

# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



## Facultad de Ciencias de la Computación

SISTEMA ADMINISTRADOR DE DOCUMENTOS  
DIGITALES PARA EXALUMNOS DE  
BACHILLERATO

*TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE*

*LIC. EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION  
MARIA DEL ROCIO VEGA CASTILLO*

*ASESORA: M.C. MELIZA CONTRERAS GONZALEZ*

**JULIO 2013**

---

## AGRADECIMIENTOS

En estas líneas quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo.

### A DIOS

*Quien me dio la vida y la ha llenado de bendiciones, a él que con su infinito amor y bondad me dio la sabiduría suficiente para culminar este trabajo.*

### A LA UNIVERSIDAD Y CATEDRATICOS

*Por haber permitido adquirir los conocimientos y la experiencia necesaria para poderla aplicar en la práctica. Especialmente M. C. Meliza Contreras González por el tiempo dedicado a la redacción de esta tesis y creación del sistema; además de su conocimiento, orientación, seguimiento y supervisión continua de la misma. De igual manera el agradecimiento y reconocimiento Dr. Manuel Isidro Martín Ortiz y M. C. José Alfonso Garcés Báez por compartir su conocimiento durante la carrera y a lo largo de este proyecto; así mismo por su paciencia y dedicación para la revisión y corrección de esta tesis. De igual manera agradezco al M.C. Pedro Bello López por su valiosa cooperación a este trabajo.*

### A MIS PADRES MARÍA DEL ROCÍO Y JOSÉ GABRIEL

*Por ser el pilar fundamental en mi vida, por todo su esfuerzo y sacrificio, lo que hizo posible el triunfo profesional alcanzado. Sin dejar a un lado sus consejos y valores que me han permitido ser una persona de bien, pero sobre todo por su amor. Para ellos mi amor, obediencia y respeto.*

A MIS HERMANOS ISRAEL Y GABRIEL

*Por su ayuda y apoyo incondicional que me brindaron en los momentos que más lo necesité; pero sobre todo porque no importa la distancia, el tiempo ni el lugar siempre están a mi lado, los amo.*

A MI HIJA NOHEMI

*Porque con su confianza, apoyo y comprensión permitió que el camino fuera menos difícil de recorrer; pero sobre todo por ser lo más grande y valioso que Dios me ha regalado, por ser mi fuente de inspiración y la razón que me impulsa a salir adelante.*

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

*Sonia García, Lizeth Hernández, Marina Álvarez, Maestros Luz Morales, Maricela Martínez, Dante Paredes y Leonor Cristóbal; que de una u otra forma me ayudaron y participaron para que lograra el presente éxito profesional. Gracias por sus palabras de aliento, fe en mí y su amor.*



---

# INTRODUCCIÓN

Cada día resulta más necesario y atractivo el uso de las imágenes en el mundo que nos rodea. La necesidad surge porque son muchos campos de la ciencia y la tecnología los que incorporan las imágenes en sus servicios. Por citar algunos ejemplos mencionaremos la telemedicina, el diseño arquitectónico, la telefonía móvil, cine, internet y, cómo no, las cada vez más numerosas aplicaciones en cualquier tipo de organización como oficinas, empresas, Instituciones Educativas, bancarias, etc.; donde se maneja gran cantidad de información y llevar el control de ésta cuando no se tiene un sistema que almacena dicha información hace que el proceso de administración sea lento e inseguro [2].

La mayor parte de esta información aún no ha sido automatizada; debido a que el desconocimiento de los conceptos básicos para manejar dicha información dificulta enormemente su utilización y, por supuesto, su manipulación; de igual manera esto requeriría tiempo para agregar los datos de forma manual y corriendo riesgo de que exista algún error al capturarlo y simplemente prefieren mantener cierta información almacenada en cajas las cuales posteriormente son enviadas al archivo muerto.

Sin embargo el área de procesamiento digital de imágenes en computación ha generado un gran interés para entender la manipulación de una imagen a través de una computadora, de modo que la entrada y la salida del proceso sean imágenes.

Hoy en día la integración de las bases de datos con el procesamiento digital de imágenes asegura la longevidad de un sistema de la imagen – base de datos y de la información que contiene.

El presente proyecto busca realizar el diseño y desarrollo de un Sistema que permita la manipulación de documentos basados en Imágenes Digitales; es decir, el proyecto consiste en capturar los datos del estudiante egresado y de sus diferentes documentos para posteriormente almacenar, consultar e imprimir dichos documentos (Imágenes digitales) además de realizar un reporte con los datos del estudiante y sus documentos; mostrando así las ventajas en el manejo de datos en imágenes.

Estos documentos corresponderán a los Estudiantes egresados de Bachillerato entre los cuales están el Acta de nacimiento, Carta de conducta, Certificado de Bachillerato, Certificado de Secundaria, CURP y NIA (Número de Identificación del Alumno) los cuales serán manejados por el Director de la Institución Educativa y/o por el Personal de Apoyo Administrativo, con el fin de eliminar el manejo de estos documentos de forma manual y ya no almacenarlos en el archivo muerto.

Este documento esta constituido por cuatro capítulos y un anexo.

El Capítulo 1 presenta una revisión del Marco teórico donde se exponen conceptos teóricos de la Metodología de desarrollo de software, el diseño de la base de datos, las herramientas MySQL y PHP; y los antecedentes históricos del procesamiento digital de imágenes, así como la representación digital de imágenes y los formatos gráficos.

En el Capítulo 2 se expone el Análisis y diseño del sistema así como sus casos de uso, escenarios de casos de uso, diagrama de secuencias y diagrama de clases.

En el Capítulo 3 se presenta el Diseño de la Base de datos empleado para el Sistema tomando en cuenta el Diseño conceptual y lógico.

El Capítulo 4 presenta la Implementación y Pruebas efectuadas al Sistema.

Las Conclusión y Perspectivas obtenidas en el proyecto.

El anexo A es el Manual de usuario en donde se describe el funcionamiento del Sistema.

La Bibliografía como una lista de referencias consultadas para la elaboración de esta Tesis.

---

# ÍNDICE

**Introducción.....4**

## **Capítulo I Marco Teórico**

1. Ingeniería de software.....9

1.1 Metodología de desarrollo de software.....9

1.1.1 Lenguaje de Modelo Unificado (UML).....10

1.1.2 Proceso Unificado Rational (RUP).....11

1.2 Bases de Datos.....14

1.2.1 Definición.....14

1.2.2 Sistema de Administración de Base de Datos.....15

1.2.3 Visión de los datos.....16

1.2.4 Modelo de los datos.....16

1.2.5 Base de Datos Relacionales.....18

1.2.6 Normalización.....19

1.3 Herramientas MySQL y PHP.....22

1.3.1 MySQL.....22

1.3.2 PHP.....24

1.4 Imágenes digitales.....25

1.4.1 Antecedentes.....25

1.4.2 Representación digital de imágenes.....27

1.4.3 Formatos gráficos.....29

## **Capítulo II Análisis y Diseño del Sistema**

2.1 Planteamiento del problema.....33

2.2 Especificación de requerimientos.....34

2.2.1 Requerimientos de Hardware.....34

2.2.2 Requerimientos de Software.....35

2.3 Metodología de desarrollo de software.....37

2.3.1 Introducción.....37

2.3.2	Diagrama de caso de uso.....	37
2.3.3	Escenarios de los casos de uso.....	39
2.3.4	Diagramas de secuencia.....	45
2.3.5	Diagrama de clases.....	49

**Capítulo III Diseño de la Base de Datos**

2.1	Diseño Conceptual.....	51
2.1.1	Modelo Entidad-Relación.....	51
2.1.1.1	Entidades.....	51
2.1.1.2	Atributos.....	52
2.1.1.3	Diagrama Entidad – Relación.....	58
2.2	Diseño Lógico.....	59
2.2.1	Modelo Relacional.....	59
2.2.2	Normalización de la Base de datos.....	62

**Capítulo IV Implementación y Pruebas del Sistema**

2.1	Implementación.....	67
2.1.1	Base de datos.....	68
2.1.2	Interfaz del sistema.....	71
2.1.2.1	Pantalla Principal.....	71
2.1.2.2	Módulo para el Administrador de Sistema.....	74
2.1.2.3	Módulo para el Personal.....	80
2.2	Pruebas.....	89

**Conclusión.....94**

**Perspectivas.....96**

**Anexo A. Manual de Usuario.....97**

**Bibliografía.....109**

---

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

# INGENIERÍA DE SOFTWARE

## 1.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

La ingeniería del software es una disciplina que comprende todos los aspectos y las formas prácticas para desarrollar y entregar un software útil desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después de que se utiliza. Los métodos de la ingeniería del software son los enfoques estructurados para el desarrollo de software que incluyen modelos de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos [9].

En la actualidad la tendencia en el software se encamina a sistemas mayores y complejos y estos sistemas crecen en la medida en la que aprendemos cómo puede mejorarse un producto desde que llega uno hasta que sale el otro. Por tanto necesitamos un software que se adapte mejor a nuestras necesidades.

Durante la década de 1980 y principios de la década siguiente, los métodos y lenguajes de programación orientados a objetos obtuvieron una amplia difusión entre la comunidad de la ingeniería del software. Durante el mismo periodo se propuso una amplia variedad de análisis y diseño orientados a objetos y se introdujo un modelo de proceso orientado a objetos de propósito general. Los seguidores de cada uno de los métodos argumentaba acerca de cuál de ellos era el mejor, pero ningún método o lenguaje dominó la escena de la ingeniería del software [19].

Al principio de la década de 1990, James Rumbaugh, Grady Booch e Ivar Jacobson comenzaron a trabajar en un “método unificado” que combinaría las mejores características de cada uno de sus métodos individuales y adoptaría características adicionales que propusieran otros expertos en el campo. El resultado fue el Lenguaje de Modelo Unificado (UML por sus siglas en inglés Unified Modeling Language) que contiene una notación robusta para el modelado y desarrollo de sistemas orientados a objetos. Así el UML se convirtió en un estándar de la industria para el desarrollo de software orientado a objetos.

### 1.1.1 Lenguaje de Modelo Unificado (UML)

UML provee un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de software. El conjunto de herramientas UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos. El UML consiste en cosas, relaciones y diagramas, como se muestra en la siguiente tabla [11].

Categoría de UML	Elementos de UML	Detalles específicos de UML
Cosas	Cosas estructurales	Clases Interfaces Colaboraciones Casos de uso Clases activas Componentes Nodos
Relaciones	Relaciones estructurales	Dependencias Agregaciones Asociaciones Generalizaciones
	Relaciones de comportamiento	Comunica Incluye Extiende Generaliza
Diagramas	Diagramas estructurales	Diagramas de clase Diagramas de componentes Diagramas de despliegue
	Diagramas de comportamiento	Diagramas de casos de uso Diagramas de secuencia Diagramas de comunicación Diagramas de estados Diagramas de clases

Tabla 1.1 Cosas, relaciones y diagramas en UML.

Los primeros componentes de UML se llaman cosas. Las cosas estructurales son las más comunes y son clases, interfaces, casos de uso y muchos otros elementos que proveen la forma de crear modelos. Las relaciones son el pegamento que mantiene las cosas unidas entre sí; las relaciones estructurales se utilizan para unir las cosas en los diagramas estructurales y las relaciones de comportamiento para unir las cosas en los diagramas de comportamiento. Hay dos tipos de diagramas en UML: diagramas estructurales y diagramas de comportamiento. Los diagramas estructurales se utilizan para describir las relaciones entre las clases y los diagramas de comportamiento para describir la interacción entre los actores y lo que denominamos caso de uso. Los diagramas que más se utilizan en UML son:

1. Diagrama de casos de uso, que describe la forma en que se utiliza el sistema.
2. Un escenario de caso de uso, es una articulación verbal de excepciones para el comportamiento principal descrito por el caso de uso principal.
3. Los diagramas de secuencia, que muestran la secuencia de las actividades y las relaciones entre las clases.
4. Los diagramas de clases, que muestran las clases y sus relaciones. Así muestran las características estáticas del sistema y no representan ningún procesamiento en especial.

### **1.1.2 Proceso Unificado de Rational (RUP)**

Para 1977 Rational Corporation y otras firmas desarrollaron herramientas automáticas para apoyar los métodos del UML. Es así como surge el Proceso Unificado de Rational (RUP por sus siglas en inglés Rational Unified Process) en un marco de trabajo para la ingeniería del software orientada a objetos mediante la utilización del UML.

El RUP es un modelado en fases que identifica cuatro fases diferentes en el proceso del software. Así mismo se han analizado cinco actividades genéricas del marco de trabajo y estas se pueden aplicar para describir cualquier modelo de proceso del software y el RUP no es la excepción. En la fig. 1.1 se muestran las fases del RUP y se muestra su relación con las actividades genéricas [22], estas son:

1. La fase de inicio abarca la comunicación con el cliente y las actividades de planeación. Al colaborar con los clientes y usuarios finales se identifican los requisitos de negocios para el software, se propone una arquitectura aproximada para el sistema, y se desarrolla un plan para la naturaleza iterativa e incremental para el sistema subsiguiente. Los requisitos fundamentales de negocios se describen a través de un conjunto preliminar de casos de uso que describen cuáles características y funciones son deseables para cada clase importante de usuarios.
2. La fase de elaboración abarca la comunicación con el cliente y las actividades de modelado genérico del proceso. La elaboración refina y expande los casos de uso preliminares que se desarrollaron como una parte de la fase de inicio; además expande la representación arquitectónica para incluir cinco visiones diferentes del software: el modelo de casos de uso, el modelo de análisis, el modelo de diseño, el modelo de implantación y el modelo de despliegue.
3. La fase de construcción, para esta se desarrollan o se adquieren los componentes del software que harán que cada caso de uso sea operativo para los usuarios finales. Todas las características y funciones necesarias y requeridas del incremento del software se implementan en código fuente. Conforme los componentes están en proceso de implementación, se diseñan y ejecutan pruebas de unidad para cada uno de ellos.

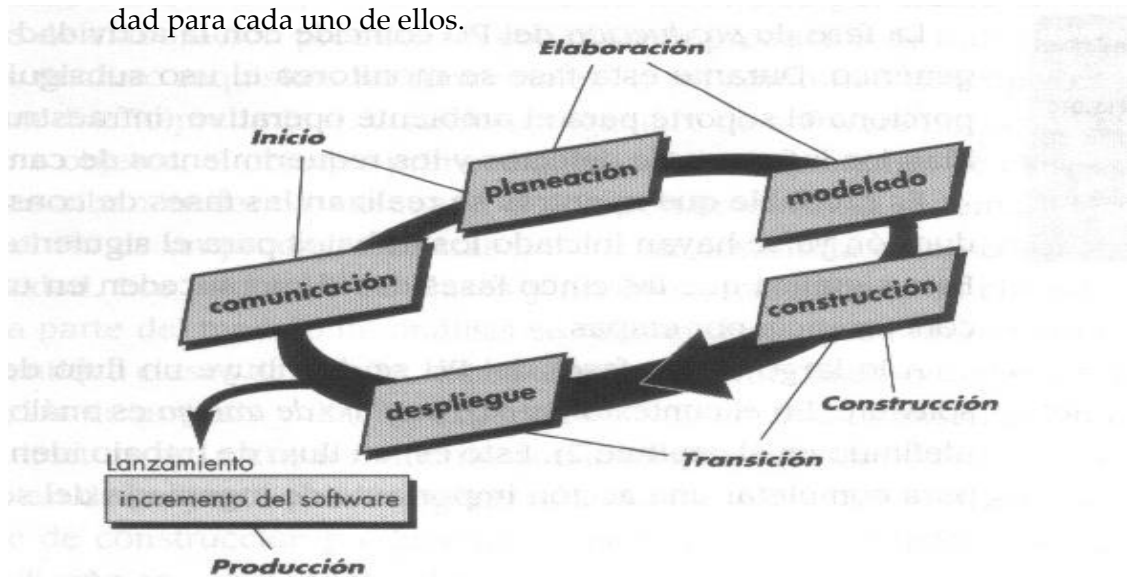


Figura 1.1 Fases del RUP y su relación con las actividades genéricas. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> MC Genaro Alberto Gómez Chi "Modelos de desarrollo de Software", [en línea]. Disponible en la Web: <http://es.scribd.com/doc/19162245/Unidad-5-Modelo-Desarrollo-Software>

4. La fase de transición abarca las últimas etapas de la actividad genérica de construcción y la primera parte de la actividad genérica de despliegue. El software se entrega a los usuarios finales para realizar pruebas beta, y la retroalimentación del usuario reporta tanto defectos como cambios necesarios, además se crea la información de soporte necesaria como manuales de usuario, etc. Al final de esta fase el software se convierte en un lanzamiento de software utilizable.
5. La fase de producción coincide con la actividad de despliegue del proceso genérico. Durante esta fase se monitorea el uso subsiguiente del software, se proporciona el soporte para el ambiente operativo, y se reciben y evalúan los informes de defectos y los requerimientos de cambios.

Así mismo en el RUP existen seis principales flujos de trabajo del proceso identificados en el proceso y tres principales flujos de trabajo de soporte; que se describen en la siguiente tabla.

Flujo de trabajo	Descripción
Modelado del negocio	Los procesos del negocio se modelan utilizando casos de uso de negocio.
Requerimientos	Se definen los actores que interactúan con el sistema y se desarrollan casos de uso para modelar los requerimientos del sistema.
Análisis y diseño	Se crea y documenta un modelado de diseño utilizando modelos arquitectónicos, modelos de componentes, modelos de objetos y modelos de secuencias.
Implementación	Se implementan y estructuran en subsistemas los componentes del sistema. La generación automática de código de los modelos del diseño ayuda a acelerar este proceso.
Pruebas	Las pruebas son un proceso iterativo que se llevan a cabo conjuntamente con la implementación. A la finalización de la implementación tienen lugar las pruebas del sistema.
Despliegue	Se crea una reléase del producto, se distribuye a los usuarios y se instala en su lugar de trabajo.
Configuración y cambios de gestión	Este flujo de trabajo de soporte gestiona los cambios del sistema.
Gestión del proyecto	Este flujo de trabajo de soporte gestiona el desarrollo del sistema.
Entorno	Este flujo de trabajo se refiere a hacer herramientas de software apropiadas disponibles para los equipos de desarrollo de software.

**Tabla 1.2 Flujos de trabajo en el RUP**

## 1.2 BASES DE DATOS

### 1.2.1 Definición.

Una base de datos es un conjunto de datos persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada. Donde el término empresa es un término que se utiliza para identificar a cualquier organización independiente de tipo comercial, técnico, científico u otro.

Un Sistema de Base de datos es básicamente un sistema computarizado para guardar registros; es decir, es un sistema computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones.

Un sistema de base de datos comprende cuatro componentes principales: datos, hardware, software y usuarios.

1. En general los datos de la base de datos serán: Integrados que es la unificación de diferentes archivos sin redundancia y Compartidos que son muchos datos individuales en una base de datos pueden ser compartidos por diferentes usuarios.
2. Los componentes del hardware son principalmente los dispositivos de almacenamiento para los datos junto con los dispositivos de E/S, los controladores de dispositivos, procesadores y memoria principal.
3. El software está conformado por el Sistema Administrador de Base de Datos (DBMS), el cual maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos así como también oculta a los usuarios de la base de datos los detalles a nivel de hardware. Otros componentes son las utilerías, herramientas de desarrollo de aplicaciones, ayudas de diseño, generadores de informes y el administrador de transacciones.
4. Dentro de los usuarios encontramos: los programadores de aplicaciones responsables de escribir los programas de aplicación de base de datos, los usuarios finales quienes interactúan con el sistema desde estaciones de trabajo o terminales en línea y por último el administrador de la base de datos (DBA) su traba-

jo consiste en crear la base de datos real y es responsable de asegurar que el sistema opere con el rendimiento adecuado [4].

### **1.2.2 Sistema de Administración de Base de Datos.**

El sistema de administración de base de datos DBMS es la parte más importante del software que maneja todo el acceso a la base de datos. Por tanto se puede ver como una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas donde cada una es responsable de alguna tarea específica.

Las funciones del DBMS son:

- Definición de Datos: el DBMS debe ser capaz de aceptar definiciones de datos en versión fuente y convertirlas en una versión objeto apropiado.
- Manipulación de Datos: el DBMS debe ser capaz de atender las solicitudes de usuario para extraer y actualizar datos.
- Interacción con el manejador de archivos. Esto a través de las sentencias en DML al comando del sistema de archivos. Así el Manejador de base de datos es el responsable del verdadero almacenamiento de los datos.
- Respaldo y recuperación. Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- Control de concurrencia. Consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- Seguridad e integridad. Consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.
- Diccionario de datos. Debe contener los diversos esquemas y correspondencias (externas, conceptuales, etc.) en sus versiones fuentes y en sus versiones objetos, incluyendo referencias cruzadas.

De manera conceptual lo que sucede con el DBMS como interface entre la base de datos física y las peticiones del usuario es lo siguiente: el usuario emite una petición de acceso, el DBMS intercepta esa petición y las manda al sistema operativo para la transferencia de datos entre la unidad de memoria secundaria y principal [4].

### **1.2.3 Visión de los datos**

Uno de los propósitos principales de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos. Es decir, el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos, a través de varios niveles de abstracción para simplificar la interacción de los usuarios con el sistema:

- Nivel Físico: el nivel más bajo de abstracción describe cómo se almacenan realmente los datos. En este nivel se describen en detalle las estructuras de datos complejas de bajo nivel.
- Nivel Lógico: el siguiente nivel de la abstracción describe qué datos se almacenan en la base de datos y qué relaciones existen entre estos datos.
- Nivel de Vistas: el nivel más alto de la abstracción describe sólo parte de la base de datos completa. Esta sirve debido a que muchos usuarios del sistema de base de datos no necesitan toda la información sino solo una parte y su interacción con el sistema se simplifica [1].

### **1.2.4 Modelo de los datos.**

Bajo la estructura de la base de datos se encuentra el modelo de datos: una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones la semántica y las restricciones de consistencia. Dentro de los modelos de datos encontramos los siguientes [1]:

El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre estos objetos. Una entidad es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Por ejemplo, cada persona es una entidad, y las cuentas bancarias también pueden ser consideradas entidades. Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos. Por ejemplo, los atributos nombre-cliente, calle-cliente y ciudad-cliente pueden describir una entidad cliente. Un atributo extra, id-cliente, se usa para identificar unívocamente a los clientes (dado que puede ser posible que haya dos clientes con el mismo nombre, dirección y ciudad) Se debe asignar un identificador único de cliente a cada cliente. Una relación es una asociación entre varias entidades. El conjunto de todas las entidades del mismo tipo, y el conjunto de todas las relaciones del mismo tipo, se denominan respectivamente conjunto de entidades y conjunto de relaciones. La estructura lógica general de una base de datos se puede expresar gráficamente mediante un diagrama E-R, que consta de los siguientes componentes:

- Rectángulos, que representan conjuntos de entidades.
- Elipses, que representan atributos.
- Rombos, que representan relaciones entre conjuntos de entidades.
- Líneas, que unen los atributos con los conjuntos de entidades y los conjuntos de entidades con las relaciones.

El modelo relacional se ha establecido actualmente como el principal modelo de datos para las aplicaciones de procesamiento de datos. Ha conseguido la posición principal debido a su simplicidad, que facilita el trabajo del programador en comparación con otros modelos anteriores como el de red y el jerárquico. Se utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas, y cada columna tiene un nombre único. El modelo relacional es un ejemplo de un modelo basado en registros. Los modelos basados en registros se denominan así porque la base de datos se estructura en registros de formato fijo de varios tipos. Cada tabla contiene registros de un tipo particular. Cada tipo de registro define un número fijo de campos, o atributos. Las columnas de la tabla corresponden a los atributos del tipo de registro. El modelo relacional oculta tales detalles de implementación de bajo nivel a los desarrolladores de bases de datos y usuarios. El modelo de datos relacional es el modelo de datos más ampliamente usado, y una amplia mayoría de sistemas de bases de datos actuales se basan en el modelo relacional. El modelo relacional se encuentra a un nivel de abstracción

inferior al modelo de datos E-R. Los diseños de bases de datos a menudo se realizan en el modelo E-R, y después se traducen al modelo relacional.

El modelo de datos orientado a objetos es otro modelo de datos que está recibiendo una atención creciente. Se puede observar como una extensión del modelo E-R con las nociones de encapsulación, métodos (funciones) e identidad de objeto.

El modelo de datos relacional orientado a objetos combina las características del modelo de datos orientado a objetos y el modelo de datos relacional. Los modelos de datos semi-estructurados permiten la especificación de datos donde los elementos de datos individuales del mismo tipo pueden tener diferentes conjuntos de atributos.

Históricamente, otros dos modelos de datos, el modelo de datos de red y el modelo de datos jerárquico, precedieron al modelo de datos relacional. Estos modelos estuvieron ligados fuertemente a la implementación subyacente y complicaban la tarea del modelado de datos. Como resultado se usan muy poco actualmente, excepto en el código de bases de datos antiguo que aún está en servicio en algunos lugares.

## **1.2.5 Bases de Datos Relacionales**

Una base de datos relacional es un repositorio compartido de datos. Para hacer disponibles los datos de una base de datos relacional a los usuarios hay que considerar varios aspectos. Uno es la forma en que los usuarios solicitan los datos, otro es la integridad de los datos y la seguridad; las bases de datos necesitan proteger los datos del daño provocado por los usuarios, ya sea intencionado o no. El componente de mantenimiento de la integridad de una base de datos asegura que las actualizaciones no violan las restricciones de integridad que hayan especificado sobre los datos. El componente de seguridad de una base de datos incluye la autenticación de usuarios y el control de acceso para restringir las posibles acciones de cada usuario [1].

Una base de datos relacional es una base de datos que los usuarios perciben como un conjunto de variables de relación, es decir, tablas. La propiedad de cierre de los sistemas relacionales significa que la salida de toda operación es la misma clase de objeto que la entrada (todas son relaciones), lo que significa que podemos escribir expresiones relacionales anidadas. Las tablas pueden actualizarse mediante la operación de asignación

relacional: las operaciones conocidas INSERT, UPDATE y DELETE pueden ser vistas como abreviaturas de ciertas asignaciones relacionales comunes.

El objetivo principal de una base de datos relacional es definir y generar un conjunto de esquemas que nos brinden la facilidad de almacenar información sin inconsistencia, redundancia y mejor velocidad en la recuperación de la información. Uno de los retos en el diseño de la base de datos es el obtener una estructura estable y lógica tal que: el sistema de base de datos no sufra anomalías de almacenamientos y el modelo lógico pueda modificarse fácilmente para admitir nuevos requerimientos [4].

El diseño de bases de datos relacionales – el diseño del esquema relacional – es el primer paso en la construcción de aplicaciones de bases de datos. Sin embargo hay principios que se pueden usar para distinguir los buenos diseños de bases de datos. Se formalizan mediante varias formas normales, que ofrecen diferentes compromisos entre la posibilidad de inconsistencias y la eficiencia de ciertas consultas [1].

## 1.2.6 Normalización

La normalización es el conjunto de reglas a aplicar para reducir en forma sistemática una relación a un conjunto de relaciones más pequeñas que son equivalentes y más deseables que la relación original. Además la normalización es una técnica que nos permite obtener estructuras de datos más eficientes [6].

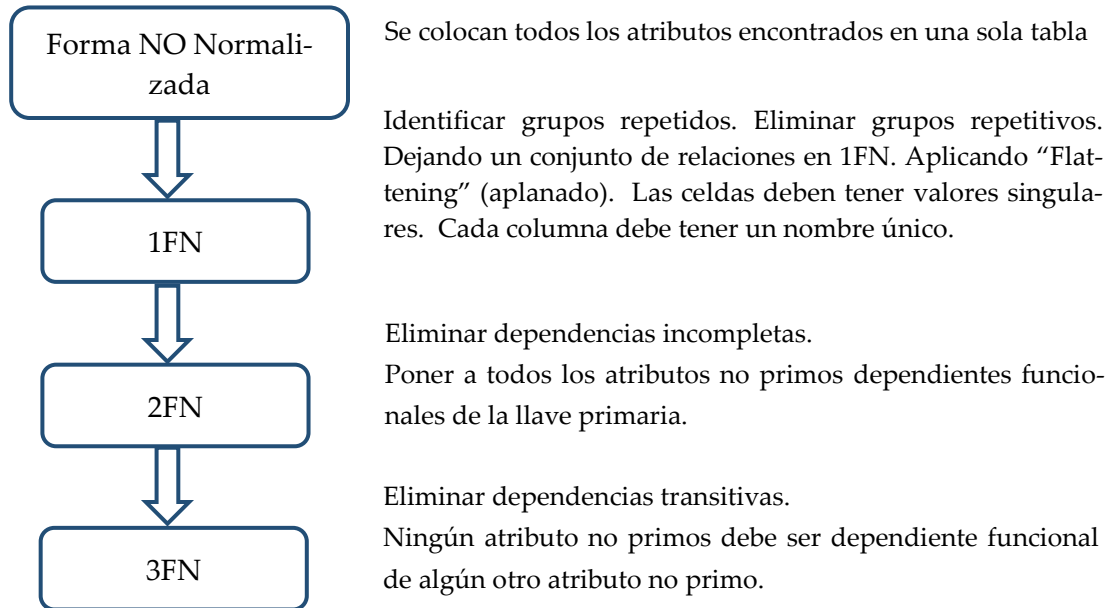
También se puede entender la normalización como una serie de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica. Cada regla está basada en la que le antecede. La normalización se adoptó porque el viejo estilo de poner todos los datos en un solo lugar, como un archivo o una tabla de la base de datos, era ineficiente y conducía a errores de lógica cuando se trataban de manipular los datos. La normalización también hace las cosas fáciles de entender [26].

La normalización está basada en el concepto de formas normales, cada forma normal tiene un conjunto de reglas que deben ser verificadas (1FN, 2FN, 3FN).

Estas formas normales están anidadas, es decir que para que una relación este en 3FN debe haber pasado por 2FN y está por 1FN.

Los objetivos principales de la normalización son: eliminar cierto tipo de redundancia, evitar anomalías de actualización e inserción, simplificar las restricciones de integridad, producir un diseño que sea fácil de entender intuitivamente y constituya una buena base para el futuro, como se muestra a continuación [6].

Pasos del proceso de normalización:



### Primera Forma Normal

Una relación R se encuentra en 1FN si y solo si por cada renglón columna contiene valores atómicos.

Abreviada como 1FN, se considera que una relación se encuentra en la primera forma normal cuando cumple lo siguiente:

- Las celdas de las tablas poseen valores simples y no se permiten grupos ni arreglos repetidos como valores, es decir, contienen un solo valor por cada celda.
- Todos los ingresos en cualquier columna (atributo) deben ser del mismo tipo.
- Cada columna debe tener un nombre único, el orden de las columnas en la tabla no es importante.

- Dos filas o renglones de una misma tabla no deben ser idénticas, aunque el orden de las filas no es importante.

Por lo general la mayoría de las relaciones cumplen con estas características, así que podemos decir que la mayoría de las relaciones se encuentran en la primera forma normal.

### Segunda Forma Normal

Una relación R se dice que está en 2FN si además de estar en 1FN, cualquiera de sus atributos no primarios (aquel que no forma parte de la clave) tiene una dependencia funcional completa con la clave primaria de R. Es decir, todos sus atributos dependen de la clave completa y no sólo de una parte de ésta. Entonces este segundo paso se aplica sólo a relaciones con claves compuestas.

Una vez alcanzado el nivel de la Segunda Forma Normal, se controlan la mayoría de los problemas de lógica. Podemos insertar un registro sin un exceso de datos en la mayoría de las tablas.

### Tercera Forma Normal

Una relación R se dice que está en 3FN si está en 2FN y si, y sólo si, los atributos no claves son independientes de cualquier otro atributo no clave primaria. Esto es lo mismo que decir que se deben eliminar las dependencias entre atributos no claves. Es decir, que los atributos deben depender sólo de la clave y de ningún otro atributo de la relación.

Cuando las tablas están en la Tercera Forma Normal se previenen errores de lógica cuando se insertan o borran registros. Cada columna en una tabla está identificada de manera única por la llave primaria, y no debe haber datos repetidos. Esto provee un esquema limpio y elegante, que es fácil de trabajar y expandir.

## 1.3 HERRAMIENTAS MYSQL Y PHP

### 1.3.1 MySQL

MySQL está desarrollado por MySQL AB, una empresa sueca de segunda generación que une los valores y metodología Open Source con un exitoso modelo de negocio. La primera versión de MySQL apareció en 1995 y fue creada para un uso personal a partir de mySQL. En el 2000 la versión 3.23 paso a tener licencia GPL (General Public License), a finales de 2007 se distribuyó la versión 5.1 como Release Candidate cuya versión final debería publicarse a mediados de 2008 [16].

Podemos ver a MySQL de la siguiente manera [24]:

- MySQL es un sistema de gestión de bases de datos.

Una base de datos es una colección estructurada de datos. Puede ser cualquier cosa, desde una simple lista de compra a una galería de pintura o las más vastas cantidades de información en una red corporativa. Para añadir, acceder, y procesar los datos almacenados en una base de datos, necesita un sistema de gestión de base de datos como MySQL Server. Al ser las computadoras muy buenas en tratar grandes cantidades de datos, los sistemas de gestión de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones autónomas o como parte de otras aplicaciones.

- MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales.

Una base de datos relacional almacena datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un gran almacén. Esto añade velocidad y flexibilidad. La parte SQL de "MySQL" se refiere a "Structured Query Language". SQL es el lenguaje estandarizado más común para acceder a bases de datos y está definido por el estándar ANSI/ISO SQL. El estándar SQL ha evolucionado desde 1986 y existen varias versiones. La versión "SQL-92" se refiere al estándar del 1992, "SQL: 1999" se refiere a la versión del 1999, y "SQL: 2003" se refiere a la versión actual del estándar. Usamos la frase "el estándar SQL" para referirnos a la versión actual de SQL.

- MySQL software es Open Source.

Open Source significa que es posible para cualquiera usar y modificar el software. Cualquiera puede bajar el software MySQL desde internet y usarlo sin pagar nada. Si lo desea, puede estudiar el código fuente y cambiarlo para adaptarlo a sus necesidades. El software MySQL usa la licencia GPL (GNU General Public License), <http://www.fsf.org/licenses/>, para definir lo que puede y no puede hacer con el software en diferentes situaciones. Si no se encuentra cómodo con la GPL o necesita añadir código MySQL en una aplicación comercial, se puede comprar una licencia comercial.

- El servidor de base de datos MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar.

El servidor MySQL también tiene una serie de características prácticas desarrolladas en cooperación con los usuarios.

MySQL Server se desarrolló originalmente para tratar grandes bases de datos mucho más rápido que soluciones existentes y ha sido usado con éxito en entornos de producción de alto rendimiento durante varios años. MySQL Server ofrece hoy en día una gran cantidad de funciones. Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet.

- MySQL Server trabaja en entornos cliente/servidor o incrustados

El software de bases de datos MySQL es un sistema cliente/servidor que consiste en un servidor SQL multi-threaded que trabaja con diferentes bakends, programas y bibliotecas cliente, herramientas administrativas y un amplio abanico de interfaces de programación para aplicaciones (APIs).

También proporcionamos el MySQL Server como biblioteca incrustada multi-threaded para obtener un producto más pequeño, rápido y fácil de administrar.

En concreto, usar MySQL tiene ventajas adicionales:

- Escalabilidad: es posible manipular bases de datos enormes, del orden de seis mil tablas y alrededor de cincuenta millones de registros, y hasta 32 índices por tabla.

- MySQL está escrito en C y C++ y probado con multitud de compiladores y dispone de APIs para muchas plataformas diferentes.
- Conectividad: es decir, permite conexiones entre diferentes máquinas con distintos sistemas operativos. Es corriente que servidores Linux o Unix, usando MySQL, sirvan datos para ordenadores con Windows, Linux, Solaris, etc. Para ello se usa TCP/IP, tuberías, o sockets Unix.
- Es multihilo, con lo que puede beneficiarse de sistemas multiprocesador.
- Permite manejar multitud de tipos para columnas.
- Permite manejar registros de longitud fija o variable [25].

### 1.3.2 PHP

El lenguaje PHP (históricamente Personal Home Page; oficialmente acrónimo de Hypertext Preprocessor) fue creado en 1994 por Rasmus Lerdorf para sus proyectos personales antes de publicarse a principios de 1995.

En el año 1995 se publicó una nueva versión, completamente reescrita, con el nombre de PHP/FI versión 2. Esta versión capaz de gestionar los formularios y de acceder a la base mQSL, permitió al lenguaje desarrollarse rápidamente.

En 1997, un equipo formado en torno a Rasmus se hizo cargo del desarrollo del lenguaje dando como resultado la salida de la versión 3.

En 2000 el analizador de PHP migró al motor de análisis de Zend para ofrecer un mejor rendimiento y soportar un mayor número de extensiones: versión 4 de PHP.

La versión 5 nació en 2004. Esta nueva versión basada en la versión 2 del motor de Zend, aportó varias novedades, la mayor parte relacionada con la programación orientada a objetos [16].

PHP es un lenguaje interpretado del lado del servidor que surge dentro de la corriente denominada código abierto (open source). La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas

web. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML. Se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al igual que ocurre con tecnologías similares, los programas son integrados directamente dentro del código HTML [3].

Principales ventajas de PHP:

- Su carácter multiplataforma
- Fue diseñado para desarrollo de scripts orientados a web.
- Soporte para una gran cantidad de bases de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, SybasemSQL, Informix, entre otras.
- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación.

## **1.4 IMÁGENES DIGITALES**

### **1.4.1 Antecedentes**

A diferencia del estudio de los mecanismos de la visión humana, el procesamiento y análisis de imágenes digitales nace en el momento en que se dispone de recursos tecnológicos para capturar y manipular grandes cantidades de información espacial en forma de matrices de valores. Esta distinción sitúa al procesamiento y análisis de imágenes digitales como una tecnología asociada a las Ciencias de la Computación y por tanto cabe pensar de ella como una proyección del término Visión Artificial dentro del ámbito de la Inteligencia Artificial [10].

El interés por los métodos de tratamiento de imágenes deriva de dos áreas principales de la aplicación: la mejora de la información pictórica para la interpretación humana y el procesamiento de los datos de la escena para percepción autónoma por una máquina. Una de las aplicaciones iniciales de la primera categoría de técnicas de tratamiento de imágenes consistió en mejorar las fotografías digitalizadas de periódico enviadas por cable submarino entre Londres y New York [14].

El análisis digital de datos, más específicamente, imágenes digitales de percepción remota orbital, permitió, en los últimos veinticinco años, un gran desarrollo de las técnicas orientadas al análisis de datos multidimensionales, adquiridos por diversos tipos de sensores. Estas técnicas han recibido el nombre de Procesamiento Digital de Imágenes (PDI).

El Procesamiento y análisis digital de imágenes es un área de la ingeniería que manipula y analiza la información contenida en una imagen digital por medio de un procesador. El procesamiento digital de imágenes es el conjunto de técnicas que se aplican a las imágenes digitales con el objetivo de mejorar su calidad, mientras que el análisis de imágenes incluye aquellas técnicas cuyo principal objetivo es facilitar la búsqueda e interpretación de información contenida en ellas [18].

El objetivo de utilizar el procesamiento digital de imágenes, es mejorar el aspecto visual de ciertos elementos estructurales para el analista y proveer otros subsidios para su interpretación, inclusive generando productos que puedan ser posteriormente sometidos a otros procesamientos.

Como resultado de esta evolución, la tecnología de procesamiento digital de imágenes está ampliando sus dominios que incluyen las más diversas áreas, como por ejemplo: análisis de los recursos naturales y meteorología por medio de imágenes de satélites, análisis de imágenes biomédicas así como la obtención de imágenes médicas por ultrasonido, aplicaciones en automatización industrial envolviendo el uso de sensores visuales en los robots. También en la actualidad existen varias universidades en el mundo que desarrollan colecciones digitales como iniciativa para la creación de bibliotecas digitales [15].

Debido a la necesidad planteada en este proyecto y después de una preservada investigación se han encontrado sistemas de diferente naturaleza a las propuestas en este proyecto, pero que tratan el procesamiento digital de imágenes; donde algunas de las aplicaciones disponibles encontradas y por mencionar algunas encontramos:

1. Sistema de visualización de documentos escritos en web para libros antiguos, en los cuales solo existe el repositorio y no están contempladas las operaciones básicas de un manejador de base de datos [5].

2. Sistema hospitalario de organización y visualización de imágenes médicas de pacientes este sistema tiene integrado un software para poder visualizar las imágenes de los pacientes aplicando algunos filtros y tiene la ventaja de abrir las imágenes que corresponden a un paciente de un determinado estudio [8].

3. Sistema digitalizador de actas digitaliza actas de calificaciones y las trata como imágenes recortando el tiempo de espera para que estas sean publicadas y los estudiantes puedan consultar sus calificaciones de cada materia tomada en cada periodo escolar [12].

4. Sistema centralizado Banner se utiliza para relacionar y administrar la información que generan los procesos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; como servicios escolares, recursos humanos y finanzas teniendo acceso a este sistema estudiantes, trabajadores administrativos y docentes [27].

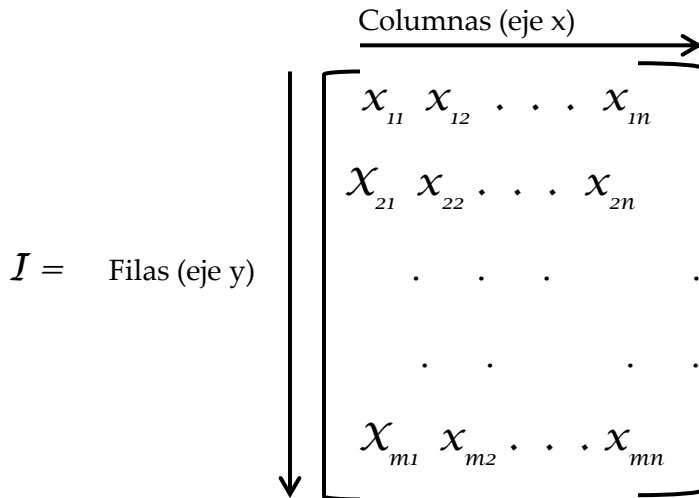
5. Sistema de administración de escuelas donde los maestros pueden administrar todos los datos de sus estudiantes donde se consulta la información y sin embargo no se tienen digitalizados los documentos [28].

Cada uno de los sistemas antes descritos tiene la ventaja de ser potente y de gran ayuda para cada uno de los diferentes ámbitos para los cuales fueron creados. Sin embargo podemos observar que los tres últimos sistemas están enfocados a lo referente al proyecto propuesto en esta tesis, aunque ninguno de ellos da la facilidad para capturar, almacenar e imprimir documentos de forma digital así mismo no presentan herramientas disponibles que generen una solución viable a la situación planteada, es por ello que surge la idea de desarrollar este proyecto.

## 1.4.2 Representación digital de imágenes

El termino imagen se refiere a una función bidimensional de intensidad de luz  $f(x, y)$ , donde  $x$  e  $y$  representan las coordenadas espaciales y el valor de  $f$  en un punto cualquiera  $(x, y)$  es proporcional al brillo (o niveles de gris) de la imagen en ese punto.

Una imagen digital puede considerarse una matriz cuyos índices de fila y columna identifican un punto de la imagen y el valor del correspondiente elemento de la matriz indica el nivel de gris en ese punto [23].



Dentro del procesamiento de imágenes se engloban una serie de técnicas que comprenden operaciones cuyo origen es una imagen y cuyo resultado final es la imagen procesada.

Así mismo el procesamiento digital de imágenes puede ser dividido en tres etapas independientes: procesamiento, realce y clasificación. El procesamiento se refiere al procesamiento inicial de los datos brutos para la calibración radio métrica de la imagen, la corrección de distorsiones geométricas y la eliminación de ruido. Las técnicas de realce más comunes en PDI son: realce de contraste, filtraje, operación aritmética, transformación y componentes principales. En lo que se refiere a las técnicas de clasificación estas pueden ser divididas en: clasificación supervisada (por pixel) y clasificación no supervisada (por regiones) [23].

De manera similar se consideran las etapas fundamentales del procesamiento de imágenes que son: adquisición de la imagen, procesