: una parte tiene datos generales del alumno (nombre, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento), además información de las escuelas donde el alumno cursó sus estudios (secundaria, bachillerato y licenciatura). La segunda parte lleva un comprobante que indica al alumno que la revisión de estudios ha sido concluida satisfactoriamente.

Las funciones de las áreas del Departamento de Títulos son las siguientes:

- a) Recepción Documentos de Examen Profesional. Esta área recibe de los planteles los documentos: Acta de examen profesional, comprobante de terminación de servicio social, historia académica, citatorio del examen, acta de nacimiento. Lleva el registro de llegada de estos documentos y de inicio de elaboración de título, además de comparar esta documentación junto con el expediente que llega de Control de Certificación.
- b) Revisión de Documentos de Examen Profesional. El área se encarga de revisar a detalle la documentación de cada alumno.
- c) Elaboración de Títulos. Esta área se encarga de elaborar el título.
- d) Trámite de Cédula. Se encarga de elaborar el documento que será enviado a la Dirección General Profesionales con el fin de solicitar la cédula profesional de cada alumno.

El Departamento de Títulos inicia el trámite cuando los planteles envían una solicitud de elaboración de título, el acta de examen profesional y documentos adicionales de cada alumno y al igual que en el departamento anterior, se registra en una libreta los siguientes datos:

Nombre del alumno.

Número de cuenta.

Fecha en la que se solicita el título.

Fecha en la que se recibe el expediente del Departamento de Certificación de Estudios.

Fecha en que se completa la Certificación de Estudios con la fecha de Servicio Social y Examen Profesional.

Fecha de firma del jefe de títulos.

Fecha en la cual se envía este documento a Dirección General de Profesiones.

Fecha en la cual la Dirección General de Profesiones nos entrega la Cédula del alumno.

Fecha en la cual se envía el Título al Calígrafo.

Fecha en la que el Calígrafo regresa el título.

Fecha en la que el Rector firma el título.

Fecha en la que regresa de la firma del Rector.

Fecha en la que se le entrega al alumno título y cédula.

Fecha de baja del trámite.

Fecha de devolución del expediente al Archivo General.

Este Departamento genera también un documento similar al de revisión de estudios con datos generales del alumno pero además, se anota la fecha del periodo del Servicio Social y Examen Profesional, enviándolo a la Dirección General de Profesiones con el fin de solicitar la cédula profesional del alumno.

Al describir las actividades realizadas en los Departamentos y por las entrevistas aplicadas a los usuarios involucrados en los procesos antes descritos, podemos ver que son demasiado engorrosas y lentas, pero además todas ellas se realizan en forma manual.

Por lo que en este trabajo de tesis proponemos un sistema que permita la agilización de los procedimientos que se llevan a cabo en dichos Departamentos.

Una vez que hemos analizado las relaciones entre los departamentos procederemos a plantear el modelo esencial.

## 2.2 MODELO ESENCIAL

Para satisfacer los requerimientos del usuario proponemos el siguiente modelo esencial.

La figura 2.1 muestra las entradas, salidas, departamentos y bases de datos más importantes del sistema de forma muy general.

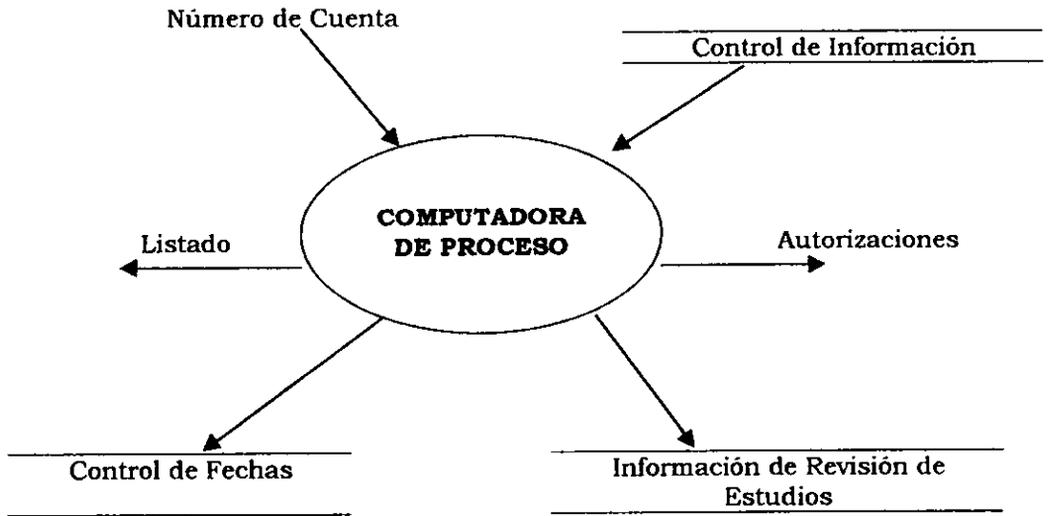


Figura 2.1 Modelo Esencial.

### 2.2.1. Modelo Ambiental

Utilizamos el modelo ambiental como complemento para el diseño del sistema. Con este modelo definimos la frontera entre el proyecto y el entorno donde se implantará, definimos hasta donde debe automatizar el sistema.

La figura 2.2 muestra la frontera del sistema con los departamentos más importantes por automatizar.

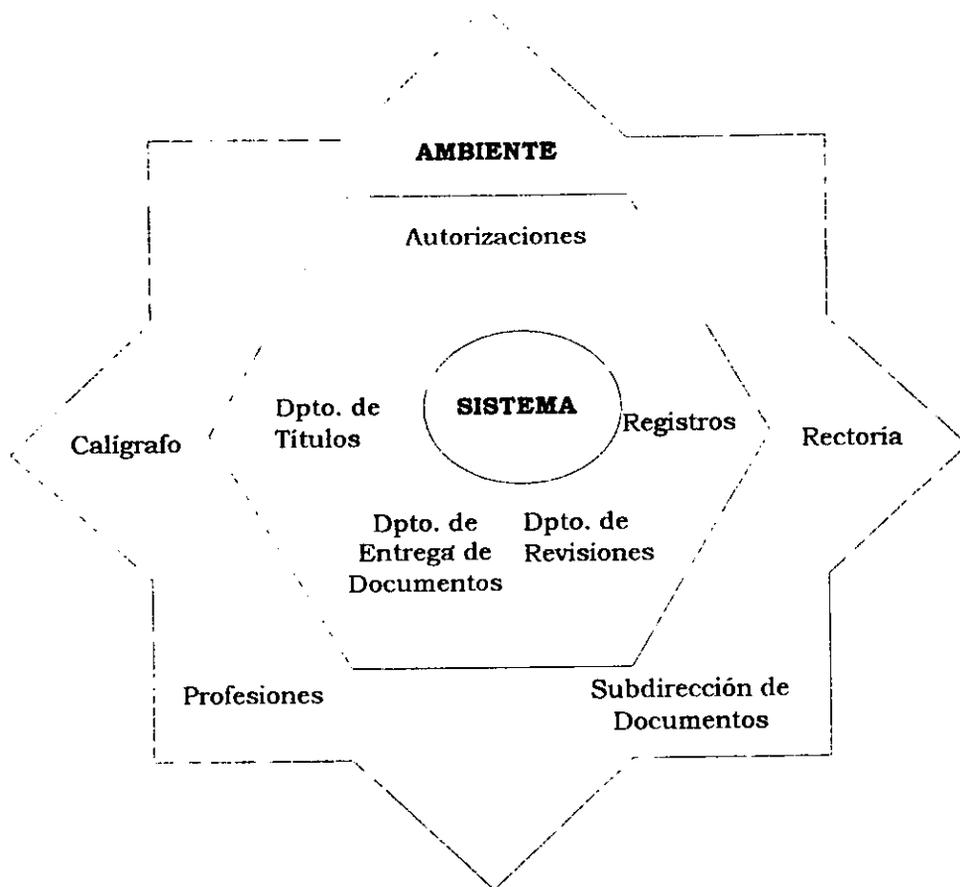


Figura 2.2 Modelo Ambiental.

### 2.2.2. La declaración de propósitos

La declaración de propósito para nuestro sistema es:

El sistema simplificará la mayoría de los procesos que se llevan actualmente en los trámites de revisión de estudios y titulación.

### 2.2.3. El diagrama de contexto

Para obtener una mejor visión general del sistema en requerimientos, desarrollamos el modelo de comportamiento para entender y responder a las preguntas que puedan surgir.

El diagrama de contexto propuesto que describe el proceso se muestra en la figura 2.3, el cual marca los procesos más importantes que intervendrán en el sistema.



Figura 2.3 Diagrama de Contexto.

#### 2.2.4. La lista de acontecimientos

Los acontecimientos que surgen dentro y fuera del proceso a los cuales el sistema debe responder se listan a continuación:

- 1.- Los planteles mandan la documentación.
- 2.- El usuario captura los datos.
- 3.- Se crea vale de pedido.
- 4.- Se recibe el expediente.
- 5.- Se revisa la información del expediente y se validan los datos.
- 6.- Se genera reporte de conclusión.
- 7.- Se entrega citatorio si existe alguna irregularidad.
- 8.- Se manda a autorización con el jefe de oficina.
- 9.- Se manda a autorizar con el jefe de departamento.
- 10.- Se envía comprobante a planteles y se registra fecha.
- 11.- Se envía expediente y listado al Departamento de Títulos.
- 12.- El Departamento de Títulos recibe solicitudes de los planteles.
- 13.- Se busca al alumno.
- 14.- Captura de información del alumno y envío a revisión de actas.
- 15.- Comparar la revisión de los documentos con los del plantel.
- 16.- Se revisa la información.
- 17.- Si existe irregularidad en documentos, se reporta al plantel correspondiente.
- 18.- Se genera listado al calígrafo.
- 19.- Se reciben los títulos.
- 20.- Marcar la fecha de emisión de título
- 21.- Autoriza el Jefe de Títulos.
- 22.- Autoriza el Subdirector.
- 23.- Revisión de Títulos y envío a Rectoría.
- 24.- Recepción del Título y firma del subdirector.
- 25.- El área de trámite de cédula genera un documento para la Dirección General de Profesiones; firmado por el Jefe de Títulos, por el jefe del Departamento de Revisiones, y por el Subdirector.
- 26.- Es mandado a la DGP, junto con los documentos del alumno (Acta de nacimiento, fotos, Título, pago de hacienda; entre otros).
- 27.- Regresan los documentos con la Cédula del alumno.
- 28.- Se registra el número de la Cédula y se manda al Departamento de Entrega de Documentos.
- 29.- Se revisa el Título, la Cédula y la documentación; si concuerdan los datos se recibe. Si no, se regresan al área de Profesiones para su corrección.
- 30.- Se archiva Cédula y Título, para entrega al alumno.
- 31.- Se entrega al alumno Cédula y Título Profesional.
- 32.- Se da de baja el trámite del alumno correspondiente.
- 33.- Se genera un listado para enviar las carpetas (expediente) al archivo general.

## 2.3. MODELO PRELIMINAR DE COMPORTAMIENTO

Con base en la lista de acontecimientos, procederemos a presentar los componentes del modelo preliminar de comportamiento.

Acontecimiento 1.- Los planteles envían la documentación.

En la figura 2.4 se muestra el proceso inicial y más importante en el sistema.

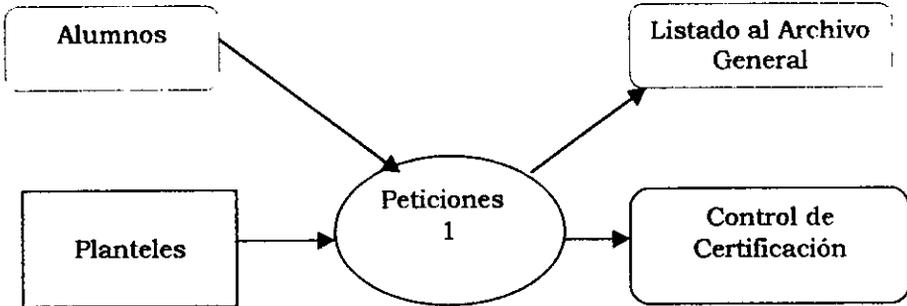


Figura 2.4 Acontecimiento 1.

Nota:

- Los planteles envían solicitud para la revisión de estudios de sus alumnos.
- Se captura en el sistema la fecha de petición de trámite.

Acontecimiento 2.- El usuario captura los datos (altas alumno).

La figura 2.5 muestra las bases de datos importantes para almacenar la información capturada.

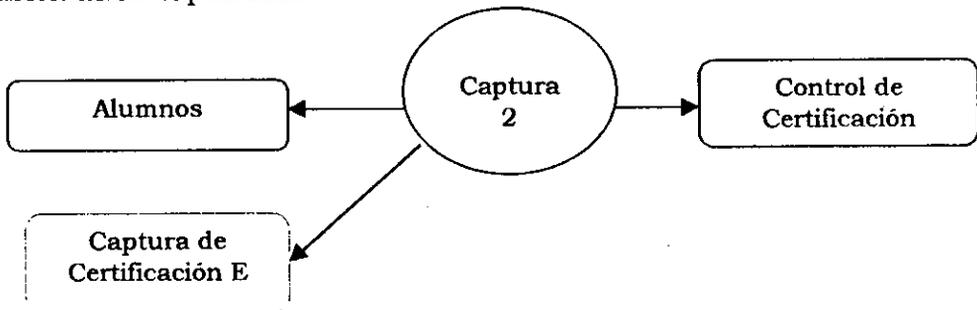


Figura 2.5 Acontecimiento 2.

Nota:

- Se captura el número de cuenta, el nombre del alumno y carrera.
- Se asienta la fecha de ingreso.

Acontecimiento 3.- Se crea vale de pedido.

La figura 2.6 muestra el proceso para la generación del vale y base de datos en que se registra.

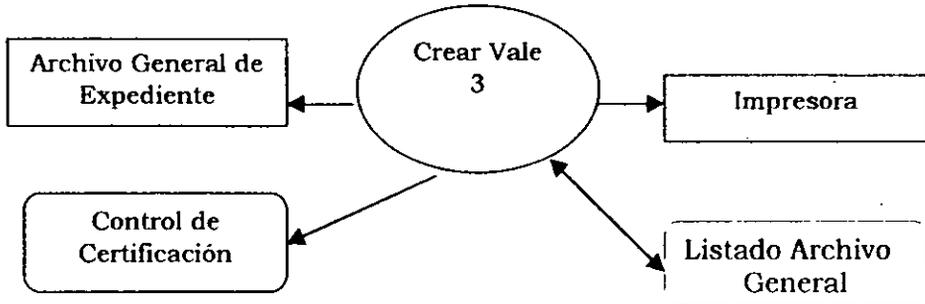


Figura 2.6 Acontecimiento 3.

Nota:

- a) Se crea el vale para solicitar el expediente del alumno.
- b) Y se imprime reporte de alumnos.
- c) Se asienta fecha.

Acontecimiento 4.- Se recibe el expediente.

La figura 2.7 describe el lugar donde se recibe el expediente y las bases en que debe ser registrado.

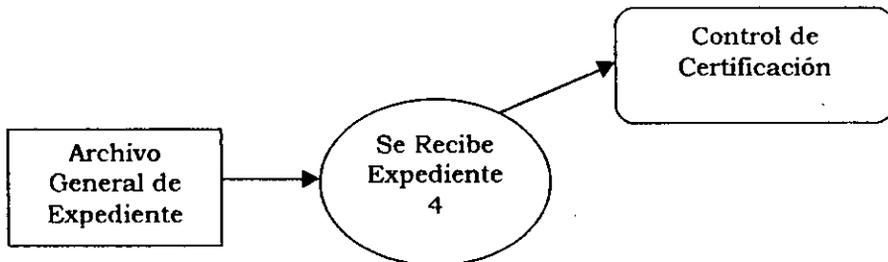


Figura 2.7 Acontecimiento 4.

Nota:

- a) Se asienta la fecha de recepción.
- b) Se crea expediente provisional.

Acontecimiento 5.- Se revisa la información y se validan datos.

Observamos en la figura 2.8 la revisión del expediente recibido, y una vez revisado, se valida y se registra en las bases de datos correspondientes.

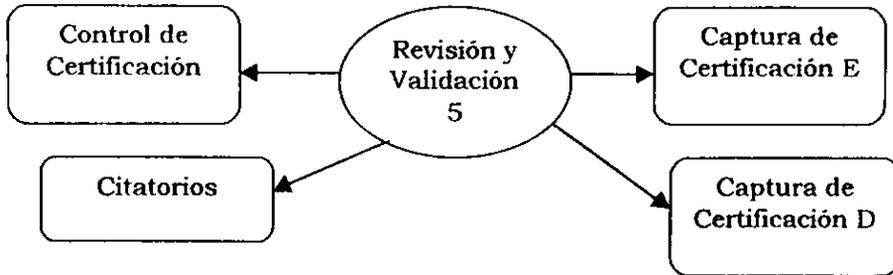


Figura 2.8 Acontecimiento 5.

Nota:

- a) Se realiza revisión minuciosa.
- b) Se validan datos

Acontecimiento 6.- Se entrega citatorio.

En la figura 2.9 vemos el proceso que se genera cuando se encuentra una irregularidad en los documentos del alumno y esto provoca la emisión de un citatorio para el alumno.

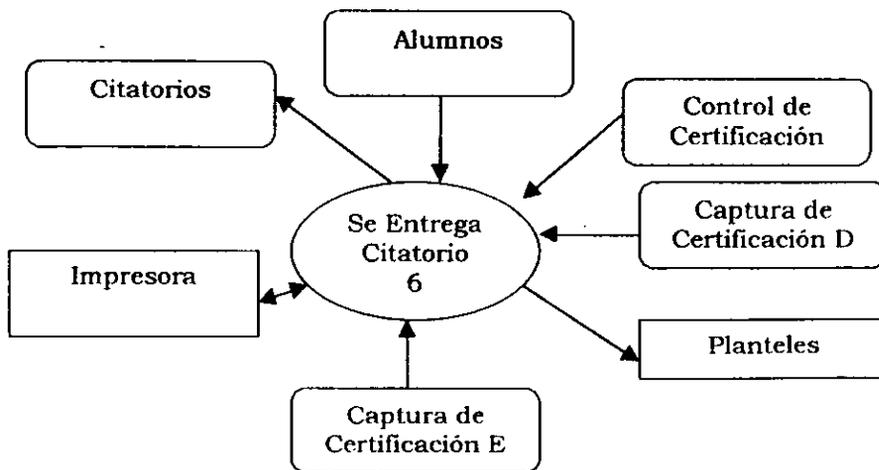


Figura 2.9 Acontecimiento 6.

Nota:

- Se entrega citatorio al alumno por medio de los planteles si hubo alguna irregularidad.
- Se asienta fecha de entrega.

Acontecimiento 7.- Se envía a autorizar con el jefe de sección.

En la figura 2.10 se observa la primera autorización del proceso por el Jefe de sección.

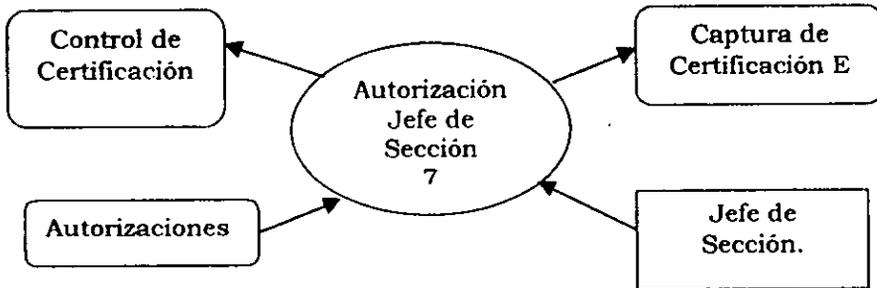


Figura 2.10 Acontecimiento 7.

Nota:

- Se manda con el jefe de sección para autorización.
- Se asienta la fecha y clave de quien autoriza.

Acontecimiento 8. Autorización del jefe de oficina.

En la figura 2.11 se ve el proceso de autorización, siguiendo la seguridad.



Figura 2.11 Acontecimiento 8.

Nota:

- Es autorizado también por el jefe de Oficina.
- Se registra la fecha.

## Acontecimiento 9.- Autorización jefe de departamento

Figura 2.12 por medio de este proceso se genera la información para la impresión del comprobante.

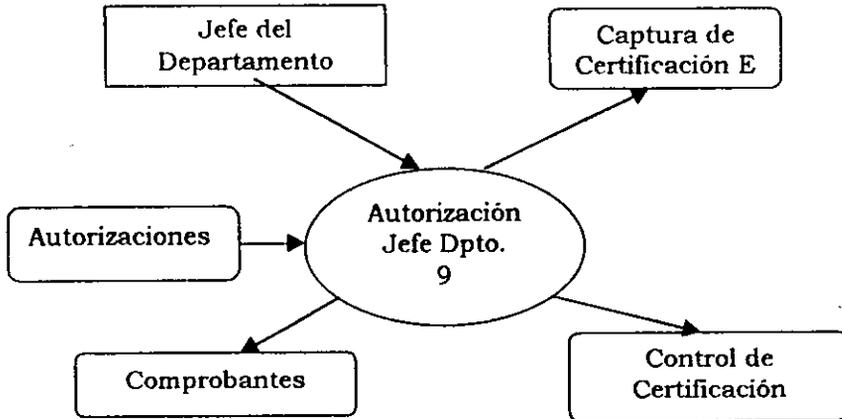


Figura 2.12 Acontecimiento 9.

Nota:

- Con ésta última autorización, se libera el comprobante.
- Registrar fecha.

## Acontecimiento 10.- Se envía comprobante a planteles.

En la figura 2.13 vemos el proceso a la entrega de comprobantes terminados y autorizados.

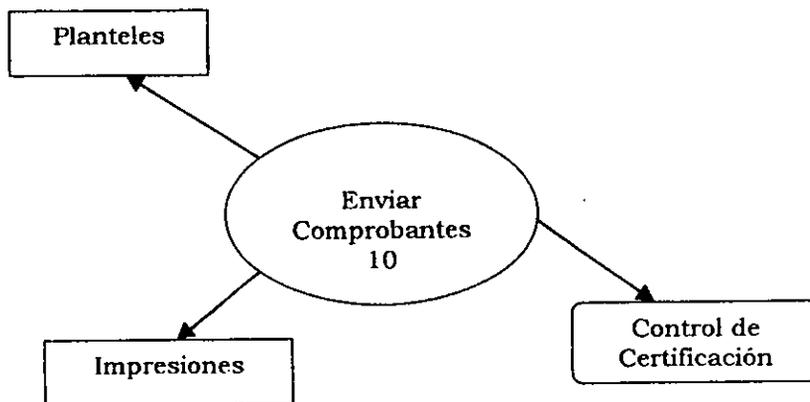


Figura 2.13 Acontecimiento 10.

Nota:

- Envío del comprobante de revisión de estudios terminado.
- Registrar fecha en el sistema.

Acontecimiento 11.- Se registra el expediente para Títulos.

En la figura 2.14 se muestra el control del expediente del alumno.

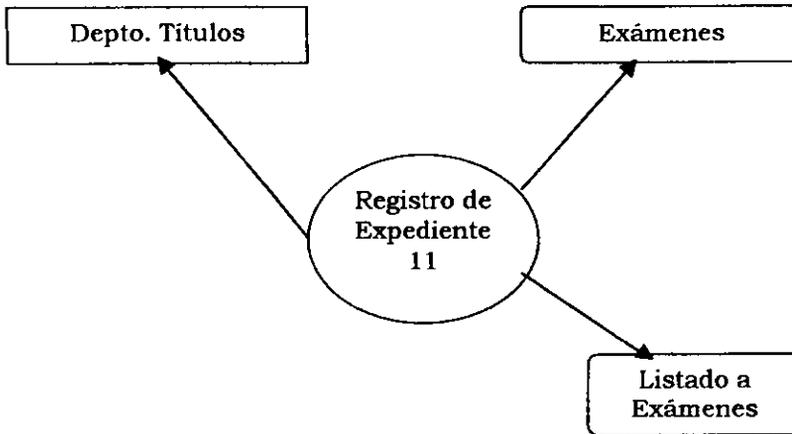


Figura 2.14 Acontecimiento 11.

Nota:

- a) Se registra el expediente que será enviado al Departamento de Títulos.
- b) Se registra la fecha.

Acontecimiento 12.- Impresión listado a Títulos

En la figura 2.15 vemos el proceso para generar un listado a Departamento de Títulos.



Figura 2.15 Acontecimiento 12.

Nota:

- a) Se genera un listado para el control de expedientes que serán enviados.
- b) Registrar fecha en el sistema.

Acontecimiento 13.- El Departamento de Títulos recibe documentos de los planteles.

En la figura 2.16 vemos el inicio del trámite de Titulación.

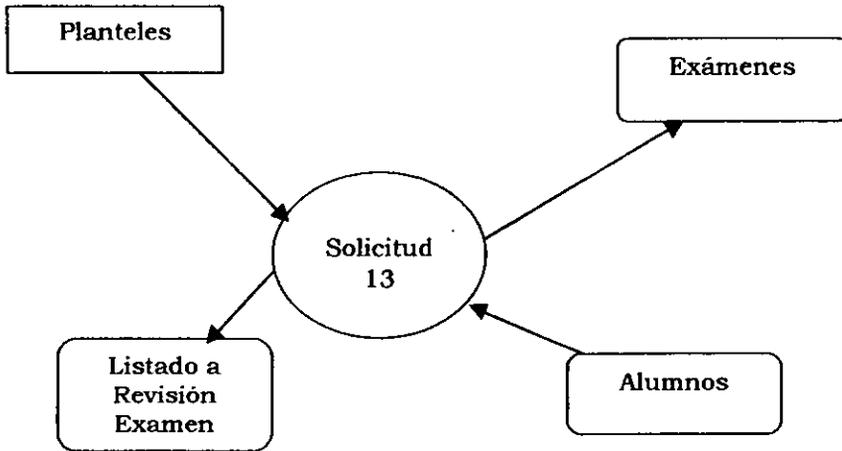


Figura 2.16 Acontecimiento 13.

Nota:

- Recepción de solicitudes para el trámite de Titulación.
- Se registra la fecha.

Acontecimiento 14.- Impresión listado al área de Revisión de Actas.

En la figura 2.17 se muestra el proceso de impresión de listado.

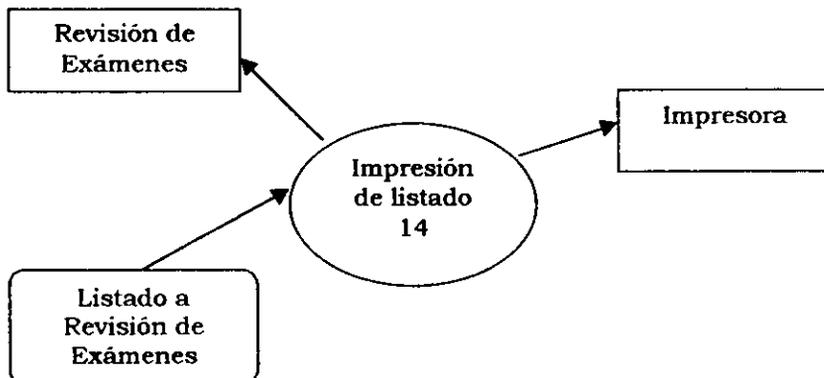


Figura 2.17 Acontecimiento 14.

Nota:

- El listado para reportar las solicitudes recibidas.
- Se registra la fecha.

Acontecimiento 15.- Captura de información del alumno.

En la figura 2.18 se ve procedimiento para la documentación del alumno.

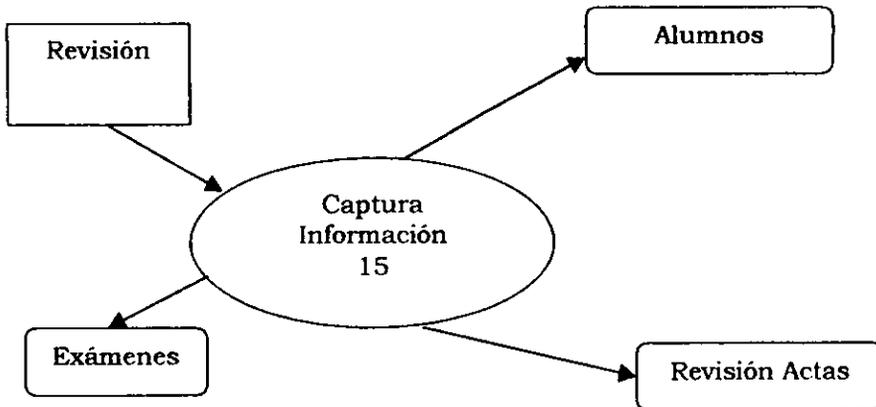


Figura 2.18 Acontecimiento 15.

Nota:

- a) Se captura la nueva información del alumno, para que sea revisada.
- b) Se asienta fecha.

Acontecimiento 16.- Comparar la revisión de los documentos con los del plantel.

En la figura 2.19 tenemos el proceso de avalar toda la información.

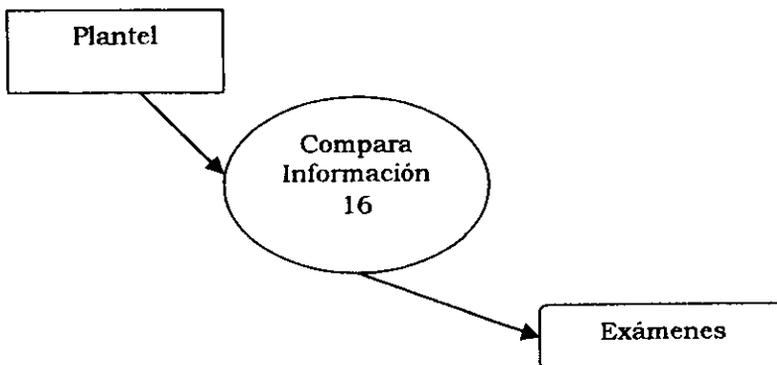


Figura 2.19 Acontecimiento 16.

Nota:

- a) Se comparan los documentos para completar la carpeta del alumno.
- b) Se asienta la fecha.

Acontecimiento 17.- Se revisa la información.

En la figura 2.20 tenemos el proceso que realiza el área de revisión de actas.

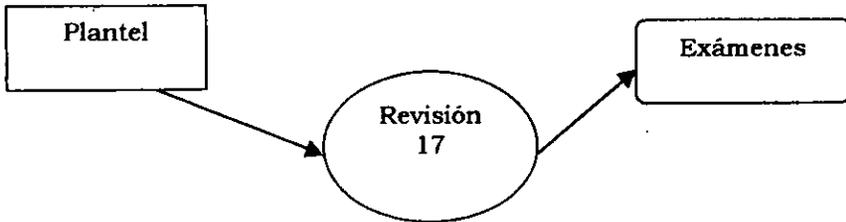


Figura 2.20 Acontecimiento 17.

Nota:

- Se revisa detalladamente la información.
- Se registra.

Acontecimiento 18.- Existe irregularidad en documentos.

En la figura 2.21 tenemos el proceso al encontrar una irregularidad.

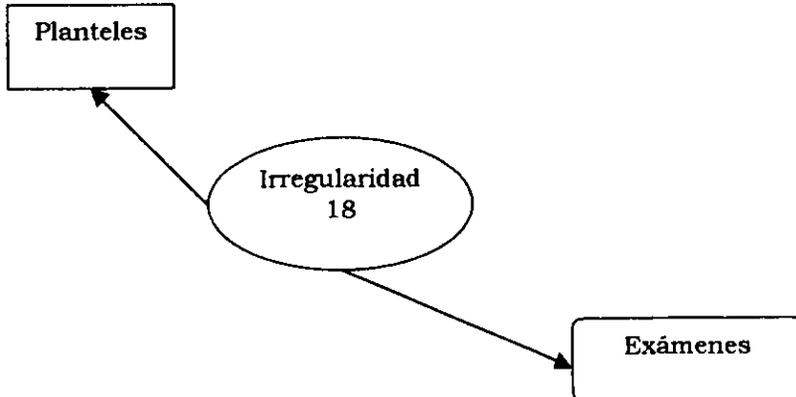


Figura 2.21 Acontecimiento 18.

Nota:

- Si se encuentra una irregularidad, se reporta al plantel correspondiente.
- Se registra fecha automáticamente en el sistema.

Acontecimiento 19.- Se genera listado al Caligrafo.

En la figura 2.22 inicia el proceso del área de elaboración de Título.

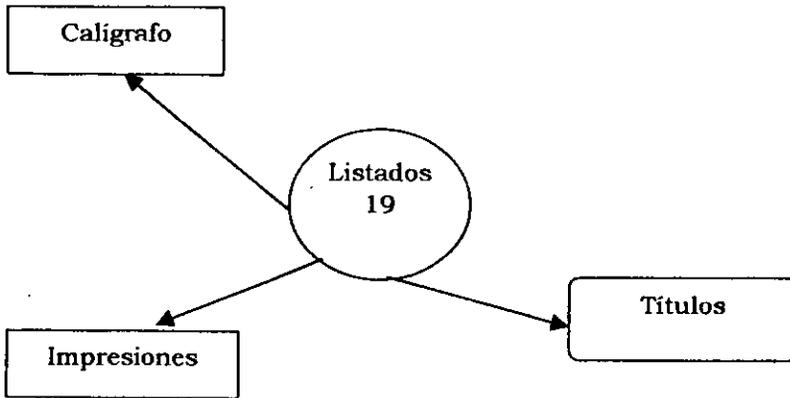


Figura 2.22 Acontecimiento 19.

Nota:

- a) Si todos los datos son correctos, se imprime un listado al caligrafo.
- b) Se registra la fecha.

Acontecimiento 20.- Se reciben los Títulos.

En la figura 2.23 se observa la recepción de los Títulos del caligrafo.

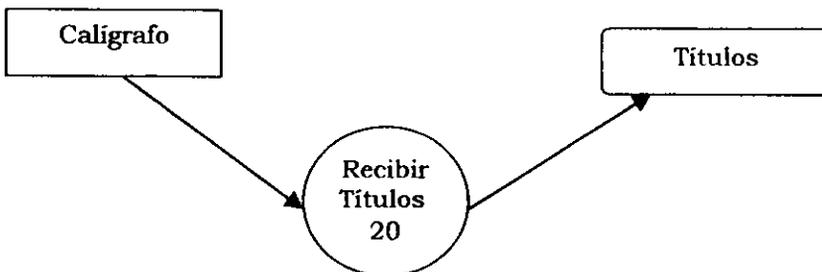


Figura 2.23 Acontecimiento 20.

Nota:

- a) Los Títulos regresan del caligrafo, para ser revisados.
- b) Se registra la fecha.

Acontecimiento 21.- Marcar la fecha de emisión de título.

En la figura 2.24 como un proceso más de seguridad, se decide la fecha de emisión.

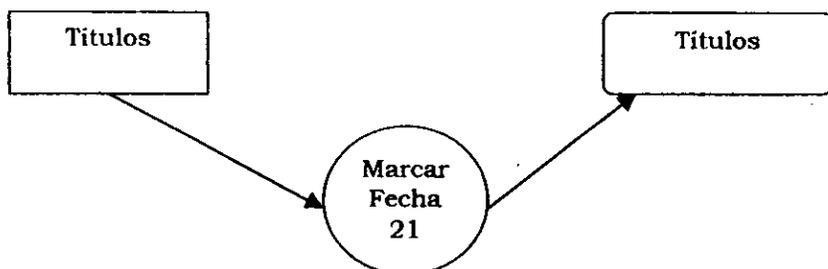


Figura 2.24 Acontecimiento 21.

Nota:

- El Jefe de Departamento y el Subdirector deciden la fecha de emisión de Título.
- Se asienta fecha.

Acontecimiento 22.- Autoriza el Jefe de Títulos.

En la figura 2.25 tenemos el proceso de autorización del jefe de Depto.

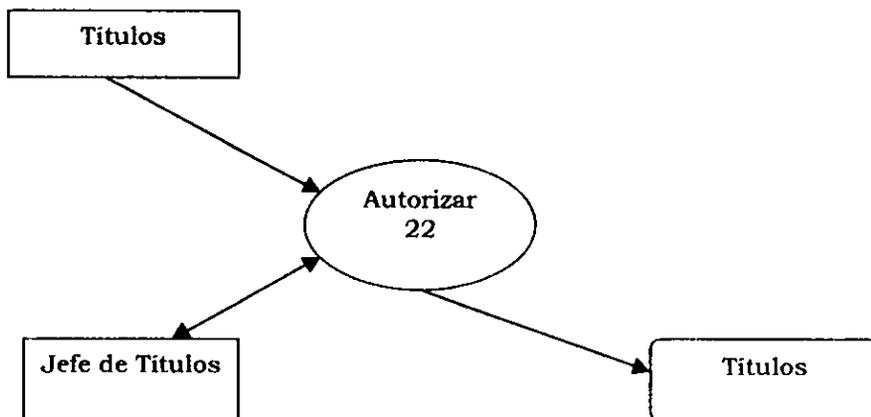


Figura 2.25 Acontecimiento 22.

Nota:

- En este proceso autoriza como seguridad el jefe de Títulos.
- Se asienta fecha.

Acontecimiento 23.- Autoriza el Subdirector.

En la figura 2.26 el proceso autorización es para emitir el documento a la Dirección General de Profesiones (DGP).

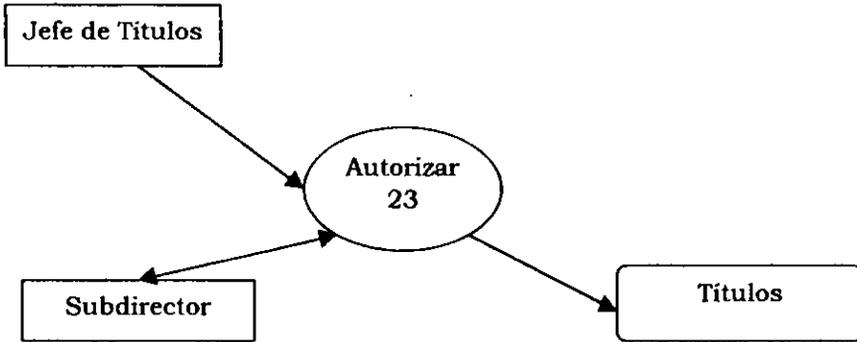


Figura 2.26 Acontecimiento 23.

Nota:

- a) El Título lo autoriza el subdirector.
- b) Se registra la fecha.

Acontecimiento 24.- Revisión de Titulos y envío a Rectoría.

En la figura 2.27 hay un proceso de revisión para mandarlo a firmar por el Rector.

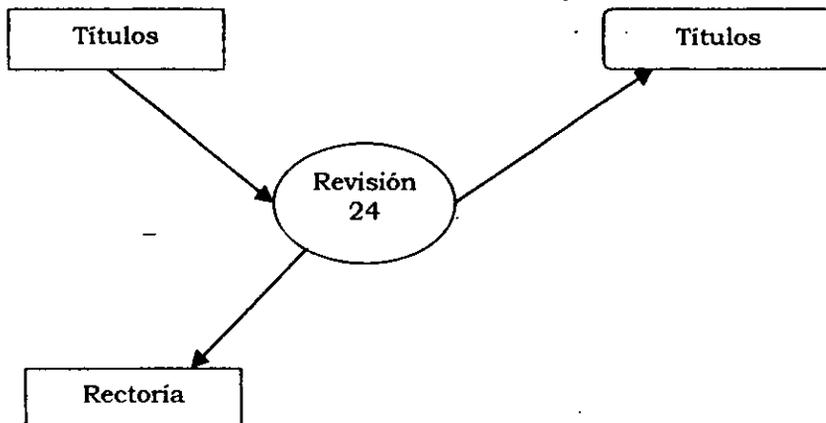


Figura 2.27 Acontecimiento 24.

Nota:

- a) El título es revisado para continuar con el trámite.
- b) Se asienta la fecha.

Acontecimiento 25.- Recibir el Título y firmarlo el subdirector.

En la figura 2.28 tenemos la última autorización de seguridad.

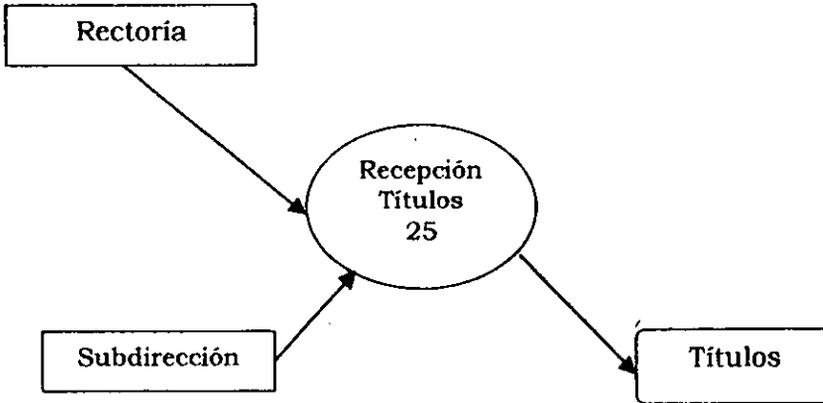


Figura 2.28 Acontecimiento 25.

Nota:

- Se recibe el Título de Rectoría y se manda a Subdirección para la última autorización por el Subdirector.
- Se registra la fecha.

Acontecimiento 26.- Se imprime documento a Profesiones.

En la figura 2.29 vemos el proceso para recibir la Cédula del alumno.

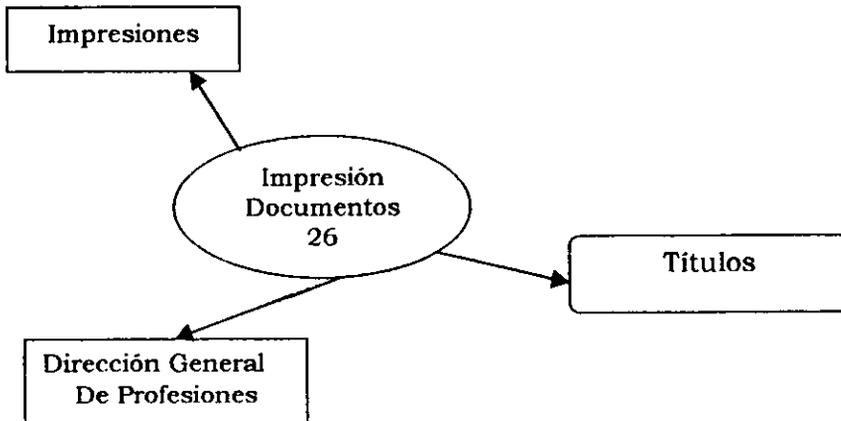


Figura 2.29 Acontecimiento 26.

Nota:

- Una vez autorizado el documento, se imprime listado para la DGP.
- Se asienta en el sistema.

Acontecimiento 27.- Se envía documentación a DGP.

En la figura 2.30 vemos el seguimiento de la documentación del alumno.

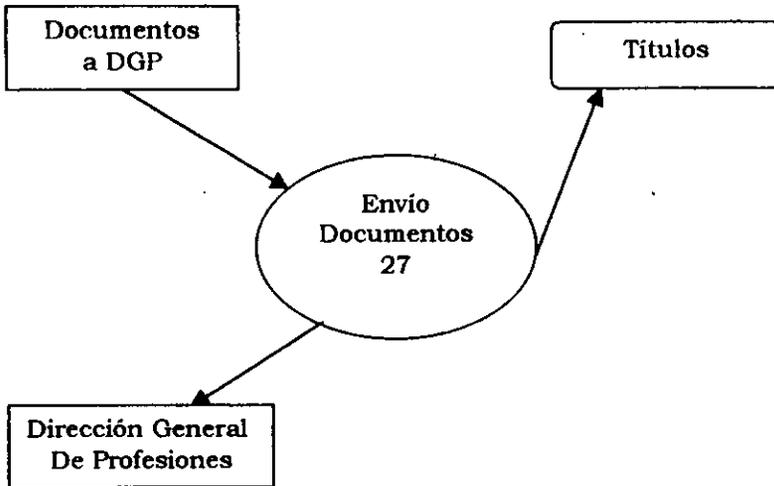


Figura 2.30 Acontecimiento 27.

Nota:

- Se manda la documentación a DGP con una solicitud para la Cédula del alumno.
- Se registra fecha.

Acontecimiento 28.- Se recibe cédula y documentos.

En la figura 2.31 tenemos el procedimiento de recepción de Cédula.

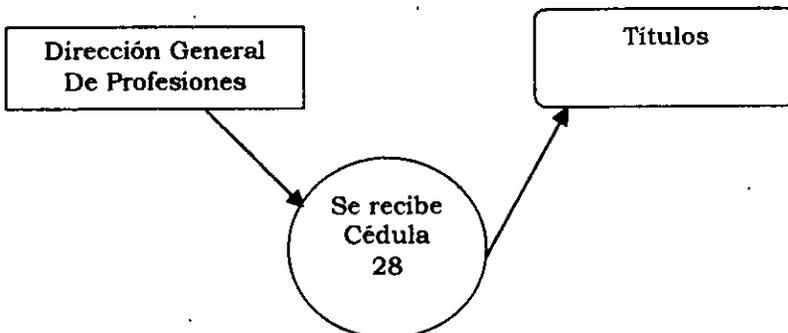


Figura 2.31 Acontecimiento 28.

Nota:

- La Cédula y los documentos son recibidos de la DGP.
- Se registra fecha.

Acontecimiento 29.- Se revisa documentos, Título y Cédula.

En la figura 2.32 se ve el proceso de revisión de Título y Cédula para últimas correcciones.

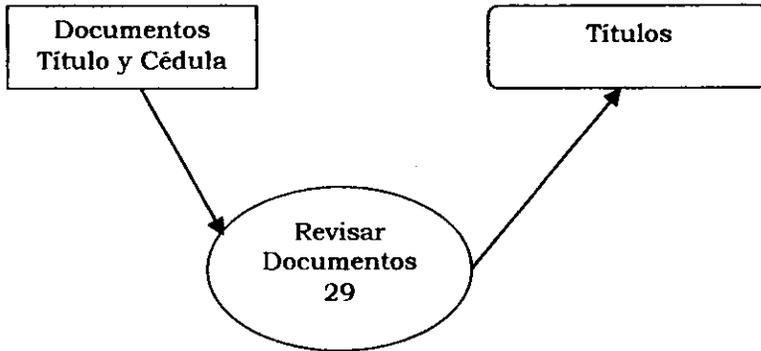


Figura 2.32 Acontecimiento 29.

Nota:

- a) Se revisa para mandarlo al Departamento de Entrega de Documentación.
- b) Se asienta fecha en el sistema.

Acontecimiento 30.- Se Archiva en el Departamento de entrega de documentos.

En la figura 2.33 se recibe la documentación ya terminada y corregida.

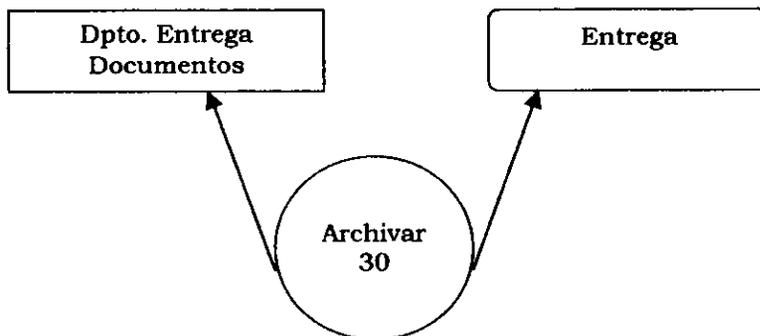


Figura 2.33 Acontecimiento 30.

Nota:

- a) Los documentos son archivados.
- b) Se registra la fecha.

Acontecimiento 31.- Se entrega Cédula y Título profesional al Alumno.

En la figura 2.34 en este proceso se hace entrega del Título y Cédula al alumno.

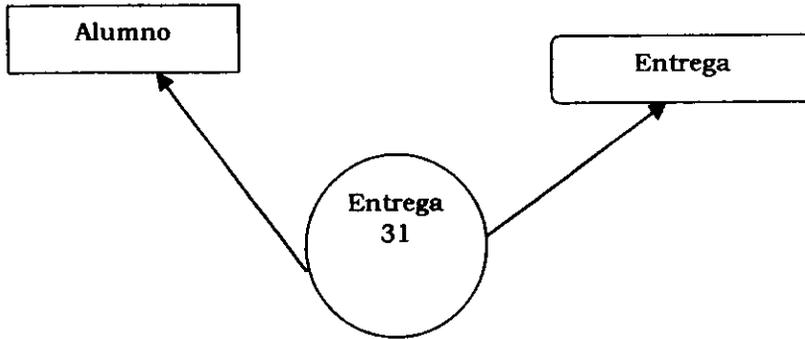


Figura 2.34 Acontecimiento 31.

Nota:

- a) Se entrega al alumno la Cédula y el Título.
- b) Se registra fecha.

Acontecimiento 32.- Se da de baja la petición.

En la figura 2.35 se termina el trámite de Titulación y se puede dar de baja el caso del correspondiente alumno.

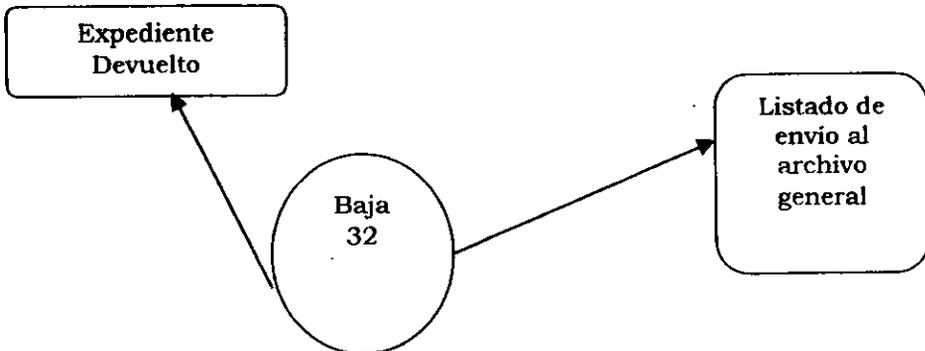


Figura 2.35 Acontecimiento 32.

Nota:

- a) Después de la entrega al alumno, es necesario dar de baja el caso.
- b) Se asienta fecha.

Acontecimiento 33.- Se envía listado al Archivo General con las carpetas.

En la figura 2.36 tenemos el último paso para cerrar el proceso.

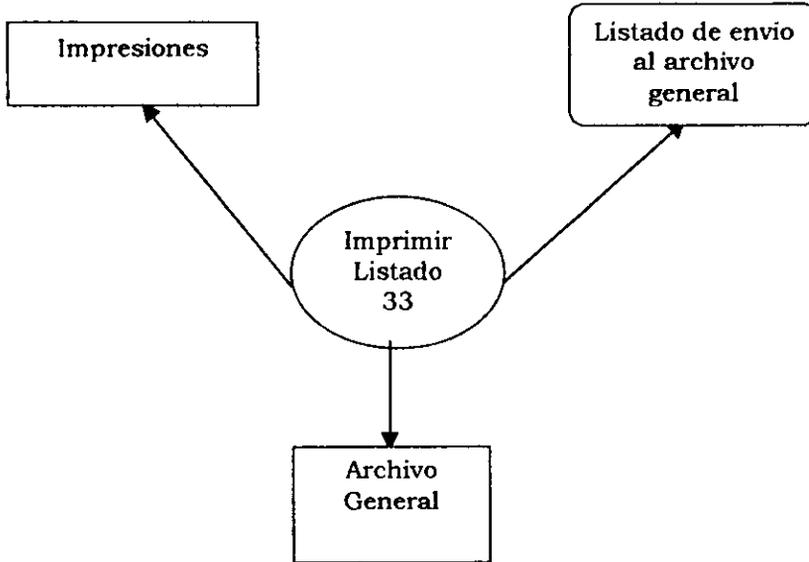


Figura 2.36 Acontecimiento 33.

Nota:

- Se genera el listado para devolución de las carpetas al archivo general.
- Se anota fecha en el sistema.

## 2.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Para definir el comportamiento del sistema se utilizan otras herramientas: el diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos.

La figura 2.22, describe el Diagrama de Flujo de Datos, que nos muestra como se comportará el sistema.

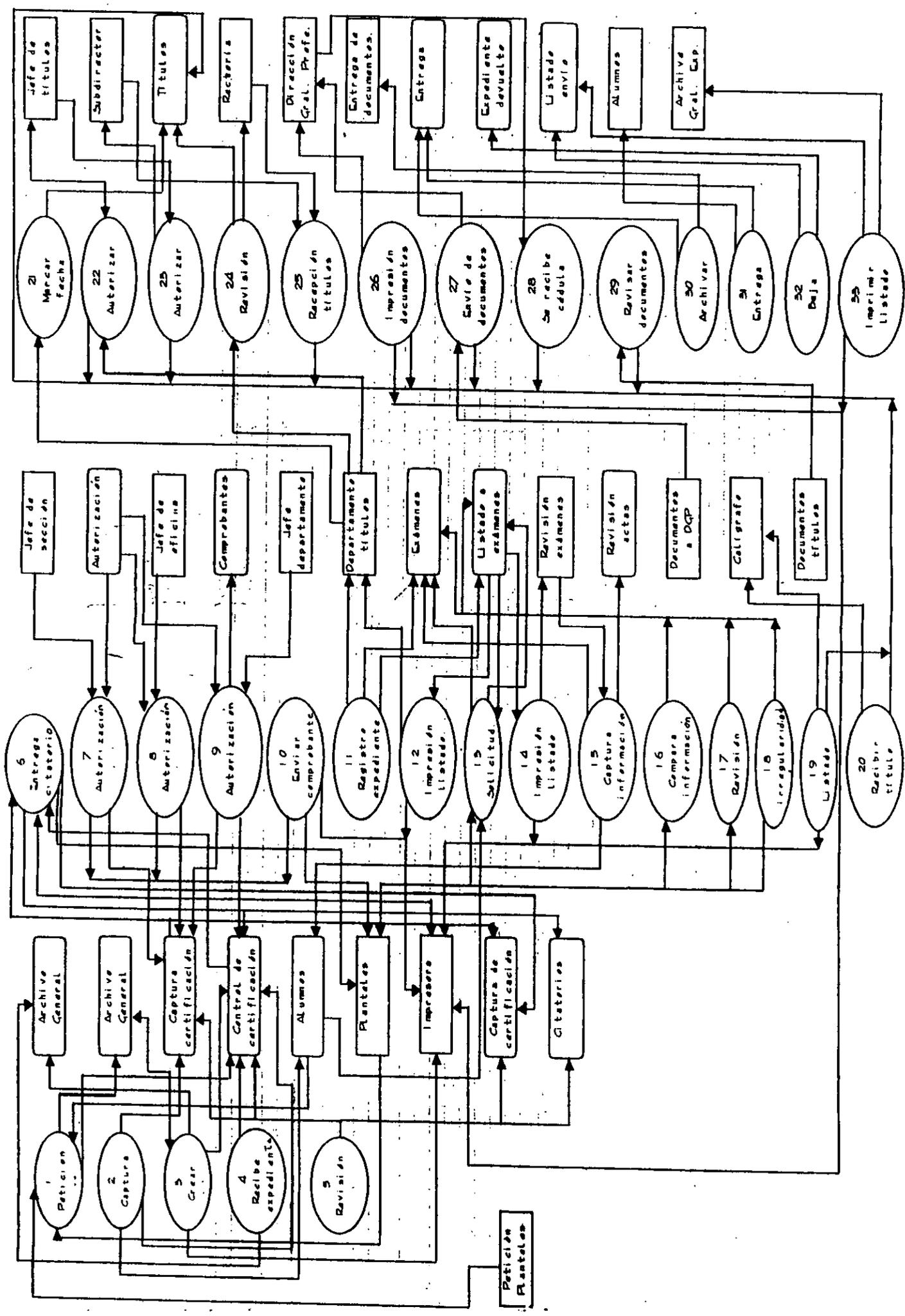


Figura 2.37 Diagrama de Flujo de Datos (DFD).

## 2.5. LAS ESPECIFICACIONES DEL PROCESO

Para mostrar el funcionamiento del sistema al personal involucrado, utilizamos las especificaciones del proceso narrativas aquí descritas.

### *Actividades del Departamento de Control de Certificación*

Cuando un plantel solicita la revisión de estudios de un alumno, el personal que recibe esta solicitud selecciona en la pantalla inicial la opción "Control de Documentos de Revisión de Estudios" y captura su número de cuenta. Si el alumno existe, es presentada en la pantalla la información y queda registrado el inicio de trámite y el nivel al cual pertenece (licenciatura, maestría o doctorado), guardando la fecha; si no existen datos del alumno, se procede a dar alta, para lo cual se selecciona en la pantalla del menú principal la opción "Mantenimiento", "Alumnos" y "Altas", se registra la fecha del trámite.

Con esta información se generan los vales por medio de la opción "Vale y listado".

A continuación enviar el vale y listado al Archivo General de Expedientes para solicitar el expediente de cada alumno. Al recibirlo, se selecciona en el menú inicial la opción "Control de documentos" y se registra la fecha.

Para la revisión de la información del expediente se abre en el sistema la opción "Captura de Certificación" y se van capturando los datos del expediente; para cada caso seleccionar la opción correspondiente (acta de nacimiento, certificados de secundaria, bachillerato y licenciatura para nivel licenciatura, o certificado de licenciatura y maestría para nivel maestría o certificado de licenciatura, maestría y doctorado para nivel doctorado), si no existe información de alguna de las escuelas de procedencia, es necesario pulsar las opciones "Mantenimiento", "Escuelas", "Altas" para agregar la escuela. Al término queda registrada la fecha en el sistema.

En caso de no existir irregularidad en los documentos del alumno, el jefe correspondiente observará los datos en pantalla para dar su autorización y se registra la fecha automáticamente. Para imprimir los comprobantes seleccionar la opción "Imprimir" y la opción "Comprobante de Revisión".

En caso de existir alguna irregularidad en cualquier documento, se deberá marcar el tipo de irregularidad (acta o certificado) con el fin de registrar esta situación en el sistema y poder generar un citatorio para informar al alumno por medio del plantel. Para imprimir dichos citatorios, seleccionar la opción "Imprimir" y la opción "Citatorios".

A la entrega del citatorio ó comprobante de revisión al plantel, se registra la fecha en la opción "Control de Documentos de Revisión de Estudios".

Cuando se reciben los documentos ya completos, se procede a capturar la información faltante, se autoriza, se imprime y se entrega el comprobante.

Para finalizar esta parte, se anexa copia del comprobante de revisión al expediente, entonces se debe registrar la fecha en la opción "Control de Documentos".

### *Actividades del Departamento de Títulos*

Cuando un alumno requiere su Título a través del plantel, seleccionar la opción "Trámite de Titulación", capturar el número de cuenta y nombre del alumno, para que en el sistema se muestre la pantalla de datos. Se registra la fecha de la solicitud.

El Departamento de Certificación envía al Departamento de Títulos la carpeta del alumno con el comprobante de revisión de estudios. Estos documentos y los documentos que mandan los planteles se comparan, capturando la información faltante (periodo de servicio social y/o fecha de examen profesional o de grado). Esto se registra en la pantalla de "Control de Exámenes". Se registra la fecha en la misma automáticamente.

En el área de Revisión de Actas, se realiza la revisión minuciosa de los documentos, específicamente del acta de examen y del acta de nacimiento. Si se encuentra alguna irregularidad, en la pantalla de "Control de Exámenes" se registran estos casos y se regresa la documentación al plantel correspondiente para que sean corregidos. Se registra la fecha en el sistema automáticamente.

Una vez revisada y correcta la documentación, esta se envía al área de Elaboración de Títulos, junto con un listado. Se registra la fecha de envío.

El área de Elaboración de Títulos genera un listado a los calígrafos para la elaboración de los títulos. La asignación de un alumno a un calígrafo se realiza en la pantalla de "Control de Títulos". Se registra la fecha de asignación en sistema. Al cabo de una semana se recibe el título y también se registra ésta fecha en la misma pantalla.

Cuando no existe ninguna irregularidad en la elaboración del título se informa al jefe del Departamento de Títulos para que verifique, autorice y decida con el subdirector, la fecha de emisión de título; registrar la fecha de autorización en la pantalla "Control de Títulos".

El área revisa el título e imprime un listado para mandarlos a rectoría para ser firmados por el Rector, cuando el título regresa es firmado también por

el subdirector. Se registra fechas de envío, regreso y firma del subdirector en el sistema, estos registros son en la misma pantalla.

Una vez autorizado el documento Certificación de Títulos, es necesario imprimirlo para ser enviado a la Dirección General de Profesiones, para lo cual seleccionar la opción "Impresiones" del menú principal y la opción "DGP" (Dirección General de Profesiones). Además se imprime un listado de los documentos de Certificados de Títulos con la opción "Listado a DGP" de la misma pantalla de "Impresiones"; al enviar dichos documentos a la DGP, se registra la fecha en la pantalla "Control de Títulos".

El área de profesiones captura el número de la cédula. Se registra la fecha de recepción. Y también cuando se revisa la cédula, el título y la documentación del alumno para últimas correcciones.

Una vez revisados los documentos y si no existen correcciones en los mismos, se envían al Departamento de Entrega de Documentos, para que sean archivados. La fecha de envío queda registrada en la pantalla de "Control de Títulos".

Se hace entrega al alumno de su Título y Cédula en el Departamento de Entrega de Documentos. Se registra la fecha en al pantalla "Tramite de Titulación".

Se da de baja el trámite del alumno correspondiente en la pantalla "Control de Títulos" y en base a esto se imprime un listado para enviar las carpetas con el expediente y la documentación del alumno al archivo general, usando la opción "Listado Archivo" de la pantalla de "Impresiones".

## 2.6. EL DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos generado para el Sistema Estructurado de Control y Certificación de Estudios de Licenciatura se muestra en la tabla 2.1

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
Alumnos	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Patnom	A	15	Apellido Paterno
	Matnom	A	15	Apellido Materno
	Nombre	A	15	Nombre
	Cvecarr	N	3	Clave Carrera
	Sexalu	A	1	Sexo Alumno
	Nacalu	A	10	Nacionalidad Alumno
	Pecnac	N	8	Fecha de Nacimiento

Tabla 2.1 Diccionario de Datos (Continúa).

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
	Lugnac	N	2	Lugar de Nacimiento
	Dircol	A	15	Colonia
	Dircal	A	15	Dirección Calle
	Dirdel	A	15	Dirección Delegación
	Dirtel	A	12	Dirección Teléfono
	Fecing	N	8	Fecha de Ingreso
Captura de Certificación Detalle	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Nivel	A	1	Nivel
	Cveirr	N	2	Irregularidad en Certificado
	Cveesc	A	14	Clave de Escuela de Procedencia
	Fecexp	N	8	Fecha de Expedición
	Perioi	N	6	Periodo Inicial
	Periof	N	6	Periodo Final
	Mesaño	A	16	Mes Año
	Tipfec	N	1	Tipo de Fecha
	Proalu	N	4.2	Promedio del alumno
	Clausu	A	6	Clave de usuario
Tipo de Institución	Tipins	N	2	Tipo de Institución
	Desins	A	40	Descripción de Institución
Carreras	Cvecar	N	3	Clave de Carrera
	Descar	A	80	Nombre de Carrera
	Descaf	A	80	Descripción. Carrera Femenino
	Descam	A	80	Descripción Carrera Masculino
Captura de Certificación Encabezado	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Claajd	A	6	Clave del Jefe de Departamento
	Fecajd	N	8	Fecha de Autorización Jefe de Departamento
	Claase	A	6	Clave de Autorización Jefe de Sección
	Fecase	N	8	Fecha de Autorización Jefe de Sección
	Claaof	A	6	Clave de Autorización Jefe de Oficina

Tabla 2.1 Diccionario de Datos (Continúa).

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
	Cveirr	N	2	Clave de Irregularidades
	Cvecar	N	5	Clave de Carrera
	Fecsre	N	8	Fecha de Solicitud de Revisión
Nivel	Nivel	A	1	Nivel
	Desniv	A	12	Descripción Nivel
Escuelas	Cveesc	A	14	Clave de Escuelas
	Nomesc	A	40	Nombre de Escuela
	Tipins	A	10	Tipo de Institución
	Entfed	N	2	Entidad Federativa
Entidades	Entfed	N	2	Entidad Federativa
	Desent	A	40	Descripción de la Entidad Federativa
Titulos	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Nivel	A	1	Nivel
	Cvecarr	N	3	Clave de Carrera
	Feceti	N	8	Fecha de Expedición de Titulos
	Fececa	N	8	Fecha de Envío al Calígrafo
	Fecreo	N	8	Fecha de terminación de Revisión Ortografía
	Fecere	N	8	Fecha de Envío al Rector
	Fecrre	N	8	Fecha de Retorno del Rector
	Fecrca	N	8	Fecha de Retorno de calígrafo
	Clacal	A	6	Clave Calígrafo
	Fecesu	N	8	Fecha de Envío al Subdirector
	Fecrsu	N	8	Fecha Recepción Subdirector
	Fecexp	N	8	Fecha Expedición Certificados
	Cedpro	A	9	Cédula Profesional
	Fecle	N	8	Fecha Llegada de Exámenes
	Libro	N	4	Libro
	Foja	N	3	Foja
	Folio	N	10	Folio
	Claati	A	6	Clave Autorización Título
	Claasu	A	6	Clave Autorización Subdirector
	Fecati	N	8	Fecha Autorización Titulos

Tabla 2.1 Diccionario de Datos (Continúa).

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
	Fecasu	N	8	Fecha Autorización Subdirector
	Fecsex	N	8	Fecha de Solicitud de Expediente
	Fecsys	N	8	Fecha del Sistema
	Fecepr	N	8	Fecha de Envío a Profesiones
	Fecrce	N	8	Fecha de Recepción de Cédula
Calígrafos	Clacal	A	6	Clave Calígrafo
	Nomcal	A	40	Nombre Calígrafo
Exámenes	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Nivel	A	1	Nivel
	Fecllr	N	8	Fecha de Llegada de Revisiones
	Fecaex	N	8	Fecha de Llegada de Acta de Exámenes
	Fecdex	N	8	Fecha de Devolución de Expedientes
	Fecvot	N	8	Fecha de Documentos de Votos
	Fecnju	N	8	Fecha de Nombre de Jurado
	Feccci	N	8	Fecha Circular de Citatorio
	Feccss	N	8	Fecha de Comprobante de Servicio Social
	Fechis	N	8	Fecha de Historia Académica
	Fecidi	N	8	Fecha de Examen de Idioma
	Fecfot	N	8	Fecha de Recolección de Fotografías
	Fecsdg	N	8	Fecha de Solicitud DGP
	Fecmen	N	8	Fecha de Mención Honorífica
	Feciss	N	8	Fecha de Inicio Servicio Social
	Fecfss	N	8	Fecha Fin del Servicio Social
	Cveirr	N	3	Clave de Irregularidad
	Tiptit	N	2	Tipo de Titulación
	Fecpex	N	8	Fecha de Examen Profesional

Tabla 2.1 Diccionario de Datos (Continúa).

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
Control de Certificación	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Fecsre	N	8	Fecha de Solicitud de Revisión
	Fecsex	N	8	Fecha de Solicitud de Expediente
	Fecile	N	8	Fecha de Llegada de Expediente
	Fecire	N	8	Fecha de inicio de Revisiones
	Fecadj	N	8	Fecha de Autorización Jefe de Departamento
	Fecase	N	8	Fecha de Autorización Jefe de Sección
	Fecaof	N	8	Fecha de Autorización Jefe de Oficina
	Fectre	N	8	Fecha de Terminación de Revisión
	Feceac	N	8	Fecha Entrega Alumno Comprobante
	Fecdee	N	8	Fecha Devolución de Expediente
	Feccit	N	8	Fecha Envío Citatorio Alumno
	Fecdcf	N	8	Fecha Entrega Documentos Corregidos o Faltantes
	Clausu	A	6	Clave de usuario
Irregularidad en Certificado	Irrcer	N	2	Clave de Irregularidad en Certificado
	Desccer	A	40	Descripción de Irregularidad en Certificado
Irregularidad en Acta	Actirr	N	2	Irregularidad en Acta
	Desirr	A	40	Descripción de Irregularidad en Acta
Entrega	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Nivel	A	1	Nivel
	Fecllt	N	8	Fecha de llegada de Títulos
	Fecent	N	8	Fecha Entrega de Título

Tabla 2.1 Diccionario de Datos. (Continúa).

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
Usuarios	Clausu	A	6	Clave de Usuario
	Nomusu	A	40	Nombre de Usuario
	Tipacc	N	1	Tipo de Acceso
Autorizaciones Jefe de Departamento	Claadj	A	6	Clave de Jefe de Departamento
	Desadj	A	40	Descripción Jefe de Departamento
	Tipacc	N	1	Tipo de Acceso
Autorizaciones Jefe de Sección	Claase	A	6	Clave de Jefe de Sección
	Dessec	A	40	Descripción Jefe de Sección
	Tipacc	N	1	Tipo de Acceso
Autorizaciones Jefe de Oficina	Claaof	A	6	Clave de Jefe de Oficina
	Desofi	A	40	Descripción Jefe de Oficina
	Tipacc	N	1	Tipo de Acceso
Autorización Jefe Títulos	Claati	A	6	Clave Autorización Títulos
	Descti	A	40	Descripción Jefe Títulos
	Tipacc	N	1	Tipo de Acceso
Autorización Subdirector	Claasu	A	6	Clave autorización Subdirector
	Desasu	A	40	Descripción Autorización del Subdirector
	Tipacc	N	1	Tipo de Acceso
Irregularidades	Cveirr	N	6	Clave de Irregularidades
	Desirr	A	40	Descripción de Irregularidades
	Cveagr	A	50	Clave de Agrupaciones
Expedientes Devueltos	Numcta	A	10	Número de Cuenta
	Fecdex	N	8	Fecha de Devolución de Expedientes

Tabla 2.1 Diccionario de Datos. (Continúa).

Tabla	Nombre del Campo	Tipo del Campo	Long. Campo	Descripción
Tipo de Acceso	Tipacc	N	2	Tipo de Acceso
	Desacc	A	20	Descripción de tipo de Acceso
Agrupaciones	Cveagr	A	50	Clave de Agrupaciones
	Desagr	A	50	Descripción de Agrupaciones

Tabla 2.1 Diccionario de Datos.

En estas tablas la primera columna es una abreviación de los campos que se utilizarán. Y la segunda es la descripción o significado de cada campo. El campo principal es número de cuenta, ya que con éste podemos acceder a la información de los alumnos, a través de todas las tablas del sistema.

## 2.7. MODELO DE IMPLANTACIÓN DEL USUARIO

Con las propuestas de los usuarios creamos el modelo de implantación del usuario, este mismo modelo nos permite crear la frontera de automatización, el formato para las entradas y salidas del sistema.

La frontera propuesta para el sistema la describe la figura 2.23, en ella se muestran los departamentos que se automatizarán y los que no serán automatizados.

Lo que se encuentra dentro del hexágono es la parte automatizada, y por ende, lo que se localiza fuera, es la parte manual de todo el sistema (Archivo General de Expedientes, Rectoría, Caligrafo, Dirección General de Profesiones (DGP), Subdirección de Control de Documentos).

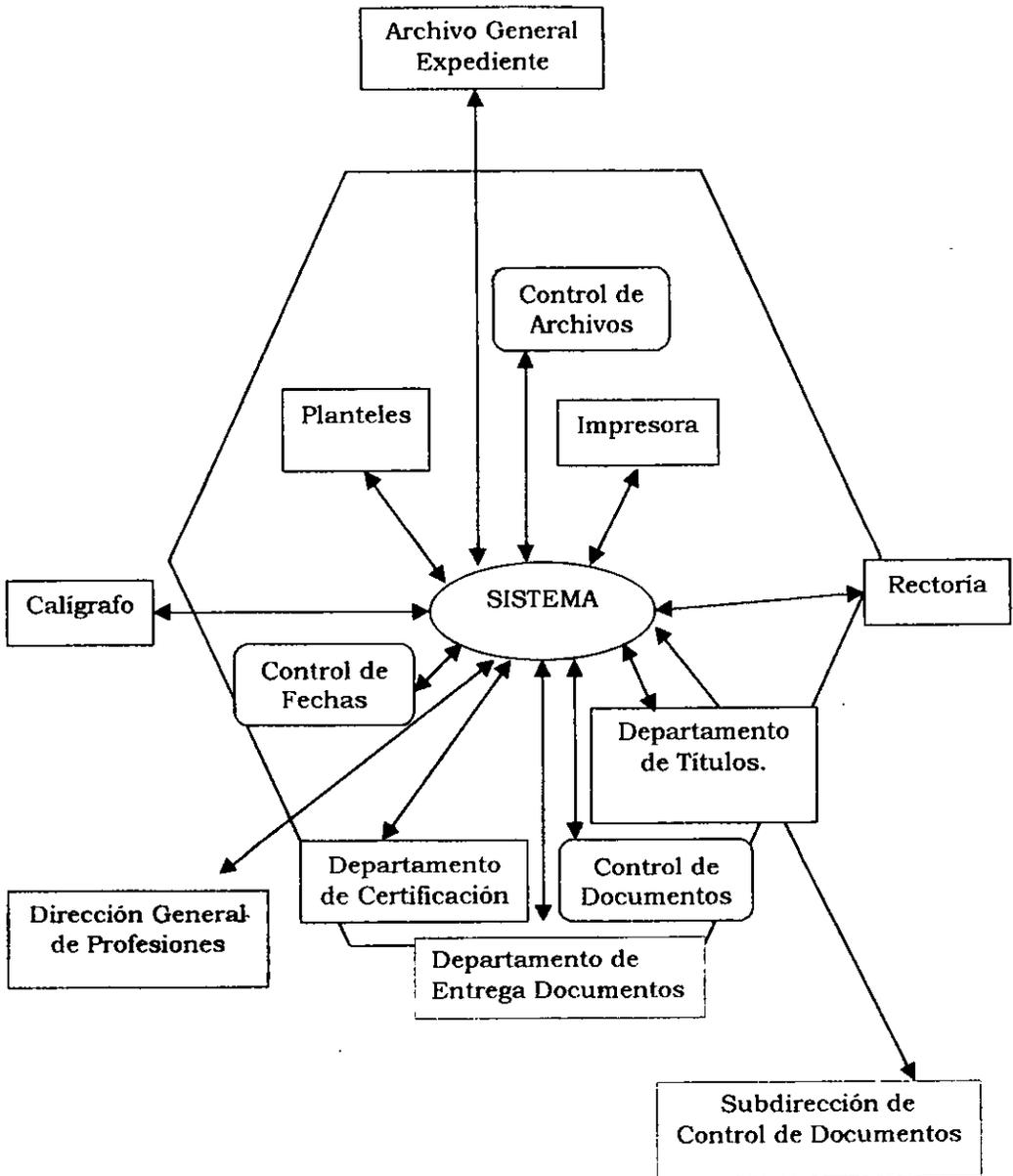


Figura 2.23 Modelo de Implantación del Usuario.

### 2.7.1. Formatos de Entrada

Para los formatos de entrada se diseñan pantallas de captura de la información, iniciando con una pantalla principal la cual presentará las opciones que se muestran en la figura 2.24.

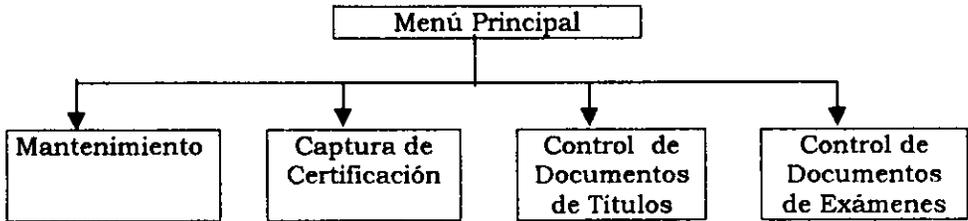


Figura 2.24 Menú Principal (Continúa).

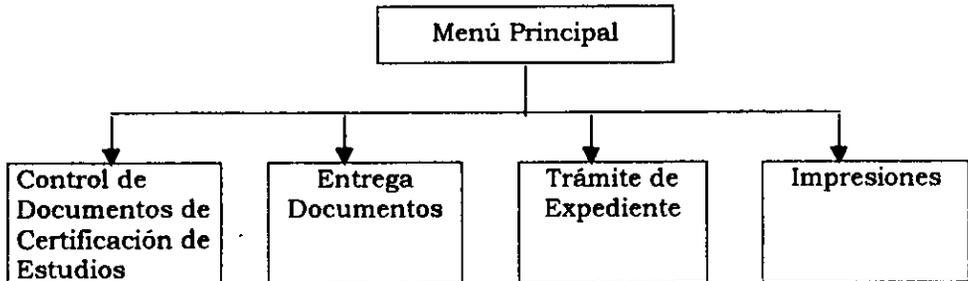


Figura 2.24a Menú Principal.

Las figuras 2.25, 2.26, 2.27 son el seguimiento del sistema, según las pantallas “Mantenimiento”, “Captura de Certificación” e “Impresiones” respectivamente.

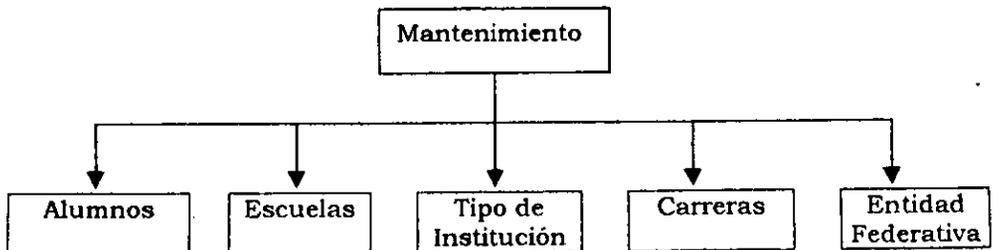


Figura 2.25 Menú Mantenimiento (Continúa).

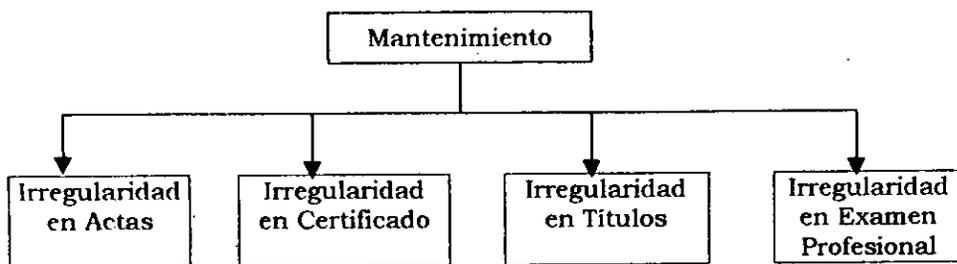


Figura 2.25a Menú Mantenimiento.

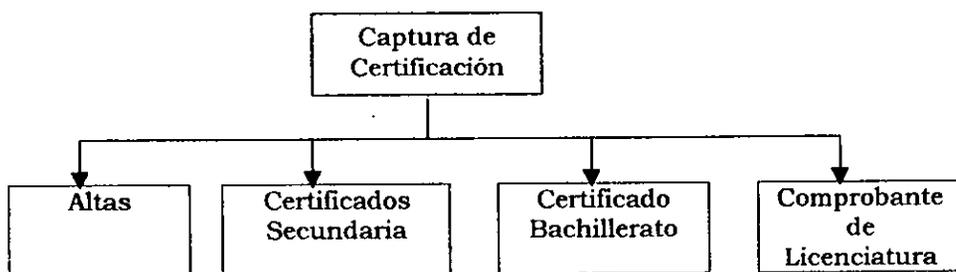


Figura 2.26 Captura de Certificación (Continúa).

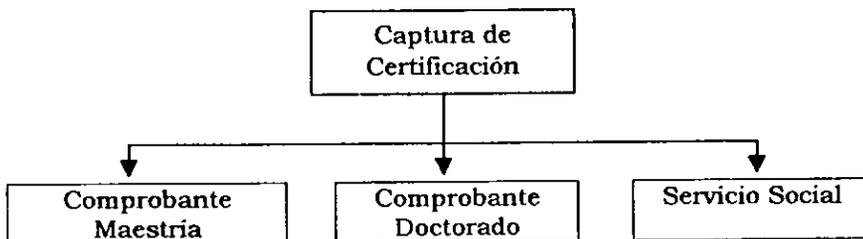


Figura 2.26a Captura de Certificación.

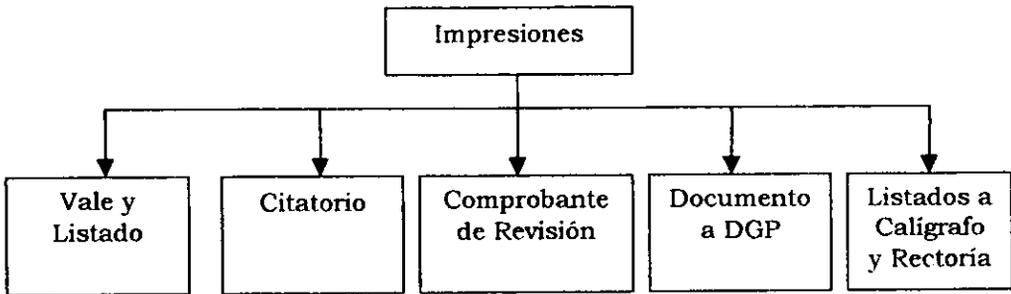


Figura 2.27 Módulo de Impresiones.

Las siguientes figuras muestran las 9 diferentes opciones que ofrece, el menú de la pantalla "mantenimiento".

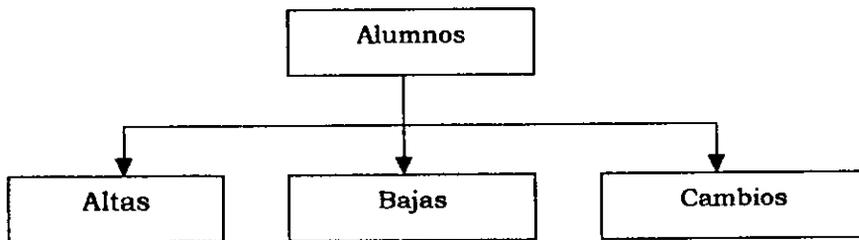


Figura 2.28 Módulo de Alumnos.

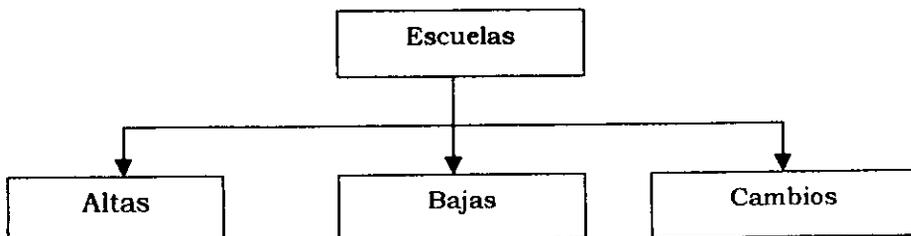


Figura 2.29 Módulo de Escuelas.

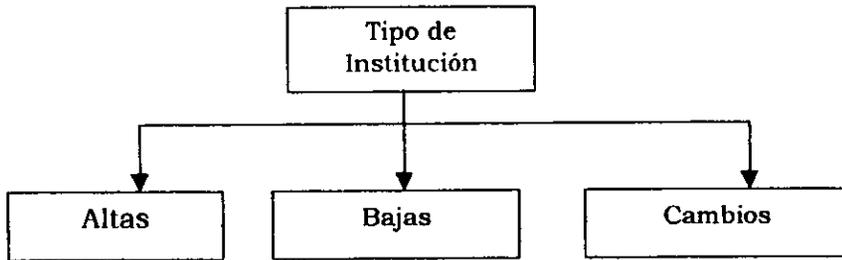


Figura 2.30 Módulo Tipo de Institución.

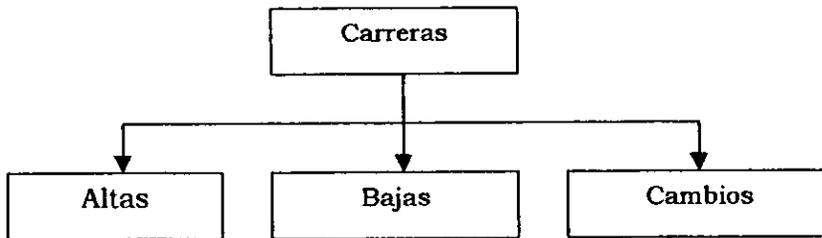


Figura 2.31. Módulo de Carreras.

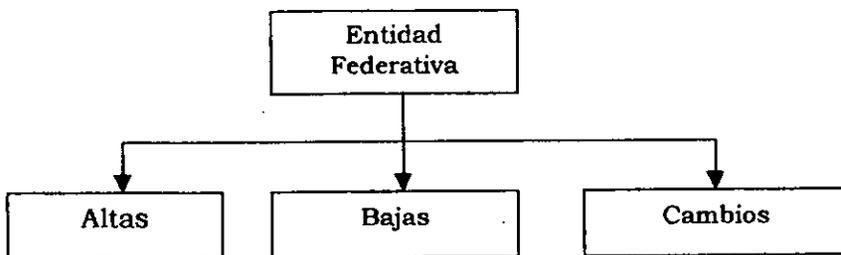


Figura 2.32 Módulo de Entidad Federativa.

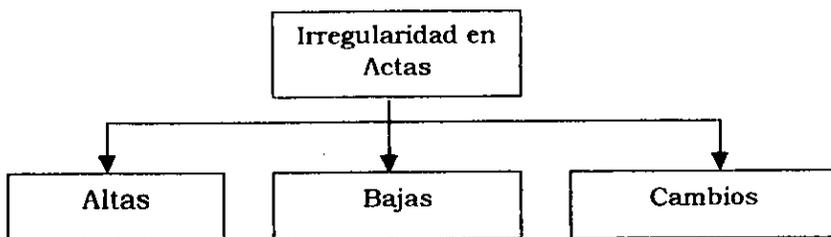


Figura 2.33 Módulo de Irregularidad en Actas.

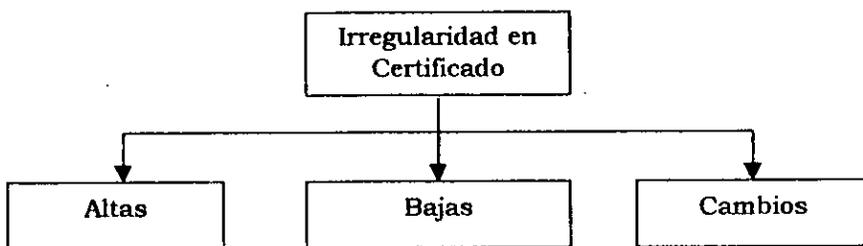


Figura 2.34 Módulo de Irregularidad en Certificado.

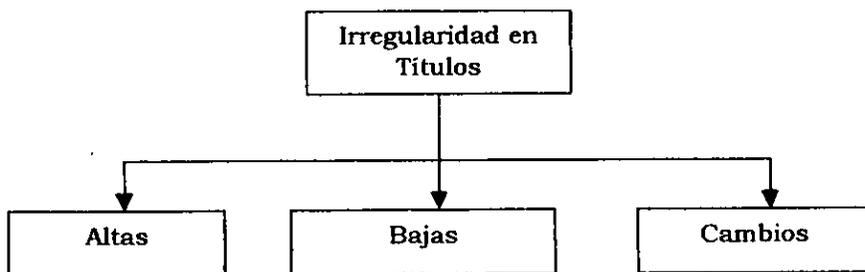


Figura 2.34a Módulo de Irregularidad en Títulos.



Figura 2.34b Módulo de Irregularidad en Actas de Examen Profesional.

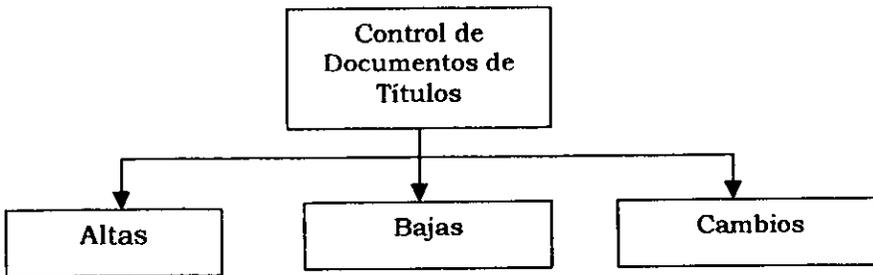


Figura 2.34A Módulo de Control de Documentos de Títulos.

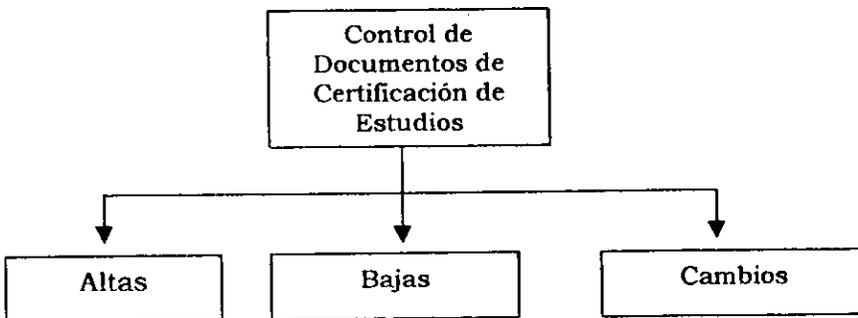


Figura 2.34B Módulo de Control de Documentos de Revisión de Estudios.

### 2.7.2. Formatos de Salida

Los formatos de salida que aquí presentamos, son los documentos por medio de los cuales el sistema entrega resultados o solicita faltantes.

a) El formato 2.1, muestra el vale que se utiliza para pedir el expediente del alumno al archivo general.

<b>Numeta:</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>División:</b>
<b>VALE DE PRESTAMO POR EXPEDIENTE</b>	
<b>Solicitud:</b>	
Chalco: a	de
<b>Recibió Expediente</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
NOTA: Se concede un plazo de 15 días para devolver el expediente que ampara este vale.	

Formato 2.1 Vale de Préstamo por Expediente.

b) En el formato 2.2, se muestra un ejemplo de salidas de un listado de alumnos.

<b>Listado de Alumnos</b>					
<b>Núm. Cta.</b>	<b>Apellido Paterno</b>	<b>Apellido Materno</b>	<b>Nombre(s)</b>	<b>División</b>	<b>Carrera</b>
9123245-6	Castillo	Romero	Aldo	Ingeniería	Ing. en Informática
9023145-8	Fernández	Romo	Ma. Luisa	Medicina	Medicina
8908760-6	Guzmán	Lara	Tania	Ingeniería	Ing. en Informática
8990876-8	Cruz	Gómez	Hector	Derecho	Lic. Laboral

Formato 2.2 Listado de Alumnos.

c) El formato 2.3 nos muestra un Citatorio para el alumno, sobre alguna irregularidad encontrada.

<b>DSE</b>	<b>CITATORIO</b>
Chalco, Edo. de México, a 11 de Marzo de 1997.	
Alumno :	_____
Númcta :	_____
Carrera :	_____
División :	_____
<p>La Dirección de Servicios Escolares, ha examinado detalladamente su expediente, con el fin de realizar la Revisión de Estudios; el cual es un requisito indispensable para que pueda, posteriormente, inscribirse al Examen Profesional.</p> <p>El resultado de la revisión es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se encontró un error de legibilidad en su Nombre.</li><li>• Falta Certificado original de Secundaria.</li></ul> <p>Para los cuales debe de corregir y presentar en su caso en la división correspondiente, a la mayor brevedad posible.</p> <p><b>Atentamente</b></p> <p><b>Departamento de Control de Certificación de Estudios.</b></p>	

Formato 2.3 Citatorio al Alumno por Irregularidades.

d) En el formato 2.4 se solicita la fecha de examen profesional para el alumno.

**DSE**

**División de Servicios Escolares.**

División: 1  
Director:

Se hace de su conocimiento que con fecha de 18 de Junio de 1997, se realizó la revisión documental del expediente escolar del(a) Alumno(a) **Margarita Brassel Leets**, por lo cual se ruega a usted programar el examen profesional, una vez cubierta la totalidad de requisitos académicos.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**

**Departamento de Control de Certificación de Estudios.**

Formato 2.4 Comprobante de Revisión de Estudios.

e) El formato 2.5, nos muestra el documento de certificación de estudios completos.

### **Departamento de Servicios Escolares**

C. Director General de Profesiones.  
Secretaría de educación pública.  
PRESENTE

Valle de Chalco Estado de México a 27 de febrero de 1998.  
La presente certifica los estudios completos del alumno:

**Alberto Estrada Lara**  
No. Cuenta : 9152500-2

### **Título : Licenciado en Derecho.**

**Secundaria :** Escuela secundaria técnica 18.  
**Tipo de institución:** Federal.  
**Entidad federativa:** Tabasco.  
**Fecha de expedición de certificado:** Junio de 1986.

**Bachillerato:** Colegio de Bachilleres de Tabasco.  
**Tipo de institución:** Colegio de Bachilleres.  
**Entidad federativa:** Tabasco.  
**Fecha de expedición de certificado:** Junio de 1990.

**Profesional :** Universidad del Valle de Chalco.  
**Tipo de institución:** Incorporada a la SEP.  
**Entidad federativa:** Estado de México.  
**Período:** 1991-1995.

Cumplió con el servicio social conforme al artículo 55 de la ley reglamentaria del artículo 5° constitucional relativo al ejercicio de las profesiones, y a al artículo 85 del reglamento de la ley reglamentaria del artículo 5° constitucional.

**Del 17 de agosto de 1994 al 17 de febrero de 1995.**

**Ing. José Rivera Martínez.**  
**Jefe del Departamento de Control de Certificación de Estudios.**

**Fecha de Examen Profesional : 29 de enero de 1998.**

**Arq. Iván Flores Muñoz**  
**Jefe del Departamento de Títulos.**

Formato 2.5 Documento de Certificación de Estudios Completos.

## 2.8. FACTIBILIDAD

Dentro de los aspectos de factibilidad abarcaremos la factibilidad técnica y la económica.

### 2.8.1. Factibilidad Técnica

En esta etapa se involucra el hardware y software a utilizar para implementar el sistema.

La Universidad Autónoma "Valle de Chalco" cuenta con las siguientes herramientas que son útiles para el diseño del sistema en cuestión.

En la figura 2.35 se muestra una Red de Área Local (LAN) Ethernet, con 48 computadoras (un servidor Acer y 47 computadoras conectadas como terminales), que es la que utiliza la Universidad.

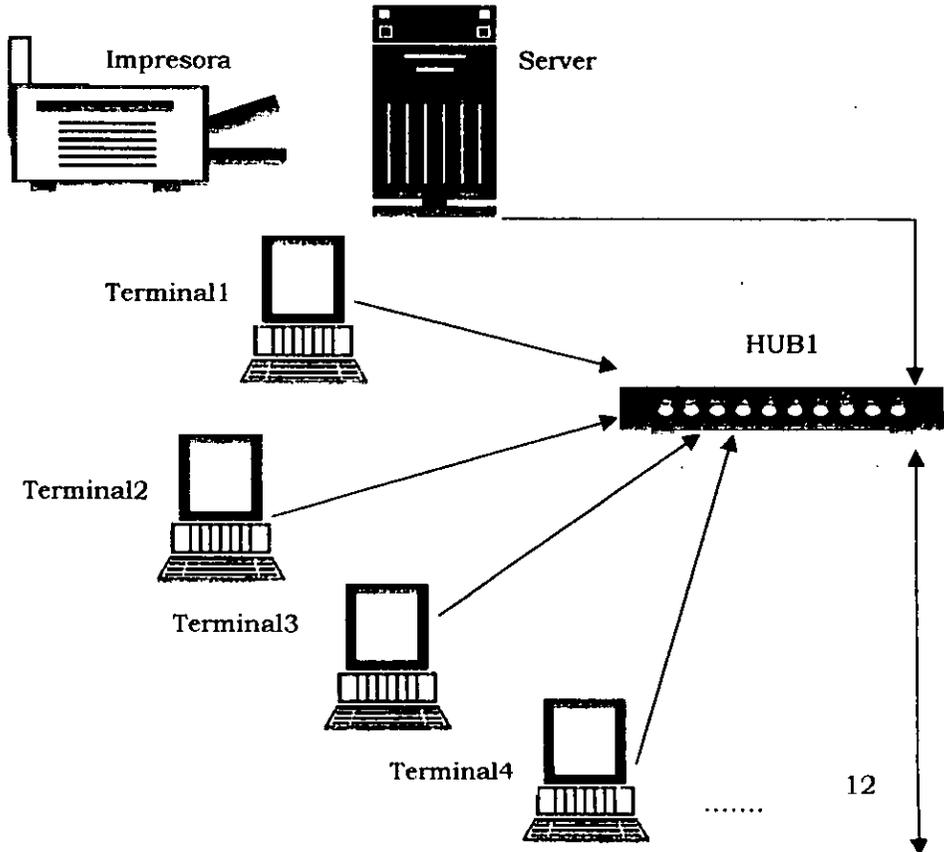


Figura 2.35 Red de Área Local Ethernet de la Universidad (Continúa).

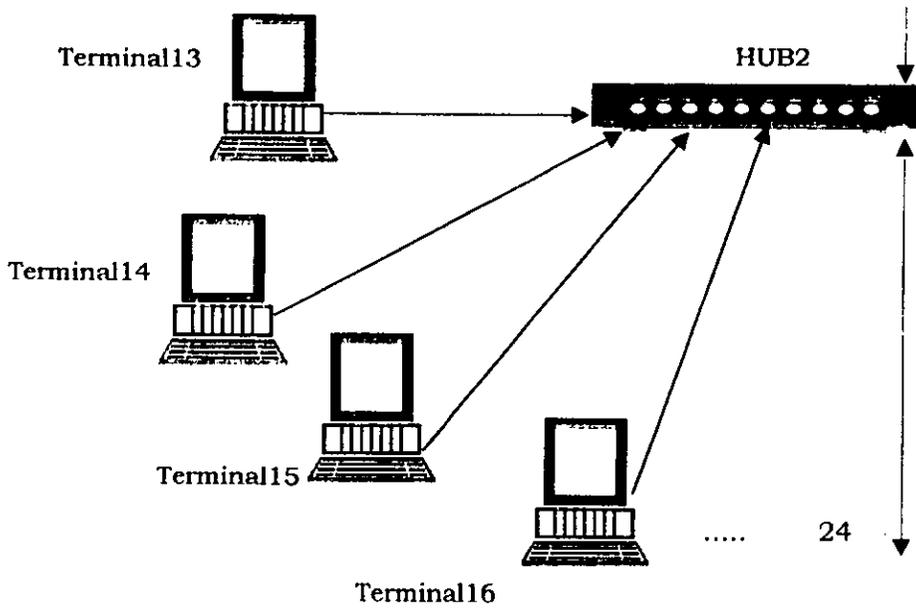


Figura 2.35 Red de Área Local Ethernet de la Universidad (Continúa).

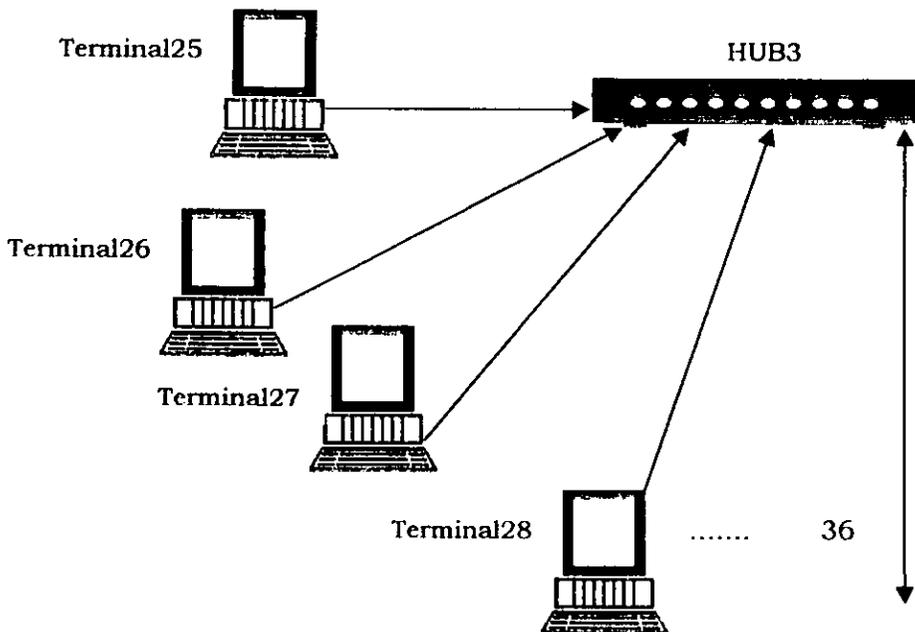


Figura 2.35 Red de Área Local Ethernet de la Universidad (Continúa).

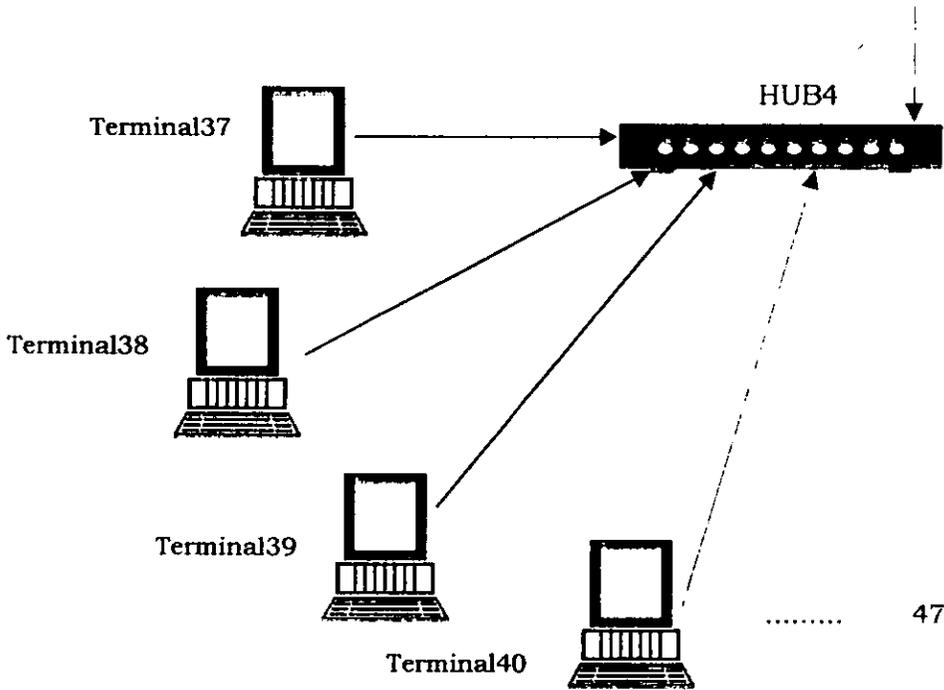


Figura 2.35 Red de Área Local Ethernet de la Universidad.

En la tabla 2.2, se presentan las características de la Red que se tiene en la Universidad:

Hardware	Software
Acer Altos Procesador Pentium 166 MHz H.D. 2.1Gb CD 24x Monitor UVGA 14" Ram 32Mb	Netware Novell V.3.12 Licencias 100 usuarios Windows NT
Clientes o Nodos de la Red 47 Computadoras Hacer Power 486 a 50 MHz H.D. 300Mb Ram 16 Mb	Visual Basic 5.0 versión Enterprise.

Tabla 2.2 Características de la Red. (Continúa).

Hardware	Software
<p><b>Impresora</b></p> <p>3 HP Lasser 6L, 600 p.p.m,            Ram: 1Mb            4 Epson DFX5000            1 Epson LQ1070</p>	Integrado.
<p><b>Hub (concentrador)</b></p> <p>4 Hub 3 com            12 puertos Ethernet apilable            48 tarjetas de red 3 com etherlink III,            16 bits, ISR, TPC            Cable Coaxial</p>	
<p><b>Regulador con Nobrake</b></p> <p>48 Tripp Lite, Modelo Lan 500, 1200            V.A, 4 contactos, 15 minutos de            duración a media carga.</p>	

Tabla 2.2 Características de la Red.

La tabla 2.3, muestra la comparación de Software (Lenguajes y Bases de datos), con el propósito de establecer cual es el más conveniente, esta información se obtuvo de Internet. Para calificarlos y compararlos se utilizaron los siguientes porcentajes:

Más Fuerte 100%	Fuerte 75%	Débil 50%	No Tiene 0%
--------------------	---------------	--------------	----------------

Criterios	Visual Basic	Power Builder	Delphi	Notas
Productividad en el manejo de Bases de Datos.	75%	75%	50%	Microsoft da acceso de datos a través de Active Dat Objects (ADOS). El dat windows de Power Builder es más fácil de utilizar. La conectividad con Delphi soporta una serie de componentes para extraer los formatos de las diferentes bases de datos para alguna aplicación.
Soporte a varias plataformas.	50%	75%	50%	Visual Basic y Delphi sólo trabajan en ambiente windows y manejan tecnología a 32 bits. Power Builder soporta windows, Mac y Unix.
Habilidad de soporte para terceras partes (mas popular).	100%	75%	0%	Visual Basic tiene más distribución que Power Builder y Delphi, además de que tiene una gran base instalada de socios que dan soporte.
Fácil uso	100%	75%	75%	Visual Basic, Power Builder, son fáciles de usar.
Soporte de cualidades (windows 95)	75%	50%	50%	Todos permiten escribir programas profesionales para windows 95 en poco tiempo, sólo Visual Basic soporta cualidades windows 95.
Eficiencia	75%	50%	75%	Visual Basic, Delphi son rápidos en su código, mientras que Power Builder es sumamente lento.
Soporte de Java	0%	75%	0%	Visual Basic y Delphi no tienen integración para Java, Power Builder ofrecerá en los próximos 6 meses el Java Bean.

Tabla 2.3 Comparación de Software (continúa).

Criterios	Visual Basic	Power Builder	Delphi	Notas
Tamaño y complejidad de la aplicación.	75%	75%	100%	En Visual Basic y Power Builder las aplicaciones pueden ser escaladas a un gran número de usuarios, pero ambas herramientas tiene limitaciones, mientras que Delphi utiliza código nativo para sobrellevar las aplicaciones en un solo archivo ejecutable.
Costo de Desarrollo.	100%	50%	75%	En Visual Basic el costo de desarrollo es menor que Power Builder y Delphi.

Tabla 2.3 Comparación de Software.

Esta información se obtuvo de las direcciones en Internet:  
<http://search.sybase.com>, <http://www.borland.es>

**Conclusión:** Como podemos observar en la tabla de comparaciones, Visual Basic es más popular, tiene mayor soporte de terceras personas, también es fácil de usar, permite escribir programas profesionales para windows en poco tiempo y su costo de desarrollo de aplicaciones es menor, por ello la universidad decidió adquirir el lenguaje Visual Basic para el desarrollo del sistema.

**El Manejador de la base de datos** se refiere a las herramientas básicas para crear tablas, interactuar con información, estructuras y para importar registros, para su elección se toman en cuenta algunos criterios como son:

- **Formas y reportes**, que involucran las herramientas para crear una estructura de registros de datos y pantallas de visualización.
- **Consultas, análisis y reportes**, se refiere a la construcción de consultas sencillas y complejas.

- **Desarrollo rápido de aplicaciones**, hace referencia a la creación de interfaces y a la construcción de aplicaciones.
- **Conectividad**, se refiere a los vínculos hacia información de diferentes formatos.
- **Internet**, involucra a las herramientas para publicar documentos estáticos y dinámicos hacia Internet y para recuperarlos e introducir información en ellos.
- **Costo**, precio que tiene el manejador de base de datos en el mercado.

En la Tabla 2.4, se presentan las características de los diferentes manejadores de bases de datos, de los cuales se determinará el adecuado para el desarrollo de nuestro sistema.

Porcentajes tomados para el análisis del manejador de bases de datos :

Excelente 100%	Bueno 75%	Regular 50%	No aplicable(N/A) 0%
-------------------	--------------	----------------	-------------------------

Criterios	Paradox	Microsoft Access 97	Lotus Approach 97	Notas
Bases de Datos	75%	100%	75%	El mecanismo de base de datos en access 97 se llama Microsoft Jet, éste soporta muchas necesidades de las bases de datos relacionales, el Jet refuerza las reglas de validación, esto ayuda a asegurar la integridad de la información. Lotus Approach 97 tiene algunas fallas en las reglas de validación a las bases de datos y Paradox utiliza el mecanismo de base de datos de Borland y no es tan accesible como Access.
Formas	75%	100%	100%	Lotus Approach permite crear formas con gran facilidad al emplear paneles de repetición para elementos de línea y totales calculados. Las herramientas de diseño de formas de Access son de primer nivel. Paradox no es tan accesible.

Tabla 2.4 Comparación de Bases de Datos (Continúa)

Criterios	Paradox	Microsoft Access 97	Lotus Approach 97	Notas
Consulta, Análisis y Reportes	75%	100%	100%	Access y Approach presentan una gran facilidad de uso para las tareas de registro de información, consultas y reportes. Paradox es un producto en transición por lo que no es la mejor opción.
Desarrollo rápido de aplicaciones	75%	100%	75%	Access 97 gracias a su poder profesional, herramientas e integración con Microsoft Office 97 es la opción más adecuada tanto para usuarios novatos como para expertos. Lotus Approach y Paradox son menos adecuados.
Conectividad	75%	100%	100%	Tomando en cuenta el apoyo para redes, la flexibilidad para trabajar con otras aplicaciones, formatos de datos, su seguridad y sus opciones para conservar la integridad de la información Access y Lotus Approach son excelentes, Paradox es buena.
Internet	0%	75%	50%	El nuevo soporte para Internet de Access permite exportar tablas, consultas, hojas de información, y reportes hacia archivos HTML estáticos, empleando una plantilla. Lotus Approach tiene versatilidad del acceso a la información de Approach hasta Internet. Paradox no tiene.

Tabla 2.4 Comparación del Manejador de Bases de Datos.

	Paradox	Microsoft Access 97	Lotus Approach 97
Costo en Dólares	299	340	109

Esta información se obtuvo de la revista PC Magazine en Español, Abril de 1997.

**Conclusión** : Como se puede observar de la tabla 2.4, el manejador de bases de datos que sería más adecuado para el desarrollo del sistema es Microsoft Access 97, porque es el que mejores opciones tiene en manejar bases de datos, formas, consultas, reportes; permitiendo desarrollo rápido de aplicaciones, logrando una conectividad óptima y exportación de tablas vía internet. La desventaja que se tendría es que el costo del manejador de bases de datos es el más caro. Pero la Universidad Autónoma Valle de Chalco, ya cuenta con Access 97, porque lo requirió para otros desarrollos, esto nos permite poder trabajar con él.

Como la Universidad cuenta con varios elementos que se pueden aprovechar, estos reducirán costos en el sistema. Una vez analizada la factibilidad técnica, procederemos al análisis de la factibilidad económica.

### 2.8.2. Factibilidad Económica

El propósito es mostrar los beneficios que planeamos obtener con el nuevo sistema y que se espera superen los costos estimados.

Se calcularán todos los costos anticipados asociados con el sistema.

Los puntos que se analizan son: el tiempo requerido para construirlo, el personal involucrado y el software necesario.

El tiempo estimado para la construcción del sistema es de un año.

Durante ese año se tendrá trabajando al siguiente personal:

- Un líder de proyecto.
- Dos analistas.
- Dos programadores.

El pago para cada uno de los integrantes se muestra en la tabla 2.5

PERSONAL	HORAS	PAGO POR HORA	TOTAL
Líder de proyecto	240	80	\$ 19,200
Analistas	480	60	\$ 57,600
Programadores	1120	40	\$ 89,600
Total	1720	180	\$166,400

Tabla 2.5 Descripción de Pagos Personal.

A este costo le sumaremos el precio del software faltante, ver la tabla 2.6 que nos muestra cual es costo de adquisición del lenguaje Visual Basic

A este costo le sumaremos el precio del software faltante, ver la tabla 2.6 que nos muestra cual es costo de adquisición del lenguaje Visual Basic

Lenguaje	Precio	Descuento	Iva	Subtotal	Total	M.N.
VB5	1300	12 %	15 %	171.6	1471.6	\$11,037

Tabla 2.6 Costo del lenguaje.

El costo total para el desarrollo del sistema es: \$177,437.00

Hay que considerar que de cualquier manera la Universidad tendría que pagar el sueldo de ese personal con el que ya cuenta.

El sistema se puede implementar porque el costo está dentro del presupuesto con que cuenta la Universidad, por lo tanto es factible desarrollar el Sistema Estructurado de Certificación de Estudios de Licenciatura.

Los beneficios específicos que se tendrían al implementar el sistema propuesto serían:

- a) Dejaría de ser un procedimiento manual por lo cual redundaría en la automatización del sistema, haciendo más óptimo el proceso de Revisión de Estudios y Titulación.
- b) Los errores cometidos en la captura de información, con el sistema se reducirán.
- c) Las consultas al proceso se lograrán de manera rápida y confiable.

Por todo ello, una vez concluido el análisis del sistema, en el siguiente capítulo procederemos a diseñarlo.

# 3 DISEÑO

---

En el presente capítulo usaremos el modelo de *implantación de sistemas* aplicado al proyecto de estudio. Dicho modelo se compone de dos partes: el *modelo del procesador*, que nos permitirá relacionar los elementos de software y hardware del sistema final, de acuerdo al modelo esencial; y el *modelo de tareas* que asigna al procesador o a los procesadores las tareas que se requieren para llevar a cabo los procesos. También se describirá la base de datos que contendrá el sistema.

## 3.1 MODELO DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS

### 3.1.1. Modelo del Procesador

Asignamos el modelo esencial del sistema a un solo procesador, a esta asignación la llamamos solución de computadora principal. Logrando obtener:

- Costo moderado. El sistema es más barato si se asigna el sistema a un solo procesador, para nuestro caso sugerimos un solo servidor de datos.

- Eficiencia en el sistema. Permite manejar sin problemas distintos procesos al mismo tiempo, por ejemplo, en una estación de trabajo podemos asignar un proceso de captura de información y en otra estación asignaríamos la impresión de documentos.
- Seguridad. Cada usuario podrá tener una clave, la cual sólo le permite ver la información que le corresponde.
- Confiabilidad del sistema. Los procesos pueden ser sustituidos por otros de manera flexible, teniendo la misma función; por ejemplo, si el proceso de búsqueda de un alumno falla, éste será sustituido por otro proceso llamado *data1*, el cual tiene la función de localizar información en una base de datos, sólo que la búsqueda la tiene que hacer el usuario de forma manual, realizando una localización registro por registro.
- Restricciones políticas y operacionales. Como la Universidad Autónoma "Valle de Chalco" ya cuenta con una red de área local, las restricciones operacionales se ven afectadas únicamente por factores del medio ambiente; como son: temperatura, humedad, exposición a radiaciones, polvo/tierra, vibración.

La figura 3.1 muestra el modelo del procesador que proponemos para el sistema que estamos estudiando, en esta figura se observa la computadora principal (*server*), éste deberá contener toda la información que accesan las otras computadoras (clientes), así como también los elementos principales del sistema.

Describimos las funciones de cada terminal:

- Terminal 1. Esta terminal será asignada a la captura de información de los expedientes que llegan de solicitud de revisión de estudios. En esta terminal será capturada la fecha de inicio de trámite de revisión de estudios por lo que deberá tener acceso a la información de las tablas de "Control de Certificación" y "Alumnos".
- Terminal 2. Será asignada también a la captura de información como la terminal 1.
- Terminal 3. Esta asignada también a la captura de información como las anteriores.

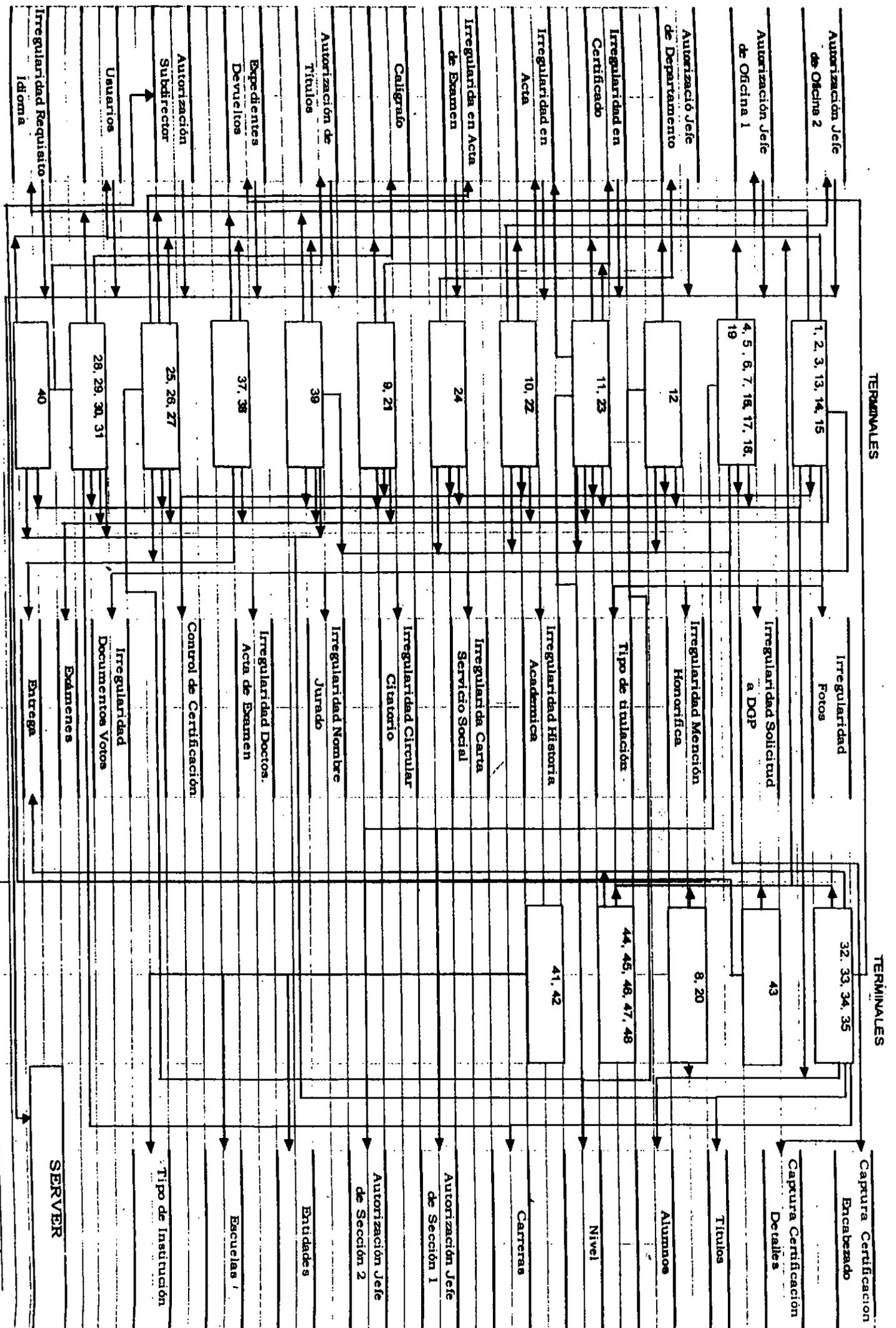


Figura 3.1 Modelo del Procesador.

Terminales 4, 5, 6 y 7. Se asignan para capturar la información de revisión de estudios, como las anteriores terminales.

- Terminal 8. Será asignada para dar de alta a los alumnos que no se encuentren en la base de datos.
- Terminal 9. Será asignada para la impresión de los vales de pedido de expediente.
- Terminal 10. Estará asignada al jefe de oficina para que autorice el proceso.
- Terminal 11. Será la encargada de imprimir los comprobantes de revisión.
- Terminal 12. Estará asignada a la secretaria, para que realice consultas y vea que está correcta la información.
- Terminales 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19. Serán también terminales para captura así como las primeras 7 terminales.
- La terminal 20 es igual como la terminal 8.
- La terminal 21 es igual a la terminal 9.
- La terminal 22 es igual a la terminal 10.
- La terminal 23 es igual a la terminal 11.
- La terminal 24 es igual a la terminal 12.
- Las terminales 25, 26, 27 y 28 tendrán la misma función, la cual es dar de alta documentos procedentes de los planteles.
- Las terminales 29, 30, 31 y 32 servirán para la revisión de los documentos de exámenes profesionales.
- Las terminales 33, 34, 35 se encargarán de llevar el control de los Títulos.
- Las terminales 37 y 38 estarán a cargo del proceso de Titulación de los alumnos.
- La terminal 39 se asigna a la tarea 39 y su objetivo es el de imprimir los documentos que se mandan a la DGP.

**ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- La terminal 40 será la encargada de la autorización de la elaboración del Título.
- Las terminales 41 y 42 servirán para dar de alta a las escuelas que no se encuentren en la base de datos.
- La terminal 43 servirá para autorizar la certificación completa.
- Las terminales 44, 45, 46 y 47 se harán cargo de dar consulta al usuario durante el proceso y entregar los documentos generados.
- La terminal 48 se encargará de supervisar los documentos para entrega.

### 3.1.2. Modelo de Tareas

Una vez que ya asignamos los procesos y bases de datos al procesador, cada proceso y base de datos tendrán una tarea específica. Estas tareas se consideran como una actividad independiente, pudiendo ejecutarse varias a la vez sin interrupciones y sin afectar al procesador.

Las tablas 3.1 y 3.2 nos permiten observar las tareas asignadas y la forma de actualizar el sistema dentro del procesador, a la vez de que nos muestra la independencia de las tareas.

Las tareas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 están asignadas a las terminales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y constan de capturar las solicitudes de revisión de estudios por parte de los planteles.

Las tareas 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 se asignan a las terminales 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 su función es capturar la solicitud de revisión de estudios.

La tarea 8 está asignada a la terminal 8 y tiene como objetivo dar de alta a los alumnos que no se encuentren.

La tarea 20 está asignada a la terminal 20 y tiene el mismo objetivo que la terminal 8.

La tarea 9 está asignada a la terminal 9 y tiene como objetivo imprimir los vales generados para pedir los expedientes de los alumnos.

La tarea 21 está asignada a la terminal 21 y su función es la misma que la terminal 9.

La tarea 10 está asignada a la terminal 10 y tienen como función principal autorizar el proceso de captura y revisión de los documentos.

La tarea 22 está asignada a la terminal 22 y la función que tiene es la misma que la terminal 10 .

La tarea 11 está asignada a la terminal 11 y la cual tiene como función imprimir los comprobantes de revisión.

La tarea 23 está asignada a la terminal 23 y su objetivo es el mismo que el de la terminal 11.

La tarea 12 está asignada a la terminal 12 y su objetivo es consultar las revisiones actuales.

La tarea 24 está asignada a la terminal 24 y tiene el mismo objetivo que la terminal 12.

Las siguientes tablas que se muestran pertenecen al Departamento de Revisión de Documentos.

SISTEMA				
↓ Captura ↑ Actualiza	↓ Captura ↑ Actualiza	↓ Captura ↑ Actualiza	.....	↓ Captura ↑ Actualiza
Tarea1 Terminal1	Tarea2 Terminal2	Tarea3 Terminal3		Tarea7 Terminal7

Tabla 3.1 Asignación de Tareas.

SISTEMA				
↑ Consulta	↓ Altas ↑ Actualiza	↑ Imprime Vales	↑ Imprime Comprobante	↓ Autoriza Jefe1 ↑ Actualiza
Tarea8 Terminal8	Tarea9 Terminal9	Tarea10 Terminal10	Tarea11 Terminal11	Tarea12 Terminal12

Tabla 3.2 Asignación de Tareas.

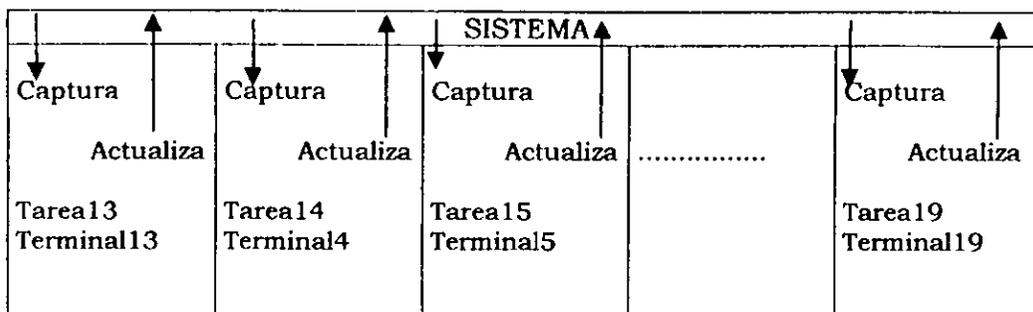


Tabla 3.3 Asignación de Tareas.

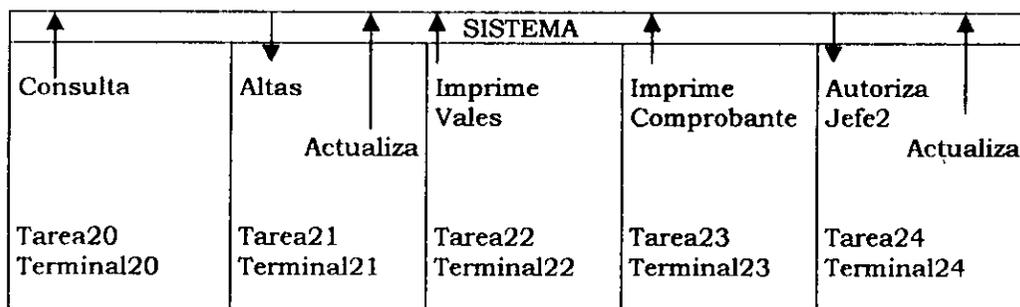


Tabla 3.4 Asignación de Tareas.

Las tablas 3.5 a 3.8 pertenecen al departamento de Títulos y Exámenes, las cuales describimos a continuación.

La tarea 25 se asigna a la terminal 25 y el objetivo que tiene es dar de alta documentos.

La tarea 26 se asigna a la terminal 26 y tiene el mismo objetivo que la tarea 25.

La tarea 27 se asigna a la terminal 27 y tiene el mismo objetivo que la tarea anterior.

La tarea 28 está asignada a la terminal 28 y su objetivo es igual al de la tarea anterior.

La tarea 29 está asignada a la terminal 29 y su objetivo principal es la revisión de los documentos.

Las tareas 30, 31 y 32 están asignadas a las terminales 30, 31 y 32 respectivamente y tienen el mismo objetivo que la terminal 29.

Las tareas 33, 34, 35 y 36 se asignan a las terminales 33, 34, 35 y 36 respectivamente, y su objetivo es revisar los Títulos

Las tareas 37 y 38 se asignan a las terminales 37 y 38 respectivamente teniendo como objetivo permitir consultar sobre el proceso de Titulación a los alumnos.

La tarea 39 se asigna a la tarea 39 y su objetivo es el de imprimir los documentos que se mandan a la DGP.

La tarea 40 se asigna a la terminal 40 y el objetivo de ésta es la autorización de la elaboración del Título.

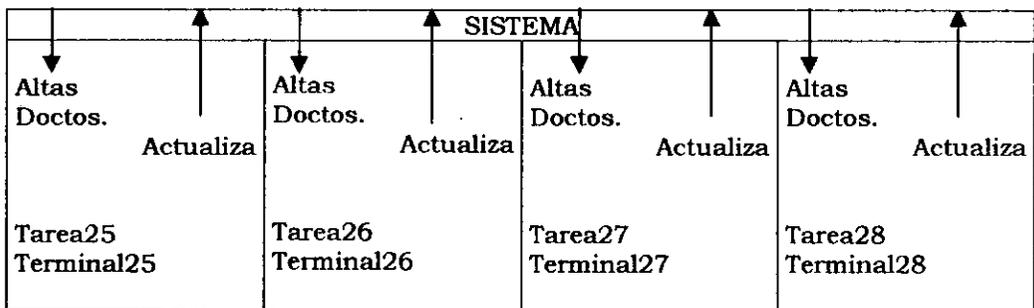


Tabla 3.5 Asignación de Tareas.

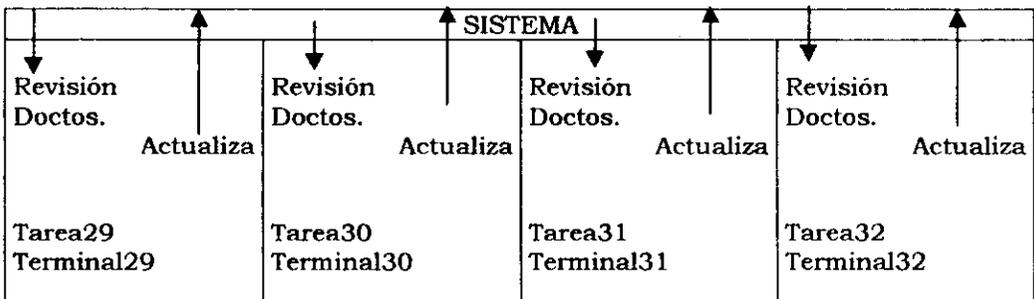


Tabla 3.6 Asignación de Tareas.

SISTEMA			
↓ Revisar Títulos	↑ Actualiza	↓ Revisar Títulos	↑ Actualiza
Tarea33 Terminal33	Tarea34 Terminal34	Tarea35 Terminal35	Tarea36 Terminal36

Tabla 3.7 Asignación de Tareas.

SISTEMA			
↓ Consulta Avance	↓ Consulta Avance	↓ Imprime Doctos. a DGP	↓ Autoriza Jefe Títulos
Tarea37 Terminal37	Tarea38 Terminal38	Tarea39 Terminal39	Tarea40 Terminal40

Tabla 3.8 Asignación de Tareas.

Las tablas 3.9 y 3.10 contienen las tareas que pertenecen a la Subdirección.

Las tareas 41 y 42 están asignadas a las terminales 41 y 42 respectivamente y el objetivo de éstas es dar de alta a las escuelas que no se encuentren en la base de datos.

La tarea 43 se asigna a la terminal 43 y su objetivo es autorizar la certificación completa.

SISTEMA			
↓ Altas Escuelas	↑ Actualiza	↓ Altas Escuelas	↑ Actualiza
Tarea41 Terminal41		Tarea42 Terminal42	Tarea43 Terminal43
		↓ Autoriza Subdirector	↑ Actualiza

Tabla 3.9 Asignación de Tareas.

La tabla siguiente contiene otras tareas que se realizan en el Departamento de Entrega de Documentos y su descripción se realiza a continuación.

Las tareas 44, 45, 46 y 47 se asignan a las terminales 44, 45, 46 y 47 respectivamente, las cuales tienen el objetivo de dar consulta al usuario durante el proceso y entregar los documentos generados.

La tarea 48 se asigna a la terminal 48 su objetivo es supervisar los documentos para entrega.

SISTEMA				
↑ Consulta Usuario Entrega	↑ Consulta Usuario Entrega	↑ Consulta Usuario Entrega	↑ Consulta Usuario Entrega	↓ Supervisión Documentos
Tarea44 Terminal44	Tarea45 Terminal45	Tarea46 Terminal46	Tarea47 Terminal47	Actualiza Tarea48 Terminal48
				↑

Tabla 3.10 Asignación de Tareas.

## 3.2. MODELO DE IMPLANTACIÓN DE TAREAS

A continuación mostramos las tareas con las cuales están conformados cada uno de los procesos en el sistema y los módulos en los que se apoya.

Los procesos:

- a) Proceso 0: Inicio trámite de Certificación.
- b) Proceso 1: Impresión de vales.
- c) Proceso 2: Captura de información.
- d) Proceso 3: Autorización jefe sección.
- e) Proceso 4: Autorización jefe oficina.
- f) Proceso 5: Autorización jefe departamento.
- g) Proceso 6: Impresión de comprobantes.
- h) Proceso 7: Enviar comprobantes.
- i) Proceso 8: Altas alumnos.
- j) Proceso 9: Consultas.
- k) Proceso 10: Recepción de actas de exámenes profesionales.
- l) Proceso 11: Revisión y actualización de documentos de acta de examen.
- m) Proceso 12: Revisión de títulos.
- n) Proceso 13: Actualiza y registra los títulos.
- o) Proceso 14: Autorizar jefe de títulos.
- p) Proceso 15: Imprimir documento a DGP.
- q) Proceso 16: Altas escuelas.
- r) Proceso 17: Autorización subdirección.
- s) Proceso 18: Supervisar documentos.
- t) Proceso 19: Consulta usuarios y entrega de documentos.
- u) Proceso 20: Caligrafo.

Los módulos son:

- 1) Módulo A: Alumnos.
- 2) Módulo B: Tipo de Institución.
- 3) Módulo C: Carreras.
- 4) Módulo D: Irregularidad actas.
- 5) Módulo E: Irregularidad certificado.
- 6) Módulo F: Control de certificación.
- 7) Módulo G: Captura de certificación encabezado.
- 8) Módulo H: Captura de certificación detalle.
- 9) Módulo I: Entidades.
- 10) Módulo J: Títulos.
- 11) Módulo K: Exámenes.
- 12) Módulo L: Irregularidad examen.
- 13) Módulo M: Claves usuario.

- 14) Módulo N: Autorización.
- 15) Módulo O: Nivel.
- 16) Módulo P: Escuelas.
- 17) Módulo Q: Calígrafo.
- 18) Módulo R: Entrega.
- 19) Módulo S: Citatorio.
- 20) Módulo T: Comprobante.
- 21) Módulo U: Certificación.
- 22) Módulo V: Listado calígrafo.
- 23) Módulo W: Listado rectoría.
- 24) Módulo X: Listado exámenes.
- 25) Módulo Y: Listado profesiones.
- 26) Módulo AA: Irregularidad acta examen.
- 27) Módulo AB: Irregularidad devolución documentos.
- 28) Módulo AC: Irregularidad documentos de votos.
- 29) Módulo AD: Irregularidad nombre jurado.
- 30) Módulo AE: Irregularidad circular citatorio.
- 31) Módulo AF: Irregularidad carta servicio social.
- 32) Módulo AG: Irregularidad historia académica.
- 33) Módulo AH: Irregularidad requisito idioma.
- 34) Módulo AI: Irregularidad fotos.
- 35) Módulo AJ: Irregularidad solicitud DGP.
- 36) Módulo AK: Irregularidad oficio mención honorífica.
- 37) Módulo AL: Calificación.
- 38) Módulo AM: Tipo Titulación.
- 39) Módulo AN: Irregularidad acta de nacimiento.
- 40) Módulo AO: Listado y vale a archivo general.
- 41) Módulo AP: Listado a títulos.
- 42) Módulo AQ: Listado a revisión de examen
- 43) Módulo AR: Expedientes devueltos
- 44) Módulo AS: Listado a expedientes devueltos.

Los procesos se describen uno a uno, apoyándonos en el diagrama de estructura con el fin de detallarlos.

#### *a) Proceso 0: Inicio del trámite de Certificación*

La figura 3.2 muestra la tarea asignada al proceso 0. El trámite inicia cuando los planteles mandan un listado de alumnos que solicitan su revisión de estudios, se busca al alumno en el Módulo A (Alumnos), si lo encuentra pasa al proceso 2 (Captura de Información) y lo envía al módulo F (Control de certificación), si no lo encuentra pasa al proceso 8 (Altas Alumnos).

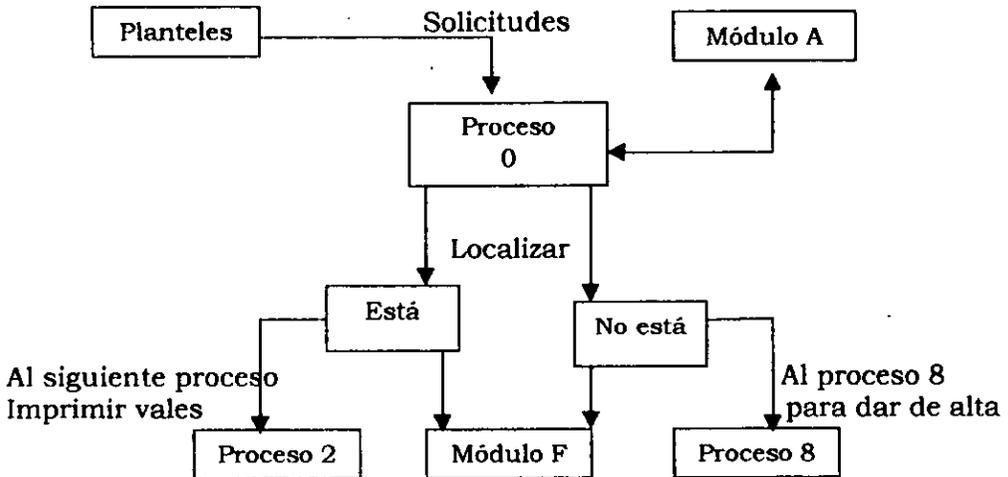


Figura 3.2 Inicio del trámite de certificación.

### b) Proceso 1: Impresiones de vales

En la figura 3.3 se detalla la tarea principal del proceso impresiones de vales, para imprimir los documentos y solicitar los expedientes de los alumnos al Archivo General, los procesos y módulos que utiliza para su funcionamiento se describen a continuación:

El proceso 0 envía la petición de los vales.

El módulo Impresiones nos permite seleccionar el tipo de impresión que se desea realizar.

El módulo AO imprime el listado y vales que se envían al archivo general.

El proceso 2 se encarga de recibir y capturar los expedientes.

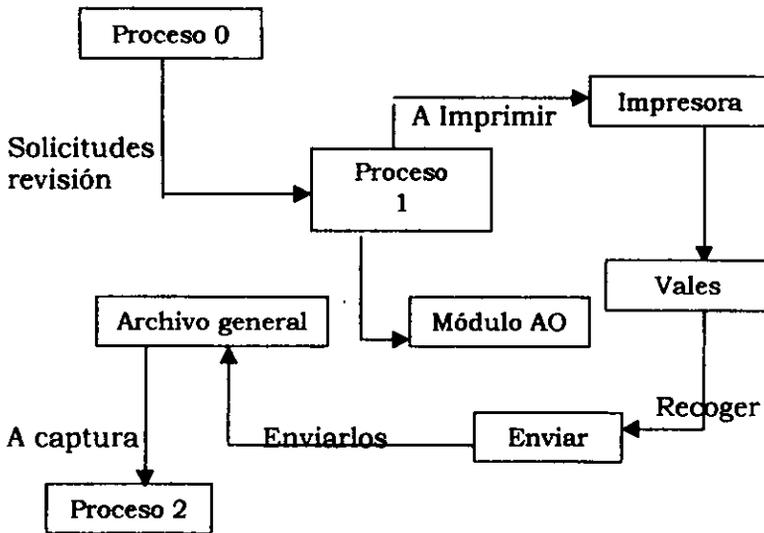


Figura 3.3 Impresión de vales.

### c) Proceso 2: Captura de Información

La figura 3.4 nos muestra la tarea principal que realiza el módulo Captura de Información de Certificación. Esta tarea la tienen asignadas cuatro terminales, debido a la gran cantidad de solicitudes que procesa, aquí se muestra la función que realizan.

El proceso Captura de Información contiene las pantallas principales que permiten capturar los datos del expediente del alumno.

El módulo C es la tabla que contiene todas las carreras que están en la Universidad

El módulo D es la tabla que contiene todas las irregularidades de las actas de nacimiento.

El módulo E es la tabla que contiene todas las irregularidades posibles de los certificados.

El módulo F es la tabla control de certificación para llevar el trámite de la certificación de estudios.

El módulo G es la tabla captura de certificación de encabezado para almacenar datos relacionados con el origen de la persona.

El módulo H es la tabla control de certificación detalle guarda los datos de revisión de estudios para cada una de las escuelas de procedencia.

El módulo P es la tabla nivel la cual guarda cada uno de los niveles de las escuelas de los alumnos.

El módulo S es la tabla que contiene el número de cuenta de los alumnos a los cuales se les envía un citatorio por irregularidades, registrando la fecha de entrega de documentos del alumno.

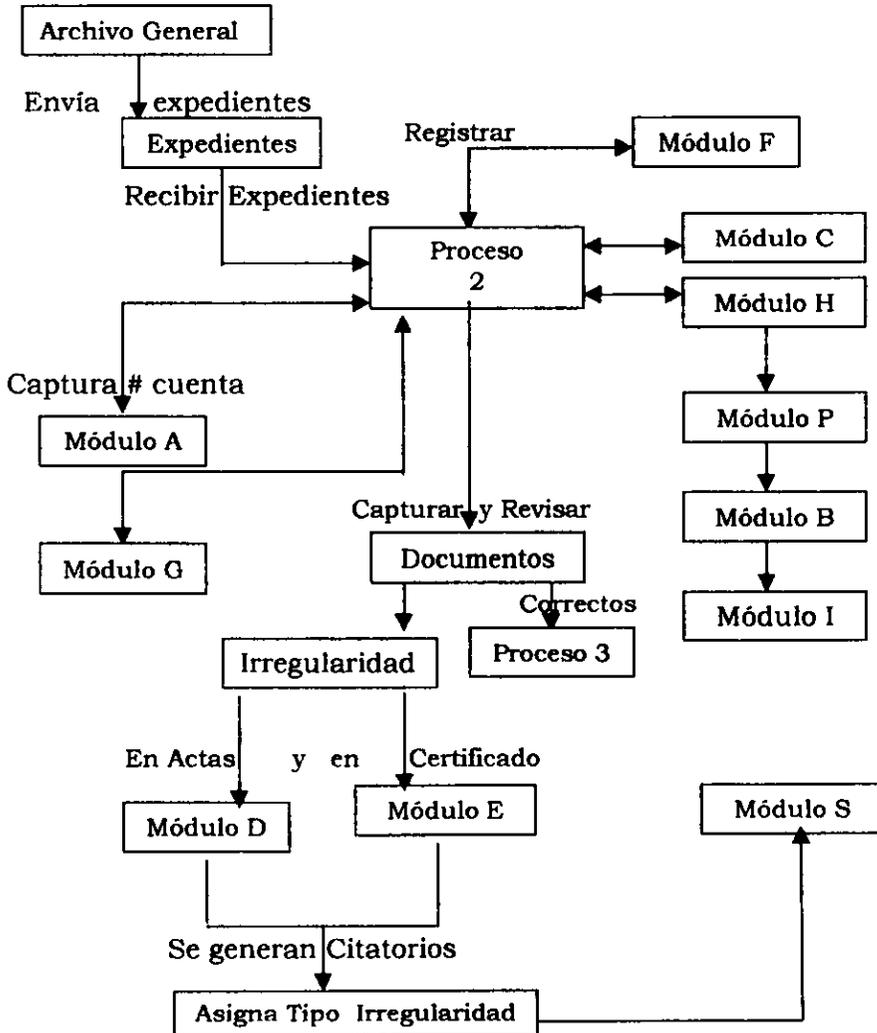


Figura 3.4 Captura de Información.

*d) Proceso 3: Autorización del jefe de sección*

La figura 3.5 nos muestra la tarea principal que realiza el proceso 3 y consiste en permitir al jefe de sección avalar la certificación para continuar con el procedimiento de revisión de estudios. En ella observamos los procesos y módulos en los cuales se apoya para realizar con eficiencia su tarea.

El módulo M es la tabla que contiene las claves de los usuarios.

El módulo N es la tabla que contiene las claves de cada uno de los jefes que autorizan los procesos.

El proceso 4 es la segunda autorización en la revisión de estudios.

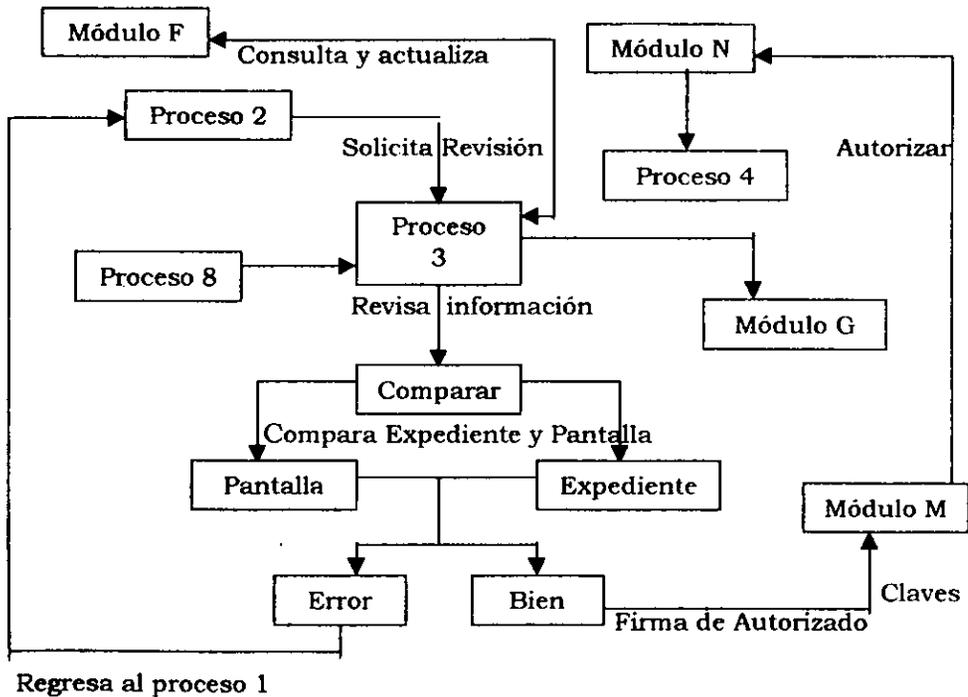


Figura 3.5 Autorización jefe de sección.

*e) Proceso 4: Autorización del jefe de oficina*

La figura 3.6 muestra la tarea que tiene asignado el proceso 4 (Autorización jefe de oficina) aquí permite que se introduzca la clave de la persona que autoriza y se registra la fecha en el sistema.

En el proceso 5 se envía a la autorización del jefe de departamento.

Los demás procesos y módulos ya fueron descritos anteriormente.

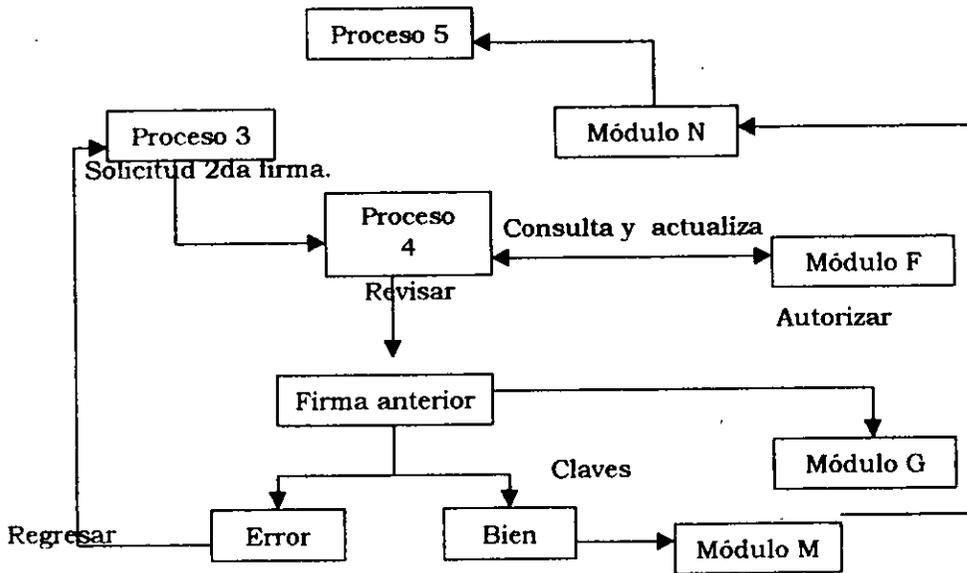


Figura 3.6 Autorización del Jefe de Oficina.

*f) Proceso 5: Autorización jefe de departamento*

En la figura 3.7 se observa la tarea asignada al proceso 5, se registran en el sistema la clave y fecha de autorización del jefe de departamento, completando con esta las firmas necesarias para la emisión de la revisión de estudios. También se observan los módulos y procesos en los que se apoya para su eficaz funcionamiento.

El módulo T es la tabla que contiene los datos de los alumnos para imprimir el comprobante.

El proceso 6 se encarga de enviar los documentos a los planteles y así también al departamento de títulos.

Los módulos que complementan esta figura ya se describieron anteriormente.

El proceso 5 permite localizar la clave del jefe y permite que se introduzca la clave de la persona que autoriza, además de registrar el proceso.

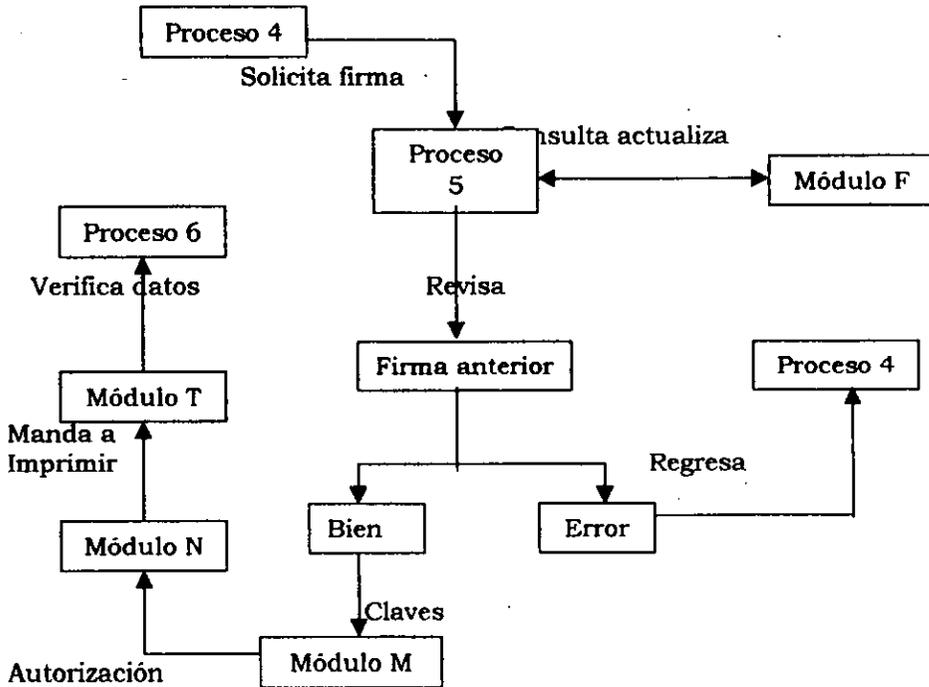


Figura 3.7 Autorización Jefe de Departamento.

*g) Proceso 6: Imprime y manda comprobantes a planteles y títulos*

En la figura 3.8 se presenta la función principal del proceso 6, en él se imprimen los comprobantes de término de revisión de estudios que se mandan a los planteles y al departamento de títulos.

El proceso 7 es donde se envían los comprobantes.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

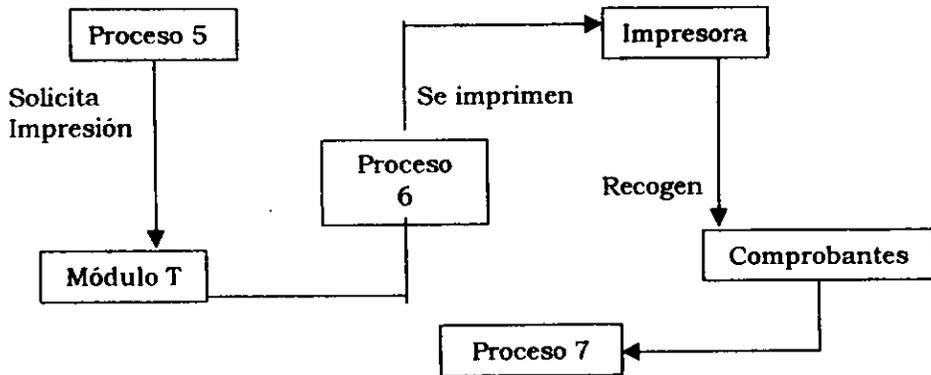


Figura 3.8 Impresión de Comprobantes.

#### H) Proceso 7: Enviar comprobantes a planteles

En la figura 3.9 se observa la tarea asignada al proceso 7, el cual se encarga de mandar los comprobantes a los diferentes planteles con los cuales queda terminada satisfactoriamente la revisión de estudios y se registra en el sistema, además se envía una copia con el expediente al Departamento de Títulos. Observamos los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El módulo K es la tabla de exámenes la cual contiene datos del control de las actas del examen profesional o de grado.

El proceso 10 es donde se dan de alta los documentos.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

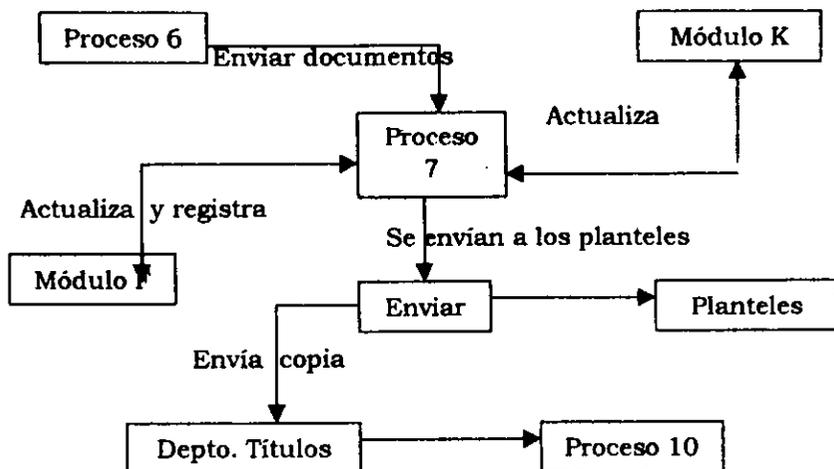


Figura 3.9 Enviar Comprobantes.

### 1) Proceso 8: Altas de alumnos

En la figura 3.10 se observa la tarea asignada al proceso 8, el cual se encarga de dar de alta a los alumnos que no se encuentren en la tabla alumnos. A su vez observamos los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El módulo C(carreras) y el módulo O(nivel) se consultan para traer la información a la pantalla de alumnos y actualizarla.

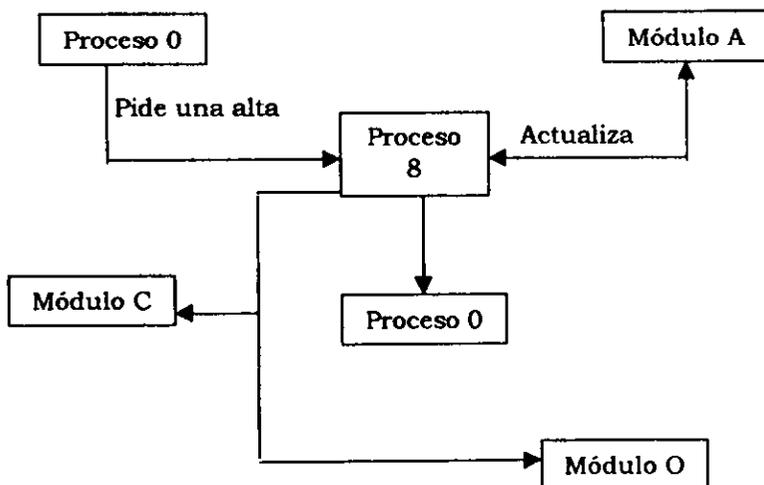


Figura 3.10 Altas Alumnos.

### J) Proceso 9: Consultas

En la figura 3.11 se observa la tarea asignada al proceso 9, encargado de consultar la revisión y el control de la revisión. Estas consultas se hacen en el módulo F que es el control de certificación.

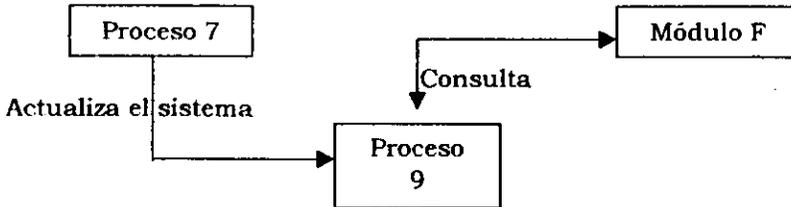


Figura 3.11 Consultas.

### K) Proceso 10: Recepción de documentos

En la figura 3.12 se observa la tarea asignada al proceso 10, el cual se encarga de recepción de actas de examen profesional con el fin de hacer una revisión previa con los documentos para la elaboración del título, utiliza el módulo K(exámenes) para asignar fecha de examen profesional, en caso de haber error se manda a los módulos AA y AF que registran las irregularidades encontradas en los documentos.

El módulo AA es la tabla que contiene las irregularidades en el acta de los exámenes.

El módulo AF es la tabla que contiene las irregularidades en la carta de servicio social.

El proceso 11 es donde se revisan los documentos.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

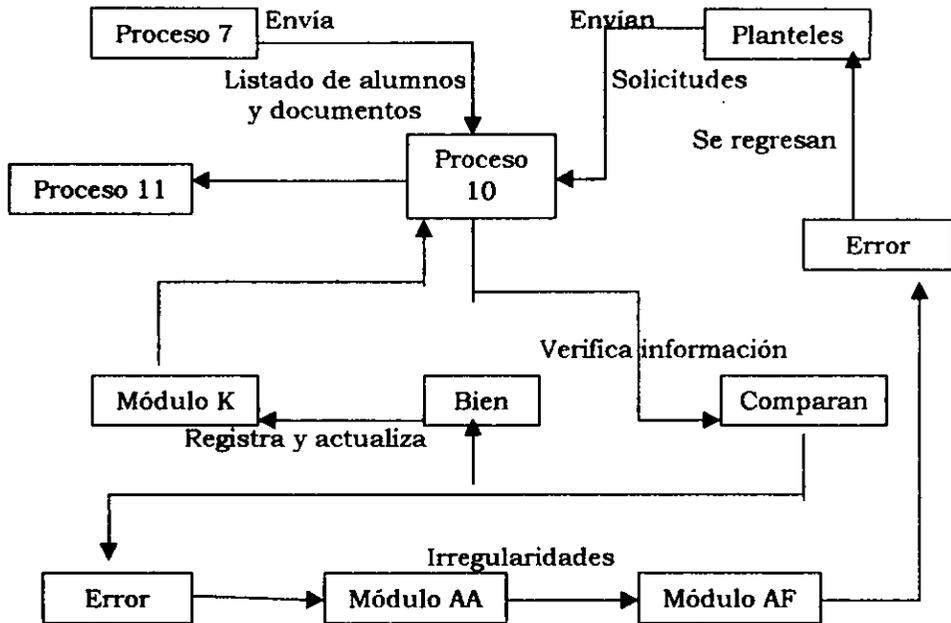


Figura 3.12 Recepción de acta de examen profesional.

L) Proceso 11: Revisión y actualización de documentos de acta de examen

La figura 3.13 nos muestra la tarea asignada al proceso 11, el cual se encarga de revisar los documentos que los planteles envían para la elaboración de los títulos. También se muestran los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El módulo AN es la tabla que contiene las irregularidades que puede tener el acta de nacimiento.

El módulo AG es la tabla que contiene las irregularidades de la historia académica.

El módulo AD es la tabla que contiene los tipos de irregularidades del jurado.

El módulo AE es la tabla que contiene los tipos de irregularidades de circular del citatorio.

El módulo AH es la tabla que contiene los tipos de irregularidades en el requisito del idioma.

El módulo V es la tabla que contiene la información de los listado que se van al calígrafo.

El módulo AI es la tabla que contiene las irregularidades de las fotografías.

El módulo AL es la tabla que contiene las calificaciones.

El módulo AK es la tabla que contiene las irregularidades en la mención honorífica.

El módulo L es la tabla que contiene las irregularidades en el examen.

El proceso 20 es el calígrafo donde se elaboran los títulos.

Modulo Q Calígrafo, tabla donde guarda información de los calígrafos que elaboran los títulos.

En el proceso 11 se realiza la captura y revisión de los documentos para títulos, si los datos están correctos se manda al modulo K (exámenes) para asignar fecha de examen profesional y al módulo J (títulos).

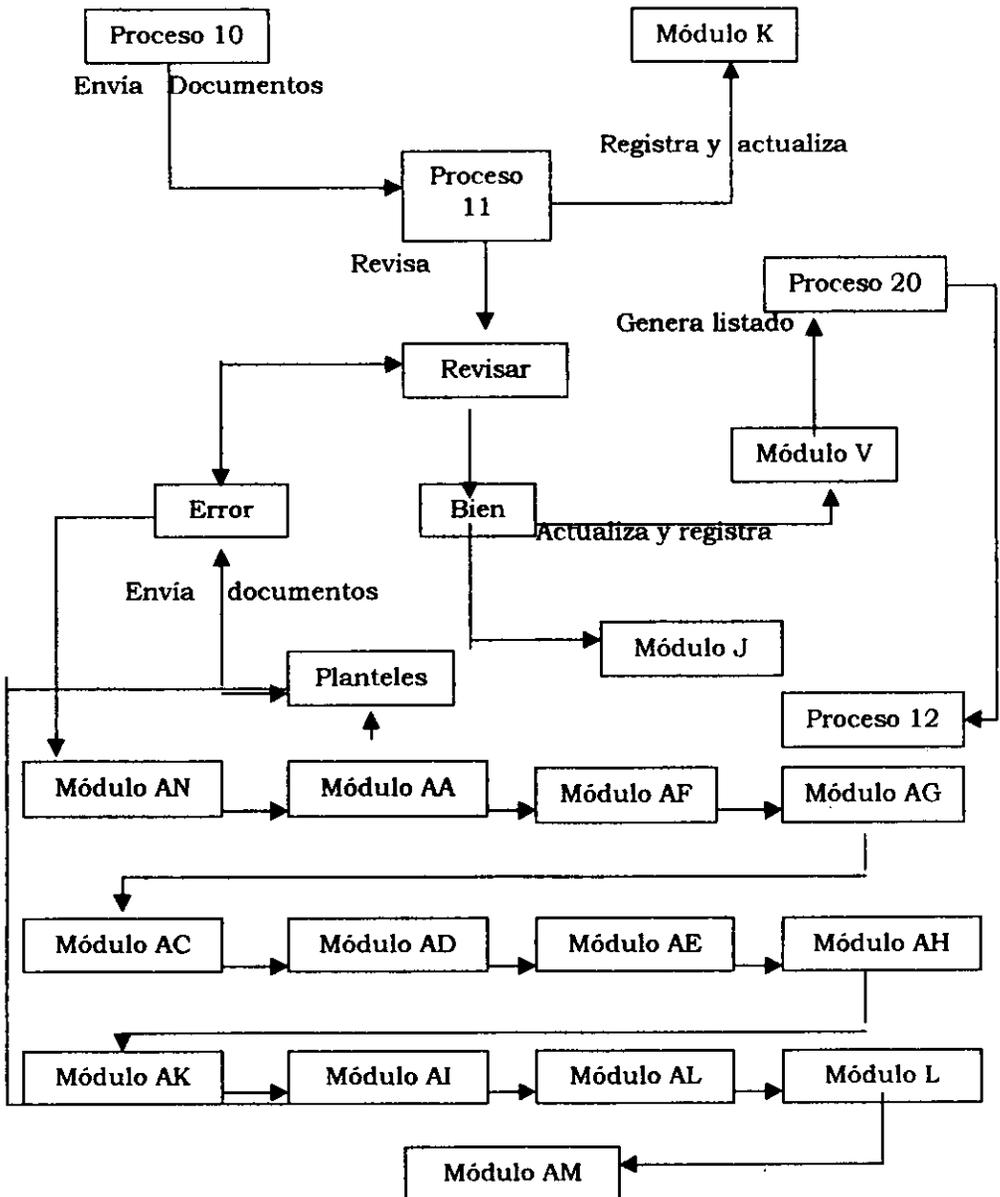


Figura 3.13 Revisión y actualización de documentos de acta de examen.

### M) Proceso 12: Revisión de títulos

La figura 3.14 nos muestra la tarea asignada al proceso 12, el cual se encarga de revisar los documentos que los planteles envían para la elaboración de los títulos. También se muestran los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El módulo J es la tabla que controla la información del título.

El proceso 13 se encarga de recibir y registrar la fecha de elaboración del título.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

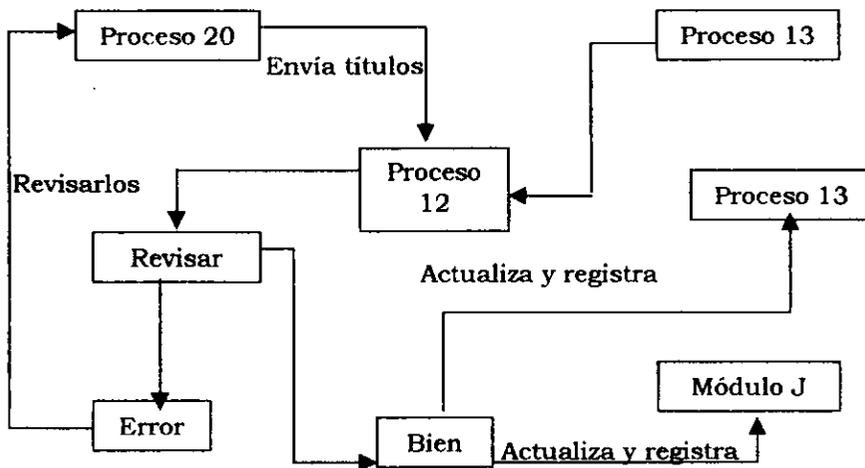


Figura 3.14 Revisión de Títulos.

### N) Proceso 13: Actualiza y registra los títulos

La figura 3.15 nos muestra la tarea asignada al proceso 13, el cual se encarga de revisar los títulos que el caligrafo envía y posteriormente registrarlos. También se muestran los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El proceso 14 se encarga de autorizar el título.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

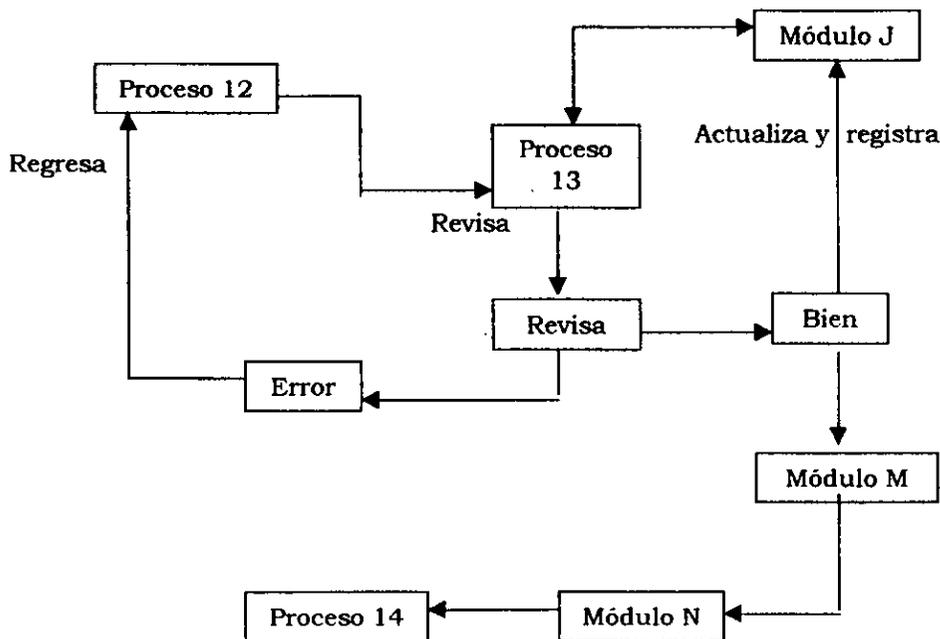


Figura 3.15 Actualiza y registra los títulos.

### O) Proceso 14: Autorizar jefe de título

La figura 3.16 nos muestra la tarea asignada al proceso 14, el jefe de títulos revisa y autoriza los títulos. Observamos también los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El proceso 15 se encarga, una vez autorizados los títulos, de imprimir los documentos a la DGP.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

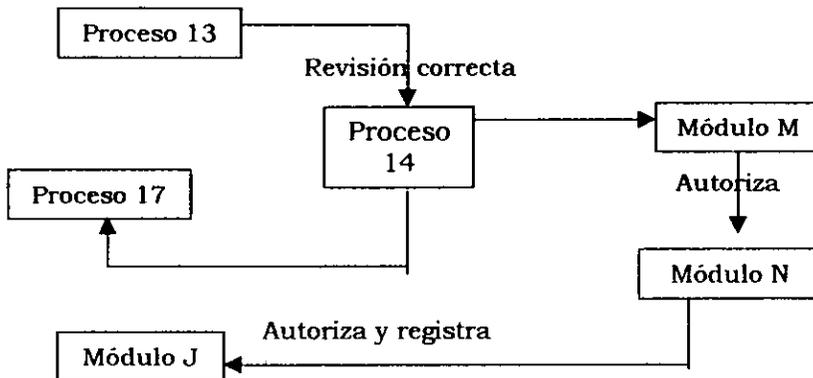


Figura 3.16 Autorizar jefe de títulos.

### P) Proceso 15: Imprimir documentos a DGP

La figura 3.17 nos muestra la tarea asignada al proceso 15, el cual está encargado de imprimir los documentos a la DGP para solicitar las cédulas. Se observa también los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

El módulo Y es la tabla que contiene la información de los alumnos para imprimir el listado a la DGP.

El proceso 17 es la autorización del subdirector.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

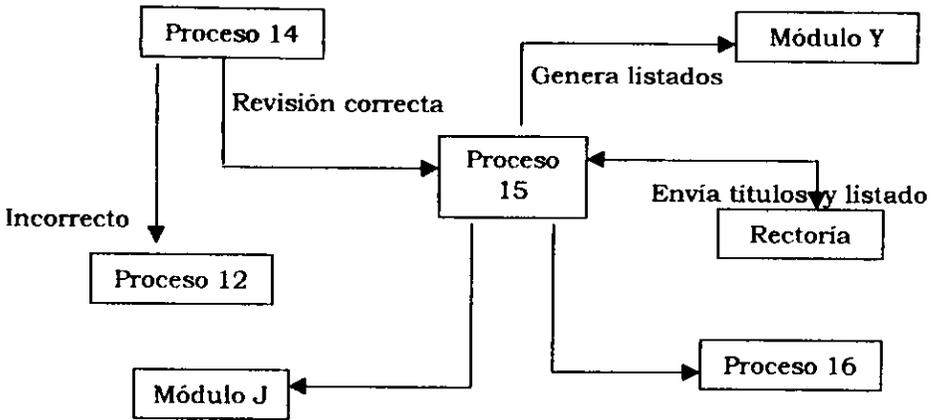


Figura 3.17 Imprimir documentos que se envían a DGP.

#### Q) Proceso 16: Altas de escuelas

La figura 3.18 nos muestra la tarea asignada al proceso 16, el cual está encargado de dar de alta aquellas escuelas que no se encuentren en la tabla escuelas y que se utiliza para la revisión. Se observa también los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

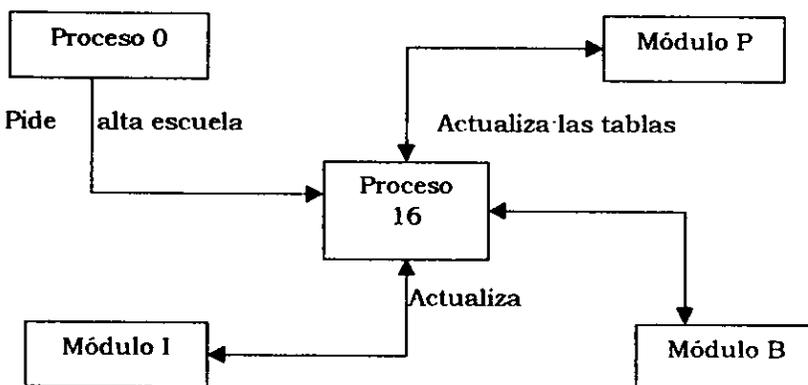


Figura 3.18 Altas de Escuelas.

### R) Proceso 17: Autorización subdirector

La figura 3.19 nos muestra la tarea asignada al proceso 17, el cual consiste en autorizar por parte del subdirector para posteriormente enviar los documentos al Departamento de Entregas. Se observa también los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

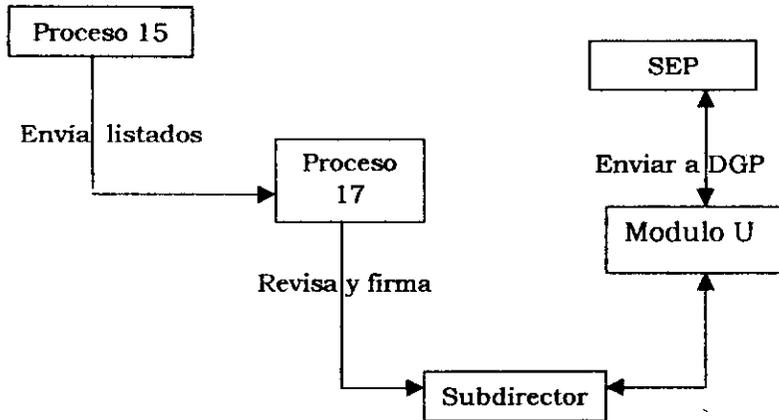


Figura 3.19 Autorización Subdirector.

### S) Proceso 18: Supervisar documentos

La figura 3.20 nos muestra la tarea asignada al proceso 18, el cual está encargado de dar la última revisión al título y a los documentos para pasarlos al departamento de Entrega. Observamos también los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

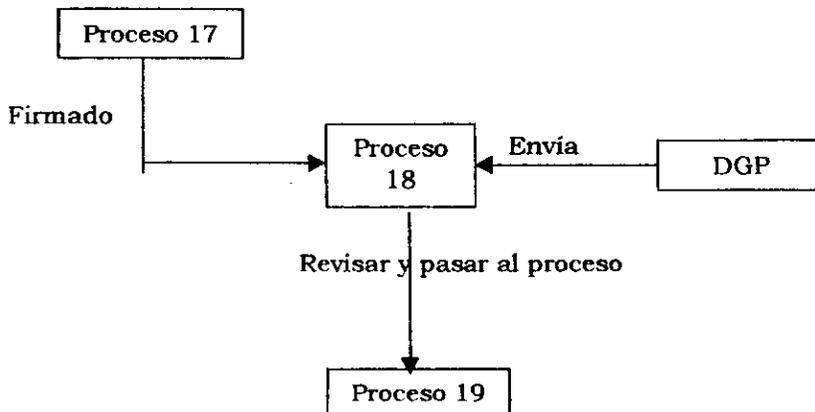


Figura 3.20 Supervisar Documentos.

*T) Proceso 19: Consulta usuarios y entrega de documentos*

La figura 3.21 nos muestra la tarea asignada al proceso 19, el cual está encargado de dar informes a los alumnos en cuanto al avance de su proceso y entregar la documentación al alumno. Observamos también los módulos y procesos en los que se apoya para su adecuado funcionamiento.

Modulo R Entrega; es una tabla donde se guarda a información de los datos de entrega.

Modulo AR Expedientes devueltos. Tabla que contiene la fecha en la cual se envían los expedientes al archivo general.

Modulo AS Listado a expedientes devueltos. En esta tabla se guardan los números de cuenta de los alumnos cuyos expedientes se envían al archivo general.

Las funciones de los módulos y procesos restantes ya los hemos descrito en las figuras precedentes.

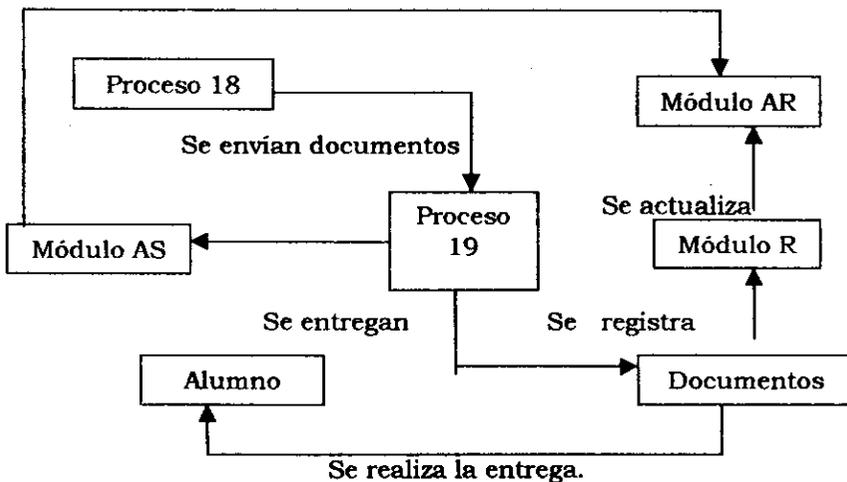


Figura 3.21 Consulta usuarios y entrega de documentos.

### U) Proceso 20: Calígrafo

En la figura 3.22 vemos la tarea asignada al proceso 20, donde se hace la petición al calígrafo, el cual se encarga de elaborar los títulos. Observamos también los procesos que utilizan a éste.

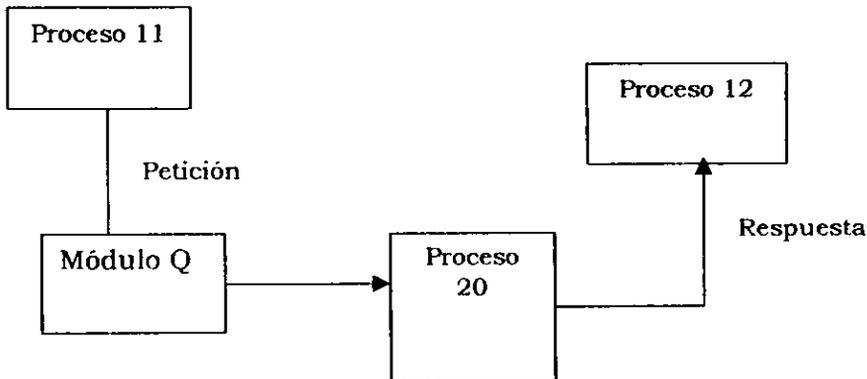


Figura 3.22 Calígrafo.

## 3.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

En esta sección se presenta el diseño de la base de datos que se propone para el sistema que analizamos.

En la tabla 3.12 nos muestra la descripción de la principal base de datos que se utiliza en el sistema. Esta Base de datos constarán de 18 tablas. En los procesos anteriores se han manejado autorizaciones e irregularidades como tablas independientes, para señalar todos los pasos que intervienen en el sistema, pero en este punto, que es el diseño de las bases de datos, es importante resaltar que todas las irregularidades se manejaran en una sola tabla, esto con el fin de optimizar el sistema y considerar que éste pueda crecer a futuro.

Base de Datos	Descripción
Alumno	Contiene los datos esenciales de un alumno tales como número de cuenta, nombre, etc.
Escuelas	Se guarda la información básica de las escuelas donde los alumnos han estudiado su formación básica como secundaria, bachillerato, etc.
Tipo de institución	Contiene el tipo de institución de cada una de las escuelas.
Entidad federativa	Aquí se almacena una lista de las entidades federativas que conforman la República Mexicana.
Carreras	Sirve para almacenar la lista de carreras que se imparten en la Universidad Autónoma Valle de Chalco.
Irregularidades	En acta de nacimiento, en certificados (Secundaria, Bachillerato, Licenciatura).
Captura de Certificación Encabezado	Almacena la información necesaria para generar el documento de certificación, describiendo los detalles de las escuelas donde ha estudiado un alumno.
Captura Certificación Detalle	Sirve para almacenar la información necesaria para generar el documento de certificación, contempla la información relacionada con el acta de nacimiento y el servicio social, además de otros datos necesarios de control.
Control Certificación	Aquí se guarda información que permite llevar seguimiento y control del trámite de revisión de estudios.
Captura de Títulos	Aquí se guarda información que permite llevar seguimiento y control del trámite de titulación.
Autorizaciones:	Contiene las claves y descripciones de las personas que pueden autorizar la información.
Clave Usuario	Contiene las claves de los usuarios que pueden acceder el sistema, junto con la descripción de cada uno de los usuario.

Tabla 3.12 Definición de la Base de Datos.

En las tablas 3.13 se dan ejemplos de los datos que contendrá cada una de las columnas que conforman las tablas. Los nombres de las columnas son tomados del diccionario de datos, además se muestra la relación que existe en cada una de las tablas.

### Exámenes

Numeta	Nivel	Fec1lr	Fecsex	Fecdex	Fecvot	Fecnju	Fecodi
8661554-7	L	03/04/1993	04/04/1993	05/04/1993	06/04/1993	07/04/1993	
9087666-7	B	05/08/1996	06/08/1996	08/08/1996	09/08/1996	13/09/1996	09/08/1996
8909876-6	P	08/12/1995	08/12/1995	09/12/1995	10/12/1995	11/12/1995	

Fec1lr	Fecodi	Fecvot	Fecsig	Fecmen	Feciss	Fecfas	Fecpex
07/04/1993	03/04/1993	03/04/1993	07/04/1993		02/05/1991	02/11/1991	07-05 1993
13/09/1996	05/08/1996	05/08/1996	13/09/1996		03/09/1995	03/03/1996	13/10/1993
11/12/1995	08/12/1995	08/12/1995	11/12/1995		06/08/1996	06/02/1997	06/01/1996

Fecoss	Cvelre
07/04/1993	3
13/09/1996	3
11/12/1995	3

### Control de Certificación

Numeta	Fecarc	Fecsex	Fec1lr	Fec1re	Fecodj	Fecase	Fecodf
8661554-7	03/04/1993	04/04/1993	05/04/1993	06/04/1993	07/04/1993	03/04/1993	07/04/1993
9087666-7	05/08/1996	06/08/1996	08/08/1996	09/08/1996	13/09/1996	05/08/1996	13/09/1996
8909876-6	08/12/1995	08/12/1995	09/12/1995	10/12/1995	11/12/1995	08/12/1995	11/12/1995

Fecarc	Fecase	Fecode	Fecalt	Fecodi	Claura
07/04/1993	08/04/1993	15/04/1993			JMCOO1
13/09/1996	14/09/1996	20/09/1996			MNL001
11/12/1995	12/12/1995	04/01/1996			BAU005

### Entrega

Numeta	Nivel	Fec1lr	Fecent
8431520-4	P	23/05/1993	28/05/1993
9000567-7	L	21/08/1997	04/09/1997
8990892-6	P	11/07/1997	13/08/1997

### Expedientes Devueltos

Numeta	Fecdex
9034464-3	12/02/1998
8909867-8	09/09/1997
7890980-9	22/06/1996

### Usuarios

Claura	Nombre	Tiposs
MML	Marilu Monroy	1
SGR	Sandra Gomez	1
CJV	Carlos Juarez	2

**Captura de Certificación (detalle)**

Numeta	Nivel	Cvetrr	Cvece	Fecexp	Perio1	Perio2	Mesano
8661564-7	B	1	ES4-364				Julio-1983
8661564-7	L	1	UA15-123		1986	1990	
8661564-7	S	1	ES9-124	01/07/1980			
8034464-3	B	2	ES4-364				Julio-1982
8034464-3	L	1	UA15-123		1985	1989	
8034464-3	S	1	ES9-124	01/07/1979			
8326204-9	B	1	ES4-364				
8326204-9	L	1	UA15-123				Julio-1988
8326204-9	S	1	ES9-124	01/07/1985			

Tipfec	Proala	Clasus
2	8	MML09
3	9.7	MML09
1	8.8	MML09
2	10	JMC011
3	10	JMC011
1	10	JMC011
2	10	PA001

**Entidades**

Entfed	Desent
1	Aguascalientes
2	BC Norte
32	Zacatecas
33	Extranjera

**Títulos**

Numeta	Nivel	Feceti	Fecesa	Fecreo	Fecere	Fecre	Fecora
8034464-3	L	13/03/1998	17/03/1998	18/03/1998	19/03/1998	24/03/1998	25/03/1998
8326204-9	P	06/04/1998	07/04/1998	07/04/1998	15/04/1998	16/04/1998	20/04/1998
8890765-9	P	05/04/1997	06/04/1997	08/04/1997	09/04/1997	12/04/1997	14/05/1997

Cveaut	Fecasu	Fecasu	Fecexp	Codpro	Fecile	Libro	Foja
TIP001	26/04/98	27/04/98	28/04/98	ERTRE900	27/04/98	1998	345
TIP001	22/04/98	23/04/98	24/04/98	POLKJ800	23/04/98	1232	342
TOP02	15/04/97	26/04/98	28/04/98	LKJUL789	26/04/98	4567	109

Clasus	Cvearr	Clasf	Fecati	Fecasu	Fecsex	Fecsys	Fecopl
SUB001	26/04/98	27/04/98	28/04/98	28/04/98	26/04/98	28/04/98	28/04/98
SUB001	22/04/98	23/04/98	24/04/98	24/04/98	24/04/98	24/04/98	24/04/98
SUB001	15/04/97	26/04/98	28/04/98	28/04/98	28/04/98	28/04/98	28/04/98

Clasal	Folio	Fecree
ISS200	1112334445	27/04/98
SVT100	1213456789	23/04/98
FRT657	3456789887	26/04/98

Tablas 3.13 Tablas de la Base de Datos (Continúa).

### Alumnos

Numero	Patnom	Matnom	Nombre	Sexo	Nacali	Fecnas	Lugnas
8661554-7	Brassel	Leets	Margarita	F	Mexicana	11/02/70	Mex. D.F.
9043558-6	Perez	Rosas	Jorge	M	Mexicano	16/06/74	Mex. D.F.
9345679-3	Zamora	Rivas	Alberto	M	Mexicano	4/08/77	Mex. D.F.
9645689-0	Gomez	Flores	Laura	F	Mexicana	9/07/80	Chiapas

Direc1	Direc2	Direc3	Direc4	Fecing	Cvecar
Satelite	Anglo 56	Edo. Mex.	7-68-24-32	2-V11-86	101
Roma	Durango 12	Cuahtemoc	5-78-67-89	15-V11-90	201
Doctores	Olvera 133	Cuahtemoc	5-78-12-43	16-V111-93	301
Portales	Saratoga 4	B. Juarez	5-32-34-67	1-V11-96	401

### Tipo de Institución

Tipos	Defina
1	Federal
2	Estatat
3	Unam
4	Uam
5	Bachilleres
6	incorp. SEP
7	incorp. UNAM
8	Est. Rev. SEP
9	Est. Rev. UNAM

### Caligrafos

Claocal	Nomcal
1	B. Perez
2	J. Lopez
3	R. Juarez
4	P. Rosas

### Carreras

Cvecar	Desear	Descal	Descam
101	Arquitectura	Arquitecta	Arquitecto
201	Contaduría	Contadora	Contador
301	Administración	Licenciada en Administración	Licenciado en Administración
401	Derecho	Licenciada en Derecho	Licenciado en Derecho

### Captura Certificación (encabezado)

Numero	Claodj	Fecodj	Clasoc	Fecoc	Claodf	Cveodr	Cvecar
8326404-9	PPI20	02/05/1992	VBU239	03/05/1992	FDR564		1001
8034464-3	PPI20	17/09/1990	DRF458	18/09/1990	REF768	2	302
8326804-9	PPI20	09/10/1996	FRG567	10/10/1996	TRE675		501

#### Fecore

01/05/1992  
12/09/1990  
04/10/1996

Tablas 3.13 Tablas de la Base de Datos (Continúa).

### Irregularidad

Cvairr	Desirr	Cveagr
CER001	Sin Irregularidad	certificado
CER002	Falta certificado	certificado
CER003	Falta legalización ante el Gobierno del Estado	certificado

### Tipo de Titulación

Tipitp	Destip
1	Tesis o Tesina
2	Examen Escrito por Objetivo
20	Informe academico

### Autorizaciones de Jefes

Clase	Desaco	Tipaco
TRE002	Tallina Ramirez	2
TRE001	Teresa Ramirez	2

### Agrupaciones

Cveagr	Desagr
Sección	Jefe de Sección 1
Oficina	Jefe de Oficina 1
Títulos	Jefe de Títulos
Subdirección	Subdirector
Departamento	Jefe de Departamento

### Tipo de Acceso

Tipaco	Desaco
3	Captura de Certificación
5	Mantenimiento

### Escuelas

Cveco	Nombre	Tipins	Entid
ES9-124	México 124	1	9
ES9-256	Teutli 09	1	9
ES4-364	Maria Isabel	6	9

### Nivel

Nivel	Desniv
S	Secundaria
B	Bachillerato
L	Licenciatura
P	Posgrado

Tablas 3.13 Tablas de la Base de Datos.

Terminamos aquí el diseño del sistema. Una vez que se han terminado de asignar las tareas al procesador y a los módulos, procederemos a implementar el código correspondiente al sistema que se está estudiando y el cual se detalla en el siguiente capítulo Desarrollo e Implementación.

# 4 **SEGURIDAD, DESARROLLO, INTEGRACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA**

---

Después de diseñar nuestro sistema estableceremos la protección sobre los datos: seguridad contra fallas y soporte, seguridad contra usos incorrectos o no autorizados. Procederemos a elaborar nuestras pantallas y su codificación, utilizando herramientas de programación de Visual Basic y *base de datos Access*. Anexando algunos pseudocódigos de las pantallas y el código asociado a las pantallas principales se presentarán en el apéndice, se integrarán los módulos que componen el sistema con el fin de verificar su correcto funcionamiento. Por último se aplicarán pruebas al sistema para comprobar que su funcionamiento sea correcto.

## **4.1 SEGURIDAD**

La información almacenada en un archivo o base de datos puede llegar a tener una gran importancia y su pérdida o destrucción podría suponer un desastre, por ello es preciso establecer medidas de seguridad y control que minimicen o anulen ese riesgo.

- Es preciso proteger no sólo los datos, sino también las operaciones que se realizan con ellos, de tal manera que si en un momento se produce una caída del sistema o la rotura del soporte, se pueda recuperar la información según estaba antes del fallo.

Se emplean las siguientes técnicas:

- Realización de copias de seguridad periódicamente (back-up).
- Registro de operaciones que se realicen con los datos, recopilando estos registros periódicamente, por ejemplo, una vez por día.
- Establecimiento de procedimientos de recuperación capaces de reconstruir la información en su estado anterior a producirse el fallo por medio de la copia de seguridad y los registros de operación.

Esta característica implica la posibilidad de que los datos puedan ser dañados por error o que puedan ser usados ilegítimamente por usuarios no autorizados.

Para evitarlo, habrá que establecer medidas de seguridad al respecto.

Fisicamente el acceso a un archivo se protege por medio de passwords, cuyas claves están controladas por el sistema operativo en algunos casos se puede aumentar aun más esta protección por medio de la encriptación de los datos almacenados, consistente en el encubrimiento de la información por algún método de cifrado.

La protección queda establecida mediante diferentes niveles de acceso a los archivos relativos a las operaciones permitidas o prohibidas: lectura, escritura y borrado de registros.

A cada usuario se le asigna un nivel de acceso, que es aceptado por el sistema operativo tras el reconocimiento de su código de usuario (password) y que le restringe el acceso a determinados archivos y a determinadas operaciones sobre ellos. Es conveniente que el código de usuario se cambie con frecuencia para reforzar la seguridad.

En nuestro sistema la seguridad se asigna de acuerdo al tipo de acceso del usuario; es decir, si el tipo de acceso de un usuario es uno, sólo puede acceder a la pantalla "mantenimientos" y sus respectivas altas, bajas y cambios; si el tipo de acceso es dos, puede acceder a la pantalla de "captura de certificación" con sus respectivas altas, bajas y cambios; si el tipo de acceso es tres, puede acceder a la pantalla "control de

certificación”; análogamente si el tipo de acceso es cuatro, cinco, seis, siete ocho y nueve tendrán acceso respectivamente a “elaboración de títulos”, “recepción de actas de examen”, “revisión de actas de examen”, “tramite de cédula”, “consulta de entrega de títulos” y “el de impresiones”.

Con esto estamos cubriendo la seguridad contra usos incorrectos de información o personas no autorizados.

Para el caso de seguridad contra fallas del sistema o del soporte, se realizan respaldos (back - up) de información todos los días.

## 4.2 DESARROLLO

Aquí Proyectaremos las soluciones de los programas de aplicación:

- Análisis de la programación, dividiremos las especificaciones de diseño en operaciones de entrada/salida, cálculos, lógica/comparación y almacenamiento/consulta según se requiera para satisfacer las necesidades de nuestro sistema.
- Preparación de los programas, las operaciones específicas (análisis de programación) las traduciremos y codificaremos en lenguaje visual basic.

Para empezar desarrollaremos nuestras pantallas:

### Pantallas del sistema

En la figura 4.1, presentamos la pantalla Principal del Sistema, en la cual se presentan las diferentes opciones del sistema, que son: “Mantenimiento”, “Captura de Certificación”, “Control de Títulos”, “Control de Exámenes”, “Control de Certificación”, “Entrega de Documentos”, “Tramite Expediente” e “Impresiones”.

Si bien en la figura 4.1 se observan todas las opciones, cada una de éstas quedará restringida de acuerdo a la categoría del tipo de acceso.

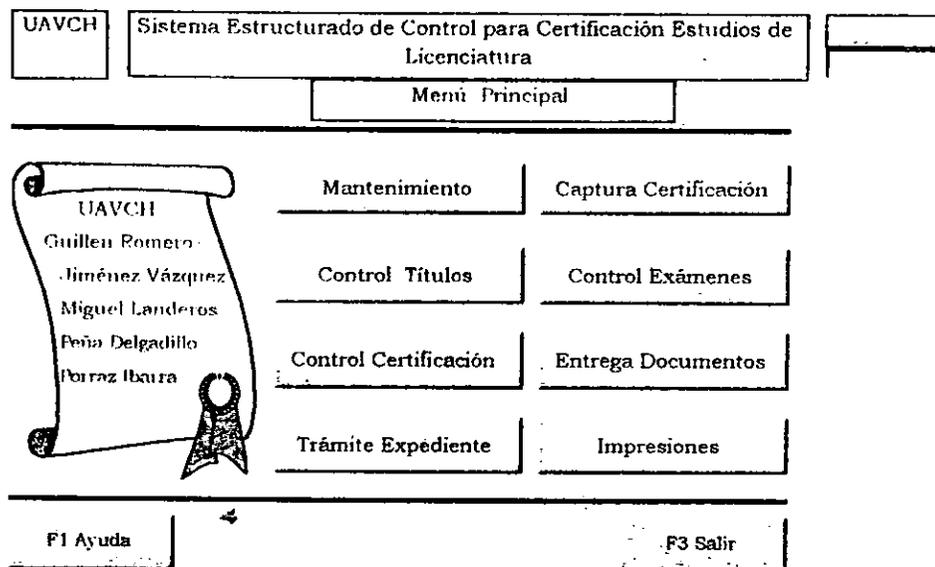


Figura 4.1 Pantalla Principal del Sistema.

Los tipos de acceso son:

<b>Niveles de Seguridad</b>	<b>Derechos</b>
1	Mantenimiento
2	Captura de Certificación
3	Control de Certificación
4	Elaboración de Título
5	Recepción de Actas de Examen
6	Revisión de Actas de Examen
7	Tramite de Cédula
8	Consulta de Entrega de Títulos
9	Impresiones

Estos tipos de acceso nos ayudarán en el manejo de la seguridad del sistema.

La figura 4.2, nos muestra la pantalla de Mantenimiento al Sistema, que se divide en: "Alumnos", "Irregularidad", "Entidad Federativa", "Escuelas", "Carreras", "Tipo de Institución". Cuenta con botones que nos permitirán las funciones de "Ayuda", "Regresar a la Pantalla Anterior" y "Salida al Menú Principal".

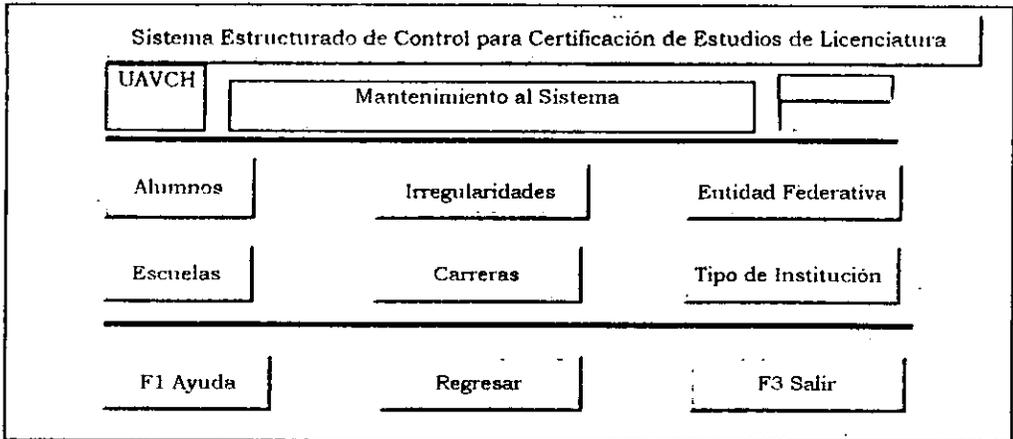


Figura 4.2 Pantalla de Mantenimiento al Sistema.

En la figura 4.3 presentamos la función correspondiente al Mantenimiento de la Tabla de Alumnos; como se observa, se presenta una visualización de los alumnos existentes en la base de datos con "Número de Cuenta" y "Apellido Paterno". Las funciones que se pueden realizar en esta pantalla son: "Altas", "Bajas" y "Cambios", así como las funciones de "Ayuda", "Regresar a la Pantalla Anterior" y "Salir al Menú Principal".

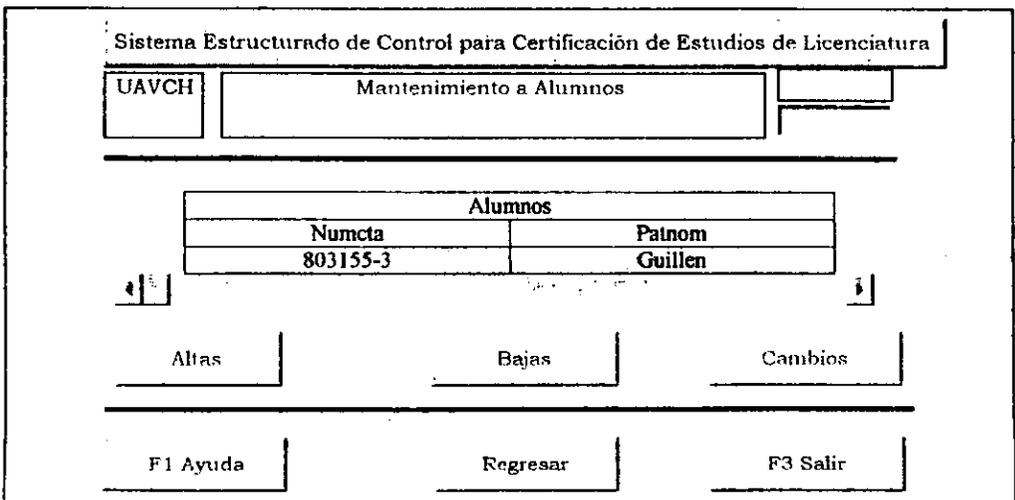


Figura 4.3 Pantalla de Mantenimiento Alumnos.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5800 S. UNIVERSITY AVENUE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED  
JAN 15 1964

FROM  
DR. J. H. GOLDSTEIN

TO  
DR. R. M. HARRIS

RE:  $^{13}\text{C}$  NMR SPECTRA OF  
POLYMERIZING MONOMERS  
AND POLYMERS

Enclosed are 10 copies of a report  
on the  $^{13}\text{C}$  NMR spectra of  
polymerizing monomers and  
polymers. The report is  
dated 1/15/64.

Very truly yours,  
J. H. Goldstein

En la Figura 4.4 se observan los campos que contiene la Tabla de Alumnos, que se grabarán en la misma, estos son: "Número de Cuenta", "Apellido Paterno", "Apellido Materno", "Nombre", "Sexo", "Nacionalidad", "Fecha de Nacimiento", "Lugar de Nacimiento", "Dirección (Calle, Colonia, Delegación)", "Teléfono" y "Fecha de Ingreso". Además de las funciones: "Ayuda", "Grabar", "Regresar a Pantalla Anterior" y "Salir al Menú Principal".

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura			
UAVCH	Altas Alumnos		
Num. Cuenta	<input type="text"/>	Dir. Colonia	<input type="text"/>
Ap. Paterno	<input type="text"/>	Dir. Calle	<input type="text"/>
Ap. Materno	<input type="text"/>	Delegación	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>	Teléfono	<input type="text"/>
Sexo Alumno	<input type="radio"/> F <input type="radio"/> M	Fec. Ingreso	<input type="text"/>
Nacionalidad	<input type="radio"/> Mex <input type="radio"/> Ext		
Fec. Nac.	<input type="text"/>		
Lugar Nac.	<input type="text"/>		
◀   ▶			
F1 Ayuda	Grabar	Regresar	F3 Salir

Figura 4.4 Pantalla de Altas Alumnos.

La pantalla de la figura 4.5 nos permite realizar cambios en todos los campos de la Tabla de Alumnos, a excepción del campo llave (Número de Cuenta), los campos son los mismos que en la pantalla de Altas a Alumnos. También cuenta con las funciones: "Grabar", "Regresar a Pantalla Anterior" y "Salida al Menú Principal".

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura			
UAVCH	Cambios Alumnos		Fecha
Núm. Cuenta	<input type="text"/>	Dir. Colonia	<input type="text"/>
Ap. Paterno	<input type="text"/>	Dir. Calle	<input type="text"/>
Ap. Materno	<input type="text"/>	Delegación	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>		
Nacionalidad	<input type="radio"/> Mex <input type="radio"/> Ext	Teléfono	<input type="text"/>
Sexo Alumno	<input type="radio"/> F <input type="radio"/> M	Fec. Ingreso	<input type="text"/>
Fec. Nac.	<input type="text"/>		
Lugar Nac.	<input type="text"/>		
<input type="button" value="F1 Ayuda"/> <input type="button" value="Grabar"/> <input type="button" value="Regresar"/> <input type="button" value="F3 Salir"/>			

Figura 4.5 Pantalla de Cambios Alumnos.

En la Figura 4.6 observamos los campos de la Tabla de Alumnos que se darán de Baja de la Base de Datos, los campos son los mismos que en la pantalla de Altas Alumnos. También cuenta con las funciones: "Borrar", "Regresa a Pantalla Anterior" y "Salida al Menú Principal".

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura			
UAVCH	Bajas Alumnos		Fecha
Num. Cuenta		Dir. Colonia	
Ap. Paterno		Dir. Calle	
Ap. Materno		Delegación	
Nombre		Teléfono	
Sexo Alumno	<input type="radio"/> F <input type="radio"/> M	Fec. Ingreso	
Nacionalidad	<input type="radio"/> Mex <input type="radio"/> Ext		
Fec. Nac.			
Lugar Nac.			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>◀</span> <span>▶</span> </div>			
F1 Ayuda	Borrar	Regresar	F3 Salir

Figura 4.6 Pantalla de Bajas Alumnos.

En la figura 4.7 presentamos la pantalla de impresiones que nos permite ir a su vez a los siguientes tipos de impresiones; vale y listados, citatorios, comprobante de revisión, documento a DGP y listados a calígrafo y rectoría. Cuenta con botones que nos permitirán ejecutar las funciones de “Ayuda”, “Regresar a la pantalla anterior” y “Salir al Menú Principal”.

<b>Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura</b>		
<b>UAVCH</b>	<b>Módulo de Impresiones</b>	<b>Fecha</b>
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Vales y Listados</div> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Citatorios</div> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Comprobante de Revisión</div> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Documento a DGP</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Listados</div> </div>		
<b>F1 Ayuda</b>	<b>Regresar</b>	<b>F3 Salir</b>

Figura 4.7 Pantalla de Impresiones.

En la figura 4.8 se muestra la pantalla de Captura de Control de Certificación, en esta pantalla los datos a capturar son: inicio de trámite de certificación, recepción de expedientes, y envío a planteles y departamento de títulos, las demás fechas se generan de manera automática a lo largo de la captura en las diferentes etapas del trámite.

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura			
UAVCH	Control de Certificación		
Num. Cuenta	Nivel	Carrera	
<input type="checkbox"/> Inicio de Trámites	Fecha		
<input type="checkbox"/> Recepcion de Expedientes	Fecha		
<input type="checkbox"/> Inicio de Revisión	Fecha		
<input type="checkbox"/> Termina Revisión	Fecha		
<input type="checkbox"/> Citatorio	Fecha		
<input type="checkbox"/> Comprobante	Fecha		
<input type="checkbox"/> Autorizó Sección	Fecha		
<input type="checkbox"/> Autorizó Oficina	Fecha		
<input type="checkbox"/> Autorizó Departamento	Fecha		
<input type="checkbox"/> Envío plantilla y dpto.	Fecha		
F1 Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar
		F3 Salir	

Figura 4.8 Pantalla de Control de Certificación.

El código asociado a esta pantalla se muestra a continuación.

**Inicio Control de certificación**  
 (\*Busca alumno\*)

Presenta datos del alumno seleccionado (Númcta, Nombre, y el avance del control de certificación)

```

If Nivel seguridad = Consulta Then
    Captura Confirmación
    Salir (regresar a la pantalla de búsqueda)
End If
    
```

```

If Inicio tramite = Null Then
    Captura Inicio trámite
    Captura Confirmación
    
```

```
If Confirmación = Aceptar Then
    Guarda Fecha inicio trámite
End If
Salir
End If

If Recepción expedientes = Null Then
    Captura Recepción expediente
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Fecha de recepción expediente
    End If
    Salir
End If

If Envío planteles y depto. títulos = Null Then
    Captura Envío planteles y depto. títulos
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Envío a planteles y dpto. títulos
    End If
End If

Captura Confirmación
```

**Fin**

En la figura 4.9 se muestra la pantalla de Captura de Certificación la cual sirve para capturar los antecedentes académicos del alumno para presentar su examen profesional. Esta pantalla está dividida en los siguientes grupos de datos: datos personales los cuales constan de la fecha de nacimiento del alumno, el sexo, la nacionalidad y el lugar de nacimiento, además si existe una posible irregularidad en el acta de nacimiento, se anota aquí; datos de la escuela de procedencia, los cuales constan de la clave, el nombre, el tipo de institución, la entidad federativa donde se ubica y el periodo en el cual cursó sus estudios (este periodo puede consistir de un lapso de tiempo marcado en años, el mes y el año de expedición del certificado o la fecha completa de expedición del certificado). La pantalla permite seleccionar el nivel de la escuela de procedencia (el nivel de estudios actual determina la manera como se agrupan las escuelas de procedencia, por ejemplo se deben capturar los datos de secundaria, bachillerato y licenciatura para el nivel licenciatura; datos de licenciatura y maestría para el nivel maestría y datos de licenciatura y doctorado para el nivel de doctorado).

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura				
UAVCH	Captura Certificación			
Núm. Cuenta		Nivel		Carrera
Nombre				
Fecha de Nacimiento			Sexo	
Lugar de Nacimiento			Nacionalidad	
Irregularidad Acta de Nacimiento				
Secundaria	Bachillerato	Licenciatura	Maestría	Doctorado
Clave de Escuela				
Nombre Escuela				
Tipo Institución				
Entidad Federativa				
<input type="checkbox"/> Período de Estudios				
<input type="checkbox"/> Expedición certificado mes/año				
<input type="checkbox"/> Fecha de expedición certificado				
Irregularidad Certificado				
F1 Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar	F3 Salir

Figura 4.9 Pantalla de Captura de Certificación.

Enseguida se muestra el pseudocódigo para esta pantalla.

**Inicio** Pantalla de Certificación

(\*Busca alumno y datos de certificación\*)

Presenta datos del alumno

(\*Verifica autorización jefe de sección\*)

**If** Nivel Seguridad = Autorización **Then**

(\*Checa si existen irregularidades\*)

**If** (irregularidad acta > 1) o

(Irregularidad certificado secundaria > 1) o

(Irregularidad certificado bachillerato > 1) o

(Irregularidad certificado licenciatura > 1) **Then**

Captura Confirmación

Salir

**End If**

**If** Autoriza sección = Null **Then**

Captura Autoriza sección

Captura Confirmación

**If** Confirmación = Aceptar **Then**

Guardar Autoriza sección y Fecha

**End If**

Salir

**End If**

Captura Confirmación

Salir

**End If**

(\*Verificar autorización oficina\*)

**If** Nivel seguridad = Autoriza oficina **Then**

**If** Autoriza sección <> Null **Then**

**If** Autoriza oficina = Null **Then**

Captura Autoriza oficina

Captura Confirmación

**If** Confirmación = Aceptar **Then**

Guardar Autoriza oficina y Fecha

**End If**

Salir

**End If**

Captura Confirmación

Salir

**End If**

Captura Confirmación

Salir

**End If**

**If** Nivel seguridad = Autoriza departamento **Then**

**If** Autoriza oficina <> Null **Then**

**If** Autoriza departamento = Null **Then**

Captura Autorización departamento

Captura Confirmación

**If** Confirmación = Aceptar **Then**

Guarda Autoriza departamento, Fecha

Genera Información de comprobante

**End If**

Salir

**End If**

Captura Confirmación  
Captura Pedir comprobante  
**If** Pedir comprobante **Then**  
    Genera información de comprobante  
**End If**  
Salir

**End If**  
Captura Confirmación  
Salir  
**End If**

Captura Datos personales

**If** Nivel estudios = Licenciatura **Then**  
    Captura Datos de secundaria  
    Captura Datos de bachillerato  
    Captura Datos de licenciatura  
**Else**  
    **If** Nivel estudios = Maestría **Then**  
        Captura Datos de licenciatura  
        Captura Datos de maestría  
    **Else**  
        Captura Datos de licenciatura  
        Captura Datos de maestría  
        Captura Datos de doctorado  
    **End If**  
**End If**

Captura Confirmación

**If** Confirmación = Cancelar **Then**  
    Salir  
**End If**

Guardar Datos capturados

**If** (Irregularidad acta > 1) o  
    (Irregularidad certificado secundaria > 1) o  
    (Irregularidad certificado bachillerato > 1) o  
    (Irregularidad certificado licenciatura > 1)  
**Then**  
    Guarda Datos citatorio, Fecha  
**End If**

**End If**

**Fin**

En al figura 4.10 se muestra la pantalla de Recepción de Actas de Examen profesional. En esta pantalla se completan datos de revisión, como son:

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura				
UAVCH	Recepción de Actas de Examen			Fecha
Núm. Cuenta		Nivel		Carrera
Nombre				
<input type="checkbox"/> Llegada de Revisión		Fecha		
Periodo de Licenciatura				
Promedio				
Irregularidad Historia A.				
	Servicio Social			
Inicio		Fin		
Irregularidad Carta S. S.				
<input type="checkbox"/> Envío a Revisión Acta		Fecha		
F1 Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar	F3 Salir

Figura 4.10 Pantalla de Recepción de Actas de Examen.

periodo de licenciatura, promedio de licenciatura, y las posibles irregularidades del historial académico del alumno. En esta pantalla además se revisa la carta de servicio social, y sus posibles irregularidades. Finalmente en caso que no existan irregularidades en alguno de los documentos antes mencionados se puede marcar la fecha de envío de estos documentos al departamento de revisión de acta de examen, o en su caso se marca la fecha de devolución de documentos a los planteles.

El pseudocódigo asociado a esta pantalla se muestra enseguida.

**Inicio** Pantalla de Recepción de Exámenes

**If** *Nivel Seguridad* = Pantalla Recepción de Actas

**Then**

Salir

**End If**

**If** *Fecha de envío Departamento Títulos* = Null **Then**

Salir

**End If**

Captura Datos servicio social

Captura Datos historia académica

**If** (*Irregularidad historia académica* = 1) Or  
(*Irregularidad carta servicio social* = 1) **Then**

Captura envío revisión acta

**End If**

Captura confirmación

**If** *Confirmación* = Aceptar **Then**

Guarda Datos servicio social

Guarda Datos historia académica

Guarda Fecha envío revisión acta

**End If**

**Fin**

En la figura 4.11 se muestra la pantalla de captura del Área de Revisión de Actas de Examen. En esta pantalla se capturan todas las posibles irregularidades que se pueden presentar en los documentos relacionados con el acta de examen profesional. Además en esta pantalla se anota la fecha de envío al área de Elaboración de Títulos, una vez anotados todos los datos requeridos por esta pantalla.

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura				
UAVCH	Revisión de Actas de Examen			Fecha
Núm. Cuenta		Nivel		Carrera
Nombre				
<input type="checkbox"/> Llegada de Recepción			Fecha	
Votos		Irregularidad		Fecha Revisión
Jurado				
Circ/Cita				
Carta/Idio				
Fotos				
<input type="checkbox"/> Envío a Elaboración Título			Fecha	
F1 Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar	F3 Salir

Figura 4.11 Pantalla Revisión de Acta de Examen.

Para esta pantalla se muestra su pseudocódigo asociado.

**Inicio** Pantalla de Revisión de Acta Examen

**If** Nivel Seguridad = Pantalla Revisión de Actas **Then**  
 Salir

**End If**

**If** Fecha Envío Revisión Acta = Null **Then**  
 Salir

**End If**

Captura Datos Acta

Captura Confirmación

**If** Confirmación = Aceptar **Then**  
 Guardar Datos Acta

**End If**

**Fin**

En la figura 4.12 se muestra la pantalla del Área de Elaboración de Título. En dicha pantalla se ven los elementos que permiten llevar el control de la elaboración de los títulos, las áreas de captura son: Fecha de emisión de título, Envío a caligrafo, Revisión de ortografía, Envío a rectoría, Regreso de rectoría, Envío a subdirección, Regreso de subdirección. Además en esta pantalla se realiza la captura de las claves de autorización para la impresión de la certificación o documento a DGP, por parte del Jefe del Departamento de Títulos y el Subdirector. Así mismo en esta pantalla se marca la fecha de envió al Área de Trámite de Cédula, los documentos y el título profesional o de Posgrado.

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura			
UAVCH	Elaboración de Título		Fecha
Núm Cuenta		Nivel	Carrera
Nombre			
Fecha de Llegada de Revisión de Acta Examen			
Fecha de Emisión de Título			
<input type="checkbox"/> Envío Caligrafo		Fecha	
<input type="checkbox"/> Revisión de Ortografía		Fecha	
<input type="checkbox"/> Envío a Rectoría		Fecha	
<input type="checkbox"/> Regreso de Rectoría		Fecha	
<input type="checkbox"/> Envío a Subdirección		Fecha	
<input type="checkbox"/> Regreso de Subdirección		Fecha	
Clave Autoriza Jefe Títulos			
Clave Autoriza Subdirector			
<input type="checkbox"/> Envío Trámite Cédula		Fecha	
F1 Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar
			F3 Salir

Figura 4.12 Pantalla de Elaboración de Título.

Enseguida se muestra el pseudocódigo de control que esta pantalla debe tener para su correcto funcionamiento.

### **Inicio** Pantalla Elaboración de Títulos

```
If Fecha envío elaboración título = Null Then  
    Salir  
End If  
  
If Nivel seguridad = Autoriza Subdirector Then  
    If Autoriza Subdirector <> Null Then  
        Captura Fecha envío trámite cédula  
        Captura Confirmación  
        If Confirmación = Aceptar Then  
            Guarda Fecha envío trámite cédula  
            Salir  
        End If  
    End If  
End If  
  
If Nivel seguridad = Autoriza Jefe Títulos Then  
    If Autoriza Jefe Títulos <> Null Then  
        Captura Autoriza Subdirector  
        Captura Confirmación  
        If Confirmación = Aceptar Then  
            Guarda Autoriza Subdirector  
            Salir  
        End If  
    End If  
End If  
  
If Nivel seguridad <> Pantalla Elaboración Títulos Then  
    Salir  
End If  
  
If Envío Rectoría <> Null Then  
    Captura Envío Subdirección  
    Captura Confirmación  
    If Confirmación = Aceptar Then  
        Guarda Fecha envío subdirección  
    End If  
End If
```

```

If Fecha revisión ortografía <> Null Then
    Captura Envío Rectoría
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Fecha envío rectoría
    End If
End If

```

```

If Fecha envío calígrafo <> Null Then
    Captura Revisión ortografía
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Fecha revisión ortografía
    End If
End If

```

```

If Fecha emisión título = Null Then
    Captura Fecha emisión título
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Autoriza Jefe Títulos
    End If
End If

```

```

If Fecha emisión título <> Null Then
    Captura Envío calígrafo
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Fecha envío calígrafo
        Asigna Calígrafo
    End If
End If

```

```

Captura Fecha emisión título
Captura Envío calígrafo

```

**Fin**

En la figura 4.13 se muestra la pantalla de Trámite de Cédula, en la cual se capturan el número de cédula, el número de libro y número de foja... donde se asientan los datos esenciales del trámite de titulación. Los datos adicionales son para referencia del personal del Área de Trámite de Cédula.

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura				
UAVCH	Consulta Trámite de Cédula			Fecha
Número de cuenta:				
Nombre:				
Nivel:		Carrera:		
Autorización de Certificación				
Impresión de documentos a DGP				
Recepción cédula:		Número cédula:		
Libro:		Foja:		
FI Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar	Salir

Figura 4.13 Pantalla de Trámite de Cédula.

El pseudocódigo de control que utiliza esta pantalla es el siguiente:

```

Inicio Pantalla Trámite de cédula
    If Nivel seguridad <> Pantalla Trámite Cédula Then
        Salir
    End If
    If Fecha impresión documento DGP = Null Then
        Captura Confirmación
        Salir
    End If
    Captura Datos Cédula
    Captura Confirmación
    If Confirmación = Aceptar Then
        Guarda Datos Cédula
    End
    Salir
Fin
    
```

La pantalla de consulta y entrega de título se muestra en la figura 4.14, en dicha pantalla se muestran algunos datos de las pantallas anteriores con el fin de mostrar el avance en la elaboración del título.

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura				
UAVCH	Consulta Entrega de Título			Fecha
Número de cuenta:	<input type="text"/>			
Nombre:	<input type="text"/>			
Termina revisión:	<input type="text"/>	Fecha de Exámen:	<input type="text"/>	
Emisión de Título:	<input type="text"/>	Servicio Social:	<input type="text"/>	
Cédula Profesional:	<input type="text"/>			
Situación Título: Disponible	<input type="text"/>	Entregado	<input type="text"/>	
Fl Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar	Salir

Figura 4.14 Pantalla de Entrega de Título.

El pseudocódigo asociado a esta pantalla se muestra a continuación:

#### **Inicio** Pantalla Entrega

**If** Nivel Seguridad <> Pantalla Entrega **Then**

    Salir

    Captura Fecha de entrega

    Captura Confirmación

**If** Confirmación = Aceptar **Then**

    Guarda Fecha de entrega

**End If**

**Fin**

<b>Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura</b>																		
<b>UAVCH</b>	<b>Alta Carreras</b>			<b>Fecha</b>														
<b>Lista de Carreras</b>																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Clave:</b></td> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="width: 15%;"><b>Nombre:</b></td> <td style="width: 45%; border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td><b>Título femenino:</b></td> <td colspan="4" style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td><b>Título masculino:</b></td> <td colspan="4" style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> </table>					<b>Clave:</b>		<b>Nombre:</b>		<b>Título femenino:</b>					<b>Título masculino:</b>				
<b>Clave:</b>		<b>Nombre:</b>																
<b>Título femenino:</b>																		
<b>Título masculino:</b>																		
<b>Fl Ayuda</b>	<b>Grabar</b>	<b>Cancelar</b>	<b>Regresar</b>	<b>Salir</b>														

Figura 4.15 Pantalla de Captura de Carreras.

<b>Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura</b>																		
<b>UAVCH</b>	<b>Altas Escuelas</b>			<b>Fecha</b>														
<b>Lista de Escuelas</b>																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Clave:</b></td> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="width: 15%;"><b>Nombre:</b></td> <td style="width: 45%; border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td><b>Tipo de Institución:</b></td> <td colspan="4" style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td><b>Entidad:</b></td> <td colspan="4" style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> </table>					<b>Clave:</b>		<b>Nombre:</b>		<b>Tipo de Institución:</b>					<b>Entidad:</b>				
<b>Clave:</b>		<b>Nombre:</b>																
<b>Tipo de Institución:</b>																		
<b>Entidad:</b>																		
<b>Fl Ayuda</b>	<b>Grabar</b>	<b>Cancelar</b>	<b>Regresar</b>	<b>Salir</b>														

Figura 4.16. Pantalla Captura de Escuelas.

En la figura 4.17 Se muestra la pantalla Alta de Irregularidades. Los datos a capturar son: clave de irregularidad, descripción de la irregularidad y la agrupación a la que pertenece.

Figura 4.17. Pantalla de Captura de Irregularidad.

En la figura 4.18 Se muestra la pantalla Altas de Calígrafo. Aquí se captura la clave y nombre del calígrafo.

### 4.3 INTEGRACIÓN

Esta etapa es muy importante porque en ella se integran todos los programas que componen el sistema para que funcionen como un todo, y al mismo tiempo se realizan las pruebas a ellos ya integrados, con el fin de detectar algún error o anomalía en su funcionamiento para corregirlo.

A continuación describiremos como se realizó la integración de algunos programas.

Sistema Estructurado de Control para Certificación de Estudios de Licenciatura				
UAVCH	Alta Caligrafo			Fecha
Lista de Caligrafos		Clave:	Buscar	
		Descripción:		
Fl Ayuda	Grabar	Cancelar	Regresar	Salir

Figura 4.18. Pantalla de Alta de Caligrafo.

#### Programa de Mantenimiento Alumnos

Primero probamos por separado los programas que realizan la alta, cambios, baja de alumnos a continuación se juntaron todos en el programa de mantenimiento alumnos corroborando su funcionamiento.

#### Programa de Captura de Certificación

Primero probamos por separado los programas que realizan la alta, cambios, baja de Captura de Certificación, después se juntaron todos en el programa de captura de certificación corroborando su funcionamiento.

## 4.4 PRUEBAS

La prueba del software es un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

La creciente inclusión del software como un elemento más de muchos sistemas y la importancia de los costos asociados a un fallo del mismo están motivando la creación de pruebas minuciosas y bien planeadas.

La prueba del sistema, realmente, está constituida por una serie de pruebas diferentes cuyo propósito primordial es ejercitar profundamente el sistema basado en computadora.

Aunque cada prueba tiene un propósito distinto, todas trabajan para verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realizan las funciones apropiadas.

Recordando el objetivo de la prueba debemos diseñar pruebas que tengan la mayor probabilidad de encontrar el mayor número de errores con la mínima cantidad de esfuerzo y tiempo.

Cualquier producto de ingeniería puede ser probado de una de dos formas: conociendo la función específica para la que fue diseñado el producto, pueden llevar a cabo pruebas que demuestren que cada función es completamente operativa; conociendo el funcionamiento del producto, se pueden desarrollar pruebas que aseguren que "todas las piezas encajen"; o sea, que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada. El primer enfoque de prueba se denomina prueba de la caja negra y la segunda prueba de la caja blanca.

Resumiendo la prueba de la caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, o sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce una salida correcta, así mismo, también se mantiene la integridad de la información externa.

La prueba de la caja blanca del software se basa en el minucioso examen de los detalles procedimentales. Se comprueban los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles. Se puede examinar el "estado del programa" en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el esperado o afirmado, o sea, generar casos de prueba que ejerciten exhaustivamente la lógica del programa.

En el sistema nosotros aplicamos la prueba de unidad, es decir, a cada programa que integra el sistema lo probamos por separado después los integramos, también aplicamos la prueba de la caja negra introduciendo

datos de entrada para los cuales obtuvimos como salidas reportes, que es lo que se requiere del sistema.

Al realizar esta prueba se tuvieron algunos problemas por que no se obtuvieron los resultados esperados, para corregirlos establecimos un control de pruebas ascendentes que consistió en probar los programas por separado, también aplicamos la prueba de la caja blanca realizando pruebas a la lógica de los programas, analizando los detalles de cada procedimiento y conjuntos de condiciones hasta obtener las salidas requeridas por el usuario.

Por último nos queda una pregunta ¿cuándo sabremos que hemos realizado las pruebas suficientes? La prueba nunca termina, ya que el desarrollador carga o pasa el problema al cliente. Cada vez que el cliente/usuario ejecuta un programa de computadora, dicho programa se está probando con un nuevo conjunto de datos.

Después de realizar todas estas pruebas exhaustivamente ya estamos listos para liberar nuestro sistema, y capacitar al personal que va a emplear el sistema.

# **5**

# **IMPLANTACIÓN, LIBERACIÓN, CAPACITACIÓN Y MANTENIMIENTO**

---

En este capítulo se comenta sobre la implantación del sistema, la liberación del mismo, la capacitación al usuario o usuarios, y se establece el tipo de mantenimiento que se da al sistema.

## **5.1 IMPLANTACIÓN**

Para este sistema no utilizamos solo una implantación específica sino una combinación de ellas. La naturaleza del sistema en estudio nos permitió terminar detalladamente los primeros capítulos (análisis y diseño) manejando una implantación descendente conservadora, con esto detectamos errores en alguna etapa inicial del proceso que se pudieran presentar en niveles altos del sistema, evitando con esto el rediseño del sistema. Con la ventaja de observar la viabilidad del funcionamiento de éste.

En los capítulos subsecuentes tomamos la implantación descendente radical por la necesidad de elaborar el sistema en conjunto (pantallas y código de operación) para llevar un mejor control del seguimiento del mismo, esto nos ayudó a tener bloques de programas funcionando paralelamente.

Pero también usamos implantación ascendente en el desarrollo de las pantallas principales (Mantenimiento, Captura de Certificación, Control de Títulos, Control de Exámenes, Control de Certificación, Entrega de Documentos, Trámite de Expediente e Impresiones), probando los programas inferiores por jerarquía y después trabajando hacia arriba en la jerarquía de programas hasta llegar a la pantalla final, creando datos de prueba y observando el manejo de ellos.

## **5.2 LIBERACIÓN DEL SISTEMA**

Teniendo ya especificada la red sede del sistema para la que fue diseñado, con la asignación del servidor, terminales, impresoras, etc. descritas en el capítulo dos, procedemos a liberar el sistema, instalando todo el software (programas, las tablas que integran la base de datos, claves de acceso para cada usuario y tipo de acceso para la seguridad del sistema) en el servidor de la red; a cada terminal se le configuró, el software de red y un archivo conteniendo su respectivo número de estación para que pueda conectarse al servidor por medio de su login y password. Así como también se instaló la ruta de acceso al menú principal del sistema que podrá usar con su respectiva clave de entrada, y la estructura de la base de datos vacía que se usará para guardar los datos capturados por dicha estación. Esto con fines de seguridad y respaldo de la información.

Terminadas las pruebas del sistema y su implantación, éste se incorporó al plan de explotación, que consistió en la ejecución de los procesos para el que fue creado.

## **5.3 CAPACITACIÓN DEL USUARIO**

Tomando en cuenta que las personas (usuarios) que van a utilizar el sistema tienen conocimientos de programación y Visual Basic básico, se les proporcionó un manual técnico en el cual se describen los programas, procesos de operación de los mismos, las tablas que se utilizan en el sistema. Además con el manual se pueden localizar más rápidamente los procesos que requieren un mantenimiento (Adaptativo, Correctivo y de Mejora).

Se realizó un manual de usuario para apoyar a las personas que usarán dicho sistema, y se les impartió un curso de capacitación.

La capacitación se dividió en dos partes:

I.- La primera parte consistió en un curso de exploración y conocimiento sobre la forma de manipular las pantallas del sistema, es decir, se colocó a cada usuario final en su terminal correspondiente, se le explicó y describió cada una de las pantallas que intervienen en su trabajo y la forma de operarlas.

Se resolvieron todas las dudas que surgieron en esta parte del curso, y una vez que observamos que ya no se tenían problemas y dudas en la exploración y manejo sobre las pantallas, se procedió entonces, a impartir la segunda parte del mismo.

II.- En la segunda parte del curso se detalló la forma de operar de manera práctica el sistema en cada una de las pantallas asignadas a cada terminal, es decir, se dio primero un ejemplo de cómo buscar un alumno por nombre y número de cuenta, se explicó qué teclar y qué botones pulsar, y así sucesivamente a cada usuario con su propia terminal. Posteriormente cada usuario, por su cuenta, realizó una operación en el sistema, se dieron altas de alumnos y escuelas, se imprimieron vales, se realizaron consultas, entre otras cosas.

A cada usuario se le proporcionó un manual, el cual describiremos a continuación.

## MANUAL DE USUARIO

### I.- Nomenclatura

En esta parte mostramos los nombres de los programas que conforman el sistema y que intervienen en cada uno de los procesos que realiza éste.

#### a) Programas de mantenimiento:

Nombre Programa	Descripción	Tablas que utiliza
CE0010A	Alta alumnos	Alumnos
CE0010B	Baja alumnos	Alumnos
CE0010C	Cambio alumnos	Alumnos
CE4010V	Visualiza alumnos	Alumnos
CE0020A	Alta escuelas	Escuelas
CE0020B	Baja escuelas	Escuelas

Nombre Programa	Descripción	Tablas que utiliza
CE0020C	Cambio escuelas	Escuelas
CE4020V	Visualiza escuelas	Escuelas
CE0030A	Alta tipo institución	Tipo institución
CE0030B	Baja tipo institución	Tipo institución
CE0030C	Cambio tipo institución	Tipo institución
CE0040A	Alta carreras	Carreras
CE0040B	Baja carreras	Carreras
CE0040C	Cambio carreras	Carreras
CE4040V	Visualiza carreras	Carreras
CE0050A	Alta caligrafo	Caligrafo
CE0050B	Baja caligrafo	Caligrafo
CE0050C	Cambio caligrafo	Caligrafo
CE0060A	Alta entidades	Entidades
CE0060B	Baja entidades	Entidades
CE0060C	Cambio entidades	Entidades
CE0070A	Alta usuarios	Usuarios
CE0070B	Baja usuarios	Usuarios
CE0070C	Cambio usuarios	Usuarios
CE0080A	Alta agrupaciones	Agrupaciones
CE0080B	Baja agrupaciones	Agrupaciones
CE0080C	Cambio agrupaciones	Agrupaciones
CE0090A	Alta irregularidades	Irregularidades
CE0090B	Baja irregularidades	Irregularidades
CE0090C	Cambio irregularidades	Irregularidades
CE0100A	Alta tipo titulación	Tipo de titulación
CE0100B	Baja tipo titulación	Tipo de titulación
CE0100C	Cambio tipo titulación	Tipo de titulación

b) Programas de registros.

Nombre Programa	Descripción	Tablas que utiliza
CE2000	Captura certificación E; D	Captura certificación D Captura certificación E
CE2100	Captura certificación	Control certificación
CE2200	Captura títulos	Títulos
CE2300	Captura exámenes	Exámenes
CE2400	Captura entrega	Entrega

c) Programas de consultas.

Nombre Programa	Descripción	Tablas que utiliza
CE4010V	Visualiza Alumnos	Alumnos
CE4020V	Visualiza Escuelas	Escuelas
CE4030V	Visualiza Tipo de Institución	Tipo de Institución
CE4050V	Visualiza Status Entrega	Entrega
CE4040V	Visualiza Carreras	Carreras

c) Programas de reportes.

Nombre Programa	Descripción	Tablas que utiliza
CE5010I	Impresión vale	Alumnos
CE5020I	Impresión citatorio	Control certificación E
		Escuelas
		Irregularidades
CE5030I	Impresión comprobantes	Alumnos
CE5040I	Impresión listados	Alumnos
CE5050I	Impresión docto. DGP	Alumnos
CE5060I	Impresión certificación	Captura certificación E
		Captura certificación D
		Exámenes
		Autorización jefe dpto.
		Autorización jefe de títulos.
		Carreras

II.- Entrar a sesión

Para poder entrar a sesión en el sistema primeramente se debe digitar la clave asignada y dependiendo de ésta, se presenta la pantalla de trabajo.

III.- Salir de sesión

Si lo que se desea es abandonar la sesión con el sistema se tiene que realizar lo siguiente:

- a) Seleccionar en la pantalla el botón F3 Salir o
- b) Pulsar la tecla F3

El salir del sistema se puede realizar en cualquier parte del programa.

#### IV.- Mantenimientos al sistema

##### 1) Alumnos

###### a) Altas

El programa que permite realizar la alta de un alumno en la base de datos es el CE0010A. Utiliza la tabla alumnos para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Alumnos
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos del alumno y
- Por último se pulsa el botón Grabar

###### b) Bajas

El programa que permite realizar la baja de un alumno en la base de datos es el CE0010B. Utiliza la tabla alumnos para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Alumnos
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona al alumno y
- Por último se pulsa el botón Borrar

###### c) Cambios

El programa que permite realizar el cambio de un alumno en la base de datos es el CE0010C. Utiliza la tabla alumnos para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Alumnos
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona al alumno y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

#### d) Consultas

El programa que permite realizar la consulta de los alumnos en la base de datos es el CE4010V, utiliza la tabla alumnos para completar el proceso.

La forma de realizar la consulta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el alumno que se desea consultar y se hace click con el botón derecho del mouse
- A continuación se despliega la información necesaria
- Por último pulsar el botón Regresar o Salir

## 2) Escuelas

#### e) Altas

El programa que permite realizar la alta de una escuela en la base de datos es el CE0020A. Utiliza la tabla Escuelas para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Escuelas
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos de la escuela
- Por último se pulsa el botón Grabar

### f) Bajas

El programa que permite realizar la baja de una escuela en la base de datos es el CE0020B. Utiliza la tabla Escuelas para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Escuelas
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona la escuela
- Por último se pulsa el botón Borrar

### g) Cambios

El programa que permite realizar el cambio de una escuela en la base de datos es el CE0020C. Utiliza la tabla Escuelas para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Escuelas
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambios
- A continuación se selecciona la escuela y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

### h) Consultas

El programa que permite realizar la consulta de las escuelas en la base de datos es el CE4020V. Utiliza la tabla Escuelas para completar el proceso.

La forma de realizar la consulta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Escuelas
- En la siguiente pantalla se selecciona la escuela a consultar
- A continuación se obtiene la información necesaria
- Por último pulsar el botón Regresar o Salir

### 3) Tipo de institución

#### i) Altas

El programa que permite realizar la alta de un tipo de institución en la base de datos es el CE0030A. Utiliza la tabla Tipo de institución para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Tipo institución
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los nuevos tipos
- Por último se pulsa el botón Grabar

#### j) Bajas

El programa que permite realizar la baja de un tipo de institución en la base de datos es el CE0030B. Utiliza la tabla Tipo de institución para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Tipo institución
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona el tipo de institución

- Por último se pulsa el botón Borrar

#### k) Cambios

El programa que permite realizar el cambio de un tipo de institución en la base de datos es el CE0030C. Utiliza la tabla Tipo de institución para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Tipo institución
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambios
- A continuación se selecciona el tipo de institución y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

#### 4) Carreras

##### l) Altas

El programa que permite realizar la alta de una carrera en la base de datos es el CE0040A. Utiliza la tabla Carreras para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Carreras
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos de la carrera
- Por último se pulsa el botón Grabar

### m) Bajas

El programa que permite realizar la baja de una carrera en la base de datos es el CE0040B. Utiliza la tabla Carreras para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Carreras
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona la carrera
- Por último se pulsa el botón Borrar

### n) Cambios

El programa que permite realizar el cambio de una carrera en la base de datos es el CE0040C. Utiliza la tabla Carreras para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Carreras
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambios
- A continuación se selecciona la carrera y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

### o) Consultas

El programa que permite realizar la consulta de las carreras en la base de datos es el CE4040V. Utiliza la tabla Carreras para completar el proceso.

La forma de realizar la consulta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Carreras
- En la siguiente pantalla se selecciona la escuela a consultar
- A continuación se obtiene la información necesaria
- Por último pulsar el botón Regresar o Salir

## 5) Caligrafo

### p) Altas

El programa que permite realizar la alta del caligrafo en la base de datos es el CE0050A. Utiliza la tabla caligrafo para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Caligrafo
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos del caligrafo
- Por último se pulsa el botón Grabar

### q) Bajas

El programa que permite realizar la baja del caligrafo en la base de datos es el CE0050B. Utiliza la tabla caligrafo para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Caligrafo
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona la clave

- Por último se pulsa el botón Borrar

#### r) Cambios

El programa que permite realizar el cambio del calígrafo en la base de datos es el CE0050C. Utiliza la tabla calígrafo para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Calígrafo
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona la clave y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

#### 6) Entidades

##### s) Altas

El programa que permite realizar la alta de entidades en la base de datos es el CE0060A. Utiliza la tabla Entidades para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Entidades
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos de la nueva entidad
- Por último se pulsa el botón Grabar

## t) Bajas

El programa que permite realizar la baja de entidades en la base de datos es el CE0060B. Utiliza la tabla entidades para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Entidades
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona la entidad a borrar
- Por último se pulsa el botón Borrar

## u) Cambios

El programa que permite realizar el cambio de entidades en la base de datos es el CE0060C. Utiliza la tabla Entidades para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Entidades
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona la entidad y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

## 7) Usuarios

## v) Altas

El programa que permite realizar la alta de los usuarios en la base de datos es el CE0070A. Utiliza la tabla Usuarios para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Usuarios
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos del nuevo usuario
- Por último se pulsa el botón Grabar

w) Bajas

El programa que permite realizar la baja de los usuarios en la base de datos es el CE0070B. Utiliza la tabla Usuarios para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Usuarios
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona el usuario a borrar
- Por último se pulsa el botón Borrar

x) Cambios

El programa que permite realizar algún cambio a los usuarios en la base de datos es el CE0070C. Utiliza la tabla Usuarios para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Usuarios
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona al usuario y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

## 8) Agrupaciones

### y) Altas

El programa que permite realizar altas de agrupaciones en la base de datos es el CE0080A. Utiliza la tabla Agrupaciones para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Agrupaciones
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos de la nueva irregularidad
- Por último se pulsa el botón Grabar

### z) Bajas

El programa que permite realizar bajas de agrupaciones en la base de datos es el CE0080B. Utiliza la tabla Agrupaciones para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Agrupaciones
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona el tipo de irregularidad a borrar
- Por último se pulsa el botón Borrar

### a1) Cambios

El programa que permite realizar cambios a las agrupaciones en la base de datos es el CE0080C. Utiliza la tabla Agrupaciones para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Agrupaciones
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona el tipo de irregularidad y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

## 9) Irregularidades

### a2)Altas

El programa que permite realizar altas de irregularidades en la base de datos es el CE0090A. Utiliza la tabla Irregularidades para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Irregularidades
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos del tipo de irregularidad
- Por último se pulsa el botón Grabar

### a3)Bajas

El programa que permite realizar bajas de irregularidad en la base de datos es el CE0090B. Utiliza la tabla Irregularidades para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Irregularidades

- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona el tipo de irregularidad a borrar
- Por último se pulsa el botón Borrar

#### a4)Cambios

El programa que permite realizar cambios de irregularidades en la base de datos es el CE0090C. Utiliza la tabla Irregularidades para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Irregularidades
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona la irregularidad y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

#### 10) Tipo de institución

##### a5)Altas

El programa que permite realizar altas de tipos de institución en la base de datos es el CE0100A. Utiliza la tabla Tipos de institución para completar el proceso.

La forma de realizar la alta es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Tipos de institución
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Altas
- A continuación se teclean los datos del tipo de institución por último se pulsa el botón Grabar

#### a6)Bajas

El programa que permite realizar bajas de tipos de institución en la base de datos es el CE0100B. Utiliza la tabla Tipo de institución para completar el proceso.

La forma de realizar la baja es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Tipo de institución
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Bajas
- A continuación se selecciona la institución a borrar
- Por último se pulsa el botón Borrar

#### a7)Cambios

El programa que permite realizar cambios de tipos de institución en la base de datos es el CE0100C. Utiliza la tabla Tipo de institución para completar el proceso.

La forma de realizar los cambios es como sigue:

- En la pantalla de Mantenimientos se selecciona el botón Tipo de institución
- En la siguiente pantalla se selecciona el botón Cambio
- A continuación se selecciona la institución y se realizan los cambios en los campos necesarios
- Por último se pulsa el botón Grabar

### V.- Captura de información

#### Captura de certificación

El programa que permite realizar la captura de certificación en la base de datos es el CE2000. Utiliza las tablas Captura de certificación a detalle y encabezado, para completar el proceso.

La forma de realizar la captura es como sigue:

- Abrir la pantalla Captura de certificación
- La pantalla que se abre ya está disponible para recibir la información, por lo que se teclea la información en los campos
- Al término, pulsar el botón Grabar

#### VI.- Captura de control de certificación

##### Control de certificación

El programa que permite realizar la captura de control de certificación en la base de datos es el CE2100. Utiliza la tabla Control de Certificación, para completar el proceso.

La forma de realizar la captura del control es como se muestra:

- Se abre la pantalla de Control de certificación
- Esta se encuentra disponible para capturar la información
- Al final de la captura se pulsa el botón Grabar

#### VII.- Captura de títulos

##### Captura de información

El programa que permite realizar la captura de información de títulos en la base de datos es el CE2200. Utiliza la tabla Títulos, para completar su cometido.

La forma de realizar la captura de información en títulos se muestra a continuación:

- Se abre la pantalla de Títulos
- Que ya se encuentra disponible para aceptar datos

- Se teclean los datos necesarios
- Se pulsa el botón Grabar

### VIII.- Captura de exámenes

#### Captura de información

El programa que permite realizar la captura de información de exámenes en la base de datos es el CE2300. Utiliza la tabla Exámenes, para completar su cometido.

La forma de realizar la captura de información en Exámenes se muestra:

- Se abre la pantalla de Exámenes
- Que ya se encuentra disponible para aceptar datos
- Se teclean los datos necesarios
- Se pulsa el botón Grabar

### IX.- Captura de entrega

#### Captura de información

El programa que permite realizar la captura de información de entrega de documentos en la base de datos es el CE2400. Utiliza la tabla Entrega, para completar su cometido.

La forma de realizar la captura de información en Entrega de documentos se muestra:

- Se abre la pantalla de Entrega
- Que ya se encuentra disponible para aceptar datos
- Se teclean los datos necesarios
- Se pulsa el botón Grabar

## X.- Consultas

### a) Alumnos

Se puede hacer una consulta de alumnos utilizando dos formas:

- Por su nombre ó
- Por su número de cuenta

El programa que permite realizar la consulta de información de alumnos en la base de datos es el CE4010V. Utiliza la tabla Alumnos, para completar su función.

La forma de realizar la consulta de información en Alumnos se muestra:

- En la pantalla alumnos se selecciona el tipo de consulta que se desea
- Se teclea el nombre ó número de cuenta del alumno a consultar
- En la siguiente pantalla se observa la información

### b) Escuelas

Se tienen dos formas para realizar la consulta de las escuelas:

- Por clave de la escuela y
- Por su nombre

El programa que permite realizar la consulta de información de las escuelas en la base de datos es el CE4020V. Utiliza la tabla Escuelas, para completar su función.

La forma de realizar la consulta de información de Escuelas se muestra:

- En la pantalla escuelas se selecciona el tipo de consulta que se desea
- Se teclea el nombre ó la clave de la escuela a consultar
- En la siguiente pantalla se observa la información

c) Tipo de institución

El programa que permite realizar la consulta de información del Tipo de institución en la base de datos es el CE4030V. Utiliza la tabla Tipo de institución, para completar su función.

Se tienen dos formas para realizar la consulta de Tipo de institución:

- Por clave de la institución y
- Por su nombre

La forma de realizar la consulta de información en los tipos de institución se muestra:

- En la pantalla tipo de institución se selecciona el tipo de consulta que se desea
- Se teclea el nombre o la clave de la institución a consultar
- En la siguiente pantalla se observa la información

d) Estatus de entrega

El programa que permite realizar la consulta de información de entrega de documentos en la base de datos es el CE4050V. Utiliza la tabla Entrega, para completar su función.

La forma de realizar la consulta de información en entrega de documentos se muestra:

- En la pantalla Entrega de documentos se selecciona al alumno ó alumnos a consultar
- Se pulsa el botón Buscar
- En la siguiente pantalla se observa la información

## XI.- Impresiones

### a) Vales

El programa que permite realizar la impresión de los vales que ya están disponibles en la base de datos es el CE5010I. Utiliza la tabla Alumnos, para completar su función.

La forma de realizar la impresión de los vales se muestra:

- En la pantalla impresiones seleccionar el botón Vales y listados

### b) Citatorios

El programa que permite realizar la impresión de los citatorios que ya están disponibles en la base de datos es el CE5020I. Utiliza las tablas Control de certificación E, Escuelas, Carreras e Irregularidades, para completar su función.

La forma de realizar la impresión de los vales se muestra:

- En la pantalla impresiones seleccionar el botón Citatorios

### c) Comprobantes

El programa que permite realizar la impresión de los comprobantes que ya están disponibles dentro de la base de datos es el CE5030I. Utiliza la tabla Alumnos, para completar su función.

La forma de realizar la impresión de los vales se muestra:

- En la pantalla impresiones seleccionar el botón Comprobantes

#### d) Listados

El programa que permite realizar la impresión de los listados disponibles dentro de la base de datos es el CE5040I. Utiliza la tabla Alumnos, para completar su función.

La forma de realizar la impresión de los listados se muestra:

- En la pantalla impresiones seleccionar el botón Listados

#### e) Documento a DGP

El programa que permite realizar la impresión de los documentos disponibles dentro de la base de datos es el CE5050I. Utiliza la tabla Alumnos, para completar su función.

La forma de realizar la impresión de los listados se muestra:

- En la pantalla impresiones seleccionar el botón Documentos a DGP

#### f) Certificación de estudios

El programa que permite realizar la impresión de los certificados de estudios disponibles dentro de la base de datos es el CE5060I. Utiliza las tablas Captura de certificación Detalle y Encabezado, Exámenes, Carreras, Autorización de los jefes de departamento y títulos, para completar su función.

La forma de realizar la impresión de los certificados se muestra:

- En la pantalla impresiones seleccionar el botón Certificados

## XII.- Autorizaciones

### a) Jefe de sección

Para autorizar un proceso se revisa la pantalla de captura con los documentos, se comparan, y si la información en pantalla y la de los documentos son iguales, entonces se procede:

- En la pantalla de captura se teclea la clave y con esto queda autorizado el primer proceso

b) Jefe de oficina

Para autorizar un proceso se revisa la pantalla de captura con los documentos, se comparan, y si la información en pantalla y la de los documentos son iguales, entonces, se procede:

- La casilla del jefe anterior debe tener su clave de autorización y después
- En la pantalla de captura se teclea la clave y con esto queda autorizado el siguiente proceso.

c) Jefe de departamento

Para autorizar un proceso se revisa la pantalla de captura con los documentos, se comparan, y si la información en pantalla y la de los documentos son iguales, entonces, se procede:

- Las casillas tanto del primer jefe y del segundo en turno, deben contener su clave de autorización y después,
- En la pantalla de captura se teclea la clave y con esto queda autorizado el siguiente proceso.

d) Jefe de títulos

Para autorizar este proceso se revisa la pantalla de captura con los documentos, se comparan, y si la información en pantalla y la de los documentos son iguales, entonces, se procede:

- Las casillas tanto del primer jefe, la del segundo y la del tercer jefe en turno, deben contener su clave de autorización y después
- En la pantalla de captura se teclea la clave y con esto queda autorizado el siguiente proceso

e) Subdirector

Para autorizar este último proceso se revisa la pantalla de captura con los datos del expediente del alumno, además en la casillas de claves (autorizaciones) deben estar las claves del jefe de sección, de

oficina, de departamento y de títulos. Una vez realizado esto, entonces procederemos a realizar lo siguiente:

- En la casilla clave de subdirector se teclea la clave asignada y con esto queda autorizado el proceso.

Hasta aquí termina la capacitación a los usuarios finales y se observó un gran entendimiento y repuesta por parte de estos a la operación del sistema.

Por lo que ya no habiendo dudas, ni problemas, con esto podemos pasar al siguiente punto para describir todos los mantenimientos que se le harán al sistema.

## 5.4 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El mantenimiento del software es mucho más que una corrección de errores. Éste, lleva a cabo cuatro actividades:

- La primera actividad se centra en el proceso que incluye el diagnóstico y la corrección de uno o más errores, llamado *mantenimiento correctivo*.
- La segunda actividad que incluye a la definición de mantenimiento se produce por el rápido cambio inherente a cualquier aspecto de informática. Llamado *mantenimiento adaptativo* porque modifica el software para que interaccione adecuadamente con su entorno cambiante, es tan necesario como usual.
- La tercera actividad que se puede aplicar a la definición de mantenimiento se produce cuando un paquete de software tiene éxito. A medida que se usa el software, se reciben de los usuarios recomendaciones sobre nuevas posibilidades, sobre modificaciones de funciones ya existentes y sobre mejoras en general. Para satisfacer estas peticiones se lleva a cabo el *mantenimiento perfecto*. Esta actividad contabiliza la mayor cantidad de esfuerzo en el mantenimiento del software.
- La cuarta actividad de mantenimiento se da cuando se cambia el software para mejorar una futura facilidad de mantenimiento o fiabilidad, o para proporcionar una base para futuras mejoras. A menudo denominada *mantenimiento preventivo*, esta actividad está garantizada por las *técnicas de ingeniería inversa y de reingeniería*.

En general, las tareas que se dan como parte del mantenimiento adaptativo o perfectivo son las mismas que se aplican durante la fase de desarrollo de proceso de ingeniería del software.

La fase de mantenimiento se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas por la evolución del entorno del software y a las modificaciones debidas a los cambios de los requisitos del cliente dirigidos a reforzar o a ampliar el sistema. La fase de mantenimiento vuelve a aplicar los pasos de las fases de definición y desarrollo, pero en el contexto del software ya existente. Durante la fase de mantenimiento se encuentran tres tipos de cambios:

- a) **Corrección.** Incluso llevando a cabo las mejores actividades de garantía de calidad, es muy probable que el cliente descubra defectos en el software. El mantenimiento correctivo cambia el software para corregir los defectos.
- b) **Adaptación.** Con el paso del tiempo es probable que cambie el entorno original(p. ej. La UCP, el Sistema Operativo, los periféricos) para el que se desarrolló el software. El mantenimiento adaptativo consiste en modificar el software para acomodarlo a los cambios de su entorno externo.
- c) **Mejora.** Conforme el cliente - usuario utilice el software puede descubrir funciones adicionales que le podrían interesar, que estuvieran incorporadas en el software. El mantenimiento perfectivo amplía el software más allá de sus requisitos funcionales originales.

La figura 5.1 muestra el flujo de sucesos de mantenimiento, que se produce como resultado de una petición de mantenimiento. El primer requisito es determinar el tipo de mantenimiento que se va llevar a cabo.

En muchos casos un usuario puede ver una petición como una indicación de un error del software (mantenimiento correctivo), mientras que el equipo de desarrollo puede ver la misma petición como una adaptación o una mejora. Si existe diversidad de opiniones, se debe negociar un acuerdo.

De conformidad con el flujo que se muestra en la figura 5.1, una petición de mantenimiento correctivo (camino de error) comienza con una evaluación de la severidad de error. Si existe un error serio (una función crítica del sistema no funciona), el personal es asignado a las directrices del supervisor del sistema y el análisis del problema comienza inmediatamente. Para los errores menos serios, se evalúa y se clasifica la petición de mantenimiento correctivo, para luego planificarla de acuerdo con otras tareas que precisen los recursos de desarrollo.

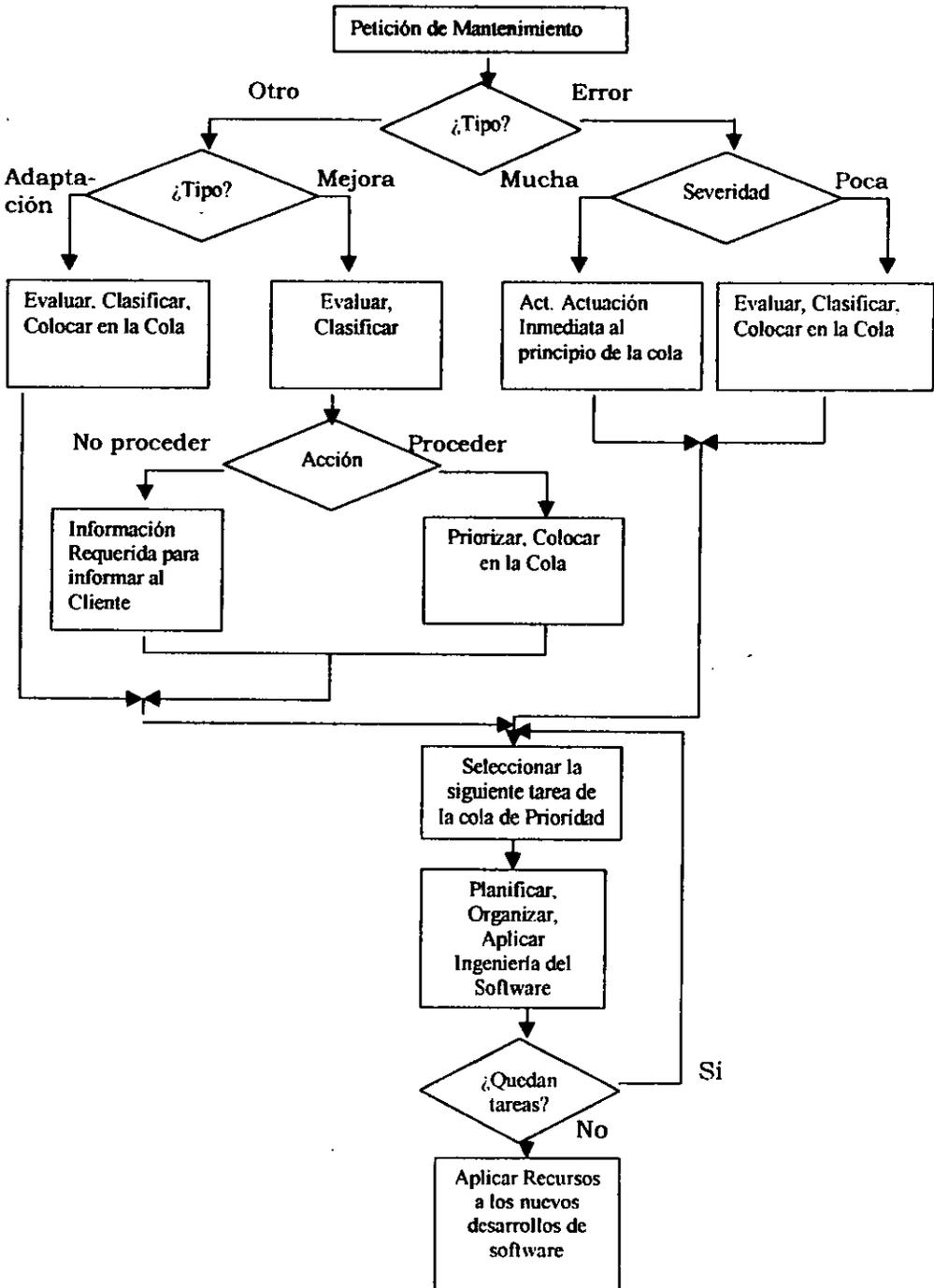


Figura 5.1 Flujo de sucesos del mantenimiento.

En algunos casos, el error puede ser tan serio que haya que abandonar momentáneamente los controles normales del mantenimiento. El código habrá de ser modificado inmediatamente, sin la correspondiente evaluación de los posibles efectos secundarios y sin una adecuada actualización de la documentación. Este modo de actuación inmediata para el mantenimiento correctivo queda reservado únicamente para situaciones de crisis y debe representar sólo un pequeño porcentaje de todas las actividades del mantenimiento.

Las peticiones de mantenimiento adaptativo y de mantenimiento perfectivo siguen un camino diferente. Las adaptaciones se evalúan y se clasifican (se asigna prioridad) antes de situarla en una cola de acciones de mantenimiento.

Una vez que se culminó con la capacitación de los usuarios finales y las demás personas que intervienen en el sistema, y de haber descrito todos los tipos de mantenimiento que se le pueden dar al sistema, procederemos entonces, con el siguiente capítulo para evaluar todos y cada uno de los resultados que se obtienen al operar el sistema por parte de los usuarios.

Así mismo con los resultados obtenidos, hablaremos de las conclusiones finales de nuestro sistema.

El sistema permite realizar 50 capturas en un día correctamente, lo que nos da una ventaja de un 90% respecto al anterior proceso.

Así también el trámite para obtener el título se ha reducido considerablemente. De las tres semanas que se tardaba, ahora se utilizan 5 días con el sistema implantado.

Ya no se capturan los datos generales del alumno al hacer la petición de título, estos permanecen almacenados en una tabla con la autorización de los jefes correspondientes dando Confiabilidad al proceso anterior.

La entrega de los documentos a las otras dependencias y planteles se realiza de manera inmediata, ya que éstos al ser autorizados, salen con la firma correspondiente.

La información la almacena el sistema constantemente realizando un respaldo cuando el usuario lo crea conveniente. Esta es guardada en el servidor y discos de almacenamiento externo (ZIP).

El sistema de seguridad únicamente permite a los usuarios acceder a su pantalla correspondiente, esto también permite que la información sea autorizada sólo por los jefes adecuados, ya que en su pantalla se encuentra toda la información que necesita constatar.

Del sistema se obtiene automáticamente la fecha de cada movimiento para también así llevar más preciso el control del proceso y saber la fecha de inicio y término del mismo.

## **6.2 CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos hasta este momento son satisfactorios e inclusive van un poco más allá de lo planeado en un principio, en todos los casos el sistema automatizado supera en un 90% al anterior.

Por lo que podemos decir que el objetivo se cumplió, nuestro sistema rebasó lo planeado, cumple con todos los requerimientos y necesidades de cada uno de los usuarios que intervengan en su manejo.

Es muy bueno porque es flexible, amigable para los usuarios finales y para los que le darán mantenimiento posteriormente.

El sistema fue elaborado con una metodología adecuada, lo que nos permitió desarrollarla paso a paso, eficazmente cumpliendo con las

necesidades de la institución y se puso en él toda la ingeniería a nuestro alcance.

Los programas son independientes, esto para facilitar el mantenimiento de los mismos, ya sea para corregir algún error o para agregar alguna petición del usuario.

Finalmente, esta oportunidad de desarrollar el sistema nos sirvió para superarnos, ya que tuvimos que consultar y analizar diferente información, permitiéndonos realizar este tema de tesis, además de la satisfacción de haber colaborado, con una institución prestigiada y prestar un servicio a la comunidad de la misma.

# BIBLIOGRAFÍA

---

- Alabau A. Teleinformática y Redes de Computadores. México, Publicaciones Macambo, S.A., 1987, 351pp.
- Alcalde E. Informática Básica. Madrid, Mc Graw Hill, 1994, 393 pp.
- Cornell G. Manual de Visual Basic 3 para Windows. México, Mc. Graw Hill, 1996, 792 pp.
- Date, C.J. Sistemas de Bases de Datos. [TR. Roberto Escalona García]. México, Addison - Wesley Iberoamericana, 1990, 860 pp.
- Fine, H. L. Seguridad en Centros de Cómputo. México, Trillas, 1988, 130 pp.
- González, Programación de bases de datos con Visual Basic, Rama, 1997, 307 pp.
- Gurewich N. Aprendiendo Visual Basic 5. México, Prentice Hall, 1997, 798 pp.
- Kendall, K. Análisis y Diseño de Sistemas. México, Prentice Hall, 1991, 881 pp.
- Korth H. Fundamentos de bases de datos, primera edición.
- Microsoft Corporation. Introducción Microsoft Access, 1994, 174pp.
- Pressman R. Ingeniería del Software, Mc Graw Hill, 1993, 823 pp.
- Rangel Gutierrez H. Apuntes de Programación Estructurada. México, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1985, 148 pp.
- Sanders H. Informática Presente y Futuro, Mc Graw Hill, 1990, 670 pp.
- Stern R, Manual Internacional de Computación, Ediciones Ciencia y Técnica, 1989, tres tomos 726, pp.
- Tremblay, J.P. Introducción a la Ciencia de las Computadoras. México, Mc Graw Hill, 1988, 486 pp.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Yourdon, Edward. *Análisis Estructurado Moderno*. [TR. Alexandra Taylor Armitage et al.]. México, Prentice – Hall, 1993, 735 pp.
- Yourdon, Edward. *Managing the System Life Cycle*. New Jersey, Prentice Hall, 1988, 155 pp.

# APÉNDICE :

## Listados parciales de los programas desarrollados.

---

Option Explicit

Dim wrkJet As Workspace

Dim db\_CERTIFICACION As Database

Dim rst\_Alumnos As Recordset

Dim rst\_EscSec As Recordset

Dim rst\_CerSec As Recordset

Dim rst\_EscBac As Recordset

Dim rst\_EscLic As Recordset

Dim rst\_EscMaes As Recordset

Dim rst\_EscDoc As Recordset

Dim rst\_IrregCert As Recordset

Dim comando As String

Dim COMILLAS As String

Dim i\_TipFec As Integer

Dim respuesta, cadena

Private Sub Command1\_Click()

    respuesta = MsgBox("Deseas salir del sistema?", vbOKCancel)

    If respuesta = vbOKCancel Then

        End

End If

End Sub

Private Sub Command1\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

    lb\_BarrStat = "Hacer click para salir del Sistema"

End Sub

Private Sub Command2\_Click()

    Unload frm\_CaptCert

    Form1.Show

End Sub

Private Sub Command2\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

    lb\_BarrStat = "Hacer click para regresar a la pantalla anterior"

End Sub

Private Sub Command3\_Click()

    rst\_CerSec.AddNew

    rst\_CerSec("numcta") = cuenta

    rst\_CerSec("Cveesc") = tx\_ClavEscS

    rst\_CerSec("Nivel") = "S"

    If op\_MesAñoS = True Then

        rst\_CerSec("Tipfec") = 1

        rst\_CerSec("Mesaño") = tx\_MesAñoS

End If

If op\_PeriodoS = True Then

    rst\_CerSec("Tipfec") = 2

    rst\_CerSec("Perioi") = tx\_PerioiS

    rst\_CerSec("Periof") = tx\_PeriofS

End If

If op\_FecExpS = True Then

    rst\_CerSec("Tipfec") = 3

    rst\_CerSec("Fecexp") = tx\_FecExpS

End If

'Data1.Recordset("Nivel") = Text1

'Data1.Recordset("carrer") = Text2

rst\_CerSec.Update

End Sub

Private Sub Command3\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

    lb\_BarrStat = "Hacer click para Grabar los datos"

End Sub

Private Sub Command4\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

lb\_BarrStat = "Hacer click para obtener ayuda"

End Sub

Private Sub Command6\_Click()

Load frm\_datper

frm\_datper.Show

End Sub

Private Sub Command6\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

lb\_BarrStat = "Presenta datos personales del alumno"

End Sub

Private Sub DBGrid\_Escuelas\_Click()

DBGrid\_Escuelas.Visible = False

tx\_ClavEscS.Text = dt\_Escuelas.Recordset("Cveesc")

tx\_NomEscS.Text = dt\_Escuelas.Recordset("nomesc")

rst\_EscSec.FindFirst "Cveesc = " & COMILLAS & tx\_ClavEscS & COMILLAS

If rst\_EscSec("desins") = Null Then

tx\_TipInsS = ""

Else

tx\_TipInsS = rst\_EscSec("desins")

End If

'Descripción de la entidad federativa

If rst\_EscSec("desent") = Null Then

    tx\_EndfedS.Text = ""

Else

    tx\_EndfedS.Text = rst\_EscSec("desent")

End If

End Sub

Private Sub Form\_Load()

    COMILLAS = Chr\$(34)

    ' Crea un objeto Workspace Microsoft Jet.

    Set wrkJet = CreateWorkspace("", "admin", "", dbUseJet)

    ' Abre para uso en modo exclusivo el objeto Database de

    ' una base de datos Microsoft Jet guardada.

    'c:\temas\alumnos.mdb

    Set db\_CERTIFICACION =

    wrkJet.OpenDatabase("c:\producto\escuela\titulaci\prototipo\alumnos.mdb", True)

    comando = "Select Alumnos.numcta, patnom, matnom, nombre, desniv,  
    descar"

    comando = comando + " From Alumnos, CapcerE, Nivel, Carreras"

## APENDICE

---

```
comando = comando + " Where CapcerE.Nivel = Nivel.Nivel And  
CapcerE.Carrer = Carreras.Cvecar"
```

```
comando = comando + " And CapcerE.numcta = Alumnos.numcta"
```

```
comando = comando + " And Alumnos.numcta = " & COMILLAS &  
cuenta & COMILLAS
```

```
Set rst_Alumnos = db_CERTIFICACION.OpenRecordset(comando,  
dbOpenDynaset)
```

```
tx_NumCta.Text = rst_Alumnos("numcta")
```

```
tx_Nombre = rst_Alumnos("patnom") + " " + rst_Alumnos("matnom") + " "  
+ rst_Alumnos("nombre")
```

```
tx_Nivel = rst_Alumnos("desniv")
```

```
tx_Carrera = rst_Alumnos("descar")
```

```
comando = "Select * From CapcerD "
```

```
Set rst_CerSec = db_CERTIFICACION.OpenRecordset(comando,  
dbOpenDynaset)
```

```
comando = "Select Cveesc, nomesc, desins, desent From Escuelas,  
Entidad, TipIns"
```

```
comando = comando + " Where Escuelas.Tipins = TipIns.Tipins "
```

```
comando = comando + " And Escuelas.Entfed = Entidad.Entfed "
```

```
'comando = comando + " And CapcerD.Nivel = " & COMILLAS & "S" &  
COMILLAS
```

```
Set rst_EscSec = db_CERTIFICACION.OpenRecordset(comando,  
dbOpenDynaset)
```

```
rst_CerSec.FindFirst "numcta = " & COMILLAS & cuenta & COMILLAS &  
"And Nivel = " & COMILLAS & "S" & COMILLAS
```

If Not rst\_CerSec.NoMatch Then

'Clave de la escuela

If rst\_CerSec("Cveesc") = Null Then

tx\_ClavEscS.Text = ""

Else

tx\_ClavEscS.Text = rst\_CerSec("Cveesc")

End If

rst\_EscSec.FindFirst "Cveesc = " & COMILLAS & tx\_ClavEscS.Text &  
COMILLAS

'Nombre de la escuela

If rst\_EscSec("nomesc") = Null Then

tx\_NomEscS.Text = ""

Else

tx\_NomEscS.Text = rst\_EscSec("nomesc")

End If

'Descripción del tipo de institución

If rst\_EscSec("desins") = Null Then

tx\_TipInsS = ""

Else

tx\_TipInsS = rst\_EscSec("desins")

End If

'Descripción de la entidad federativa

If rst\_EscSec("desent") = Null Then

tx\_EndfedS.Text = ""

Else

tx\_EndfedS.Text = rst\_EscSec("desent")

End If

'Descripción de la entidad federativa

'If rst\_EscSec("irrcer") = Null Then

'cb\_IrrcerS.Index = -1

'Else

'cb\_IrrcerS.Index = rst\_EscSec("irrcer")

'End If

If rst\_CerSec("Tipfec") = Null Then

tx\_PerioiS.Enabled = False

tx\_PeriofS.Enabled = False

tx\_FecExpS.Enabled = False

tx\_MesAñoS.Enabled = False

Else

i\_TipFec = rst\_CerSec("Tipfec")

Select Case i\_TipFec

Case 1

op\_MesAñoS = True

tx\_MesAñoS.Text = rst\_CerSec("Mesaño")

tx\_PerioiS.Enabled = False

tx\_PeriofS.Enabled = False

tx\_FecExpS.Enabled = False

Case 2

op\_PeriodoS = True

tx\_PerioiS.Text = rst\_CerSec("perioi")

tx\_PeriofS.Text = rst\_CerSec("periof")

tx\_MesAñoS.Enabled = False

tx\_FecExpS.Enabled = False

Case 3

op\_FecExpS = True

tx\_FecExpS.Text = rst\_CerSec("Fecexp")

tx\_PerioiS.Enabled = False

tx\_PeriofS.Enabled = False

tx\_MesAñoS.Enabled = False

End Select

End If

Else

tx\_PerioiS.Enabled = False

tx\_PeriofS.Enabled = False

tx\_FecExpS.Enabled = False

tx\_MesAñoS.Enabled = False

End If

comando = "Select descer From Irrcert"

Set rst\_IrregCert = db\_CERTIFICACION.OpenRecordset(comando,  
dbOpenDynaset)

rst\_IrregCert.MoveFirst

While Not rst\_IrregCert.EOF

cb\_IrrcerS.AddItem rst\_IrregCert("descer")

rst\_IrregCert.MoveNext

Wend

End Sub

Private Sub Form\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As  
Single, Y As Single)

lb\_BarrStat = ""

End Sub

Private Sub Form\_Unload(Cancel As Integer)

rst\_Alumnos.Close

rst\_CerSec.Close

rst\_EscSec.Close

rst\_IrregCert.Close

db\_CERTIFICACION.Close

wrkJet.Close

End Sub

Private Sub op\_FecExpS\_Click()

tx\_PerioiS.Enabled = False

tx\_PeriofS.Enabled = False

tx\_FecExpS.Enabled = True

tx\_MesAñoS.Enabled = False

End Sub

Private Sub op\_MesAñoS\_Click()

tx\_PerioiS.Enabled = False

tx\_PeriofS.Enabled = False

tx\_FecExpS.Enabled = False

tx\_MesAñoS.Enabled = True

End Sub

Private Sub op\_PeriodoS\_Click()

tx\_PerioiS.Enabled = True

tx\_PeriofS.Enabled = True

tx\_FecExpS.Enabled = False

tx\_MesAñoS.Enabled = False

End Sub

```
Private Sub tx_Carrera_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X  
As Single, Y As Single)
```

```
    lb_BarrStat = "Digite la carrera del alumno"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub tx_ClavEscS_Change()
```

```
    Dim COMILLAS As String
```

```
    COMILLAS = Chr$(34)
```

```
    DBGrid_Escuelas.Visible = True
```

```
    dt_Escuelas.Recordset.FindFirst "Cveesc = " & COMILLAS & tx_ClavEscS  
& COMILLAS
```

```
End Sub
```

```
Private Sub tx_ClavEscS_GotFocus()
```

```
    Dim COMILLAS As String
```

```
    COMILLAS = Chr$(34)
```

```
    DBGrid_Escuelas.Visible = True
```

```
    dt_Escuelas.Recordset.FindFirst "Cveesc = " & COMILLAS & tx_ClavEscS  
& COMILLAS
```

```
End Sub
```

```
Private Sub tx_ClavEscS_LostFocus()
```

```
    DBGrid_Escuelas.Visible = False
```

```
    tx_NomEscS.Text = dt_Escuelas.Recordset("nomesc")
```

Private Sub tx\_NumCta\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

    lb\_BarrStat = "Digite el número de cuenta. Ejemplo(8661554-7)"

End Sub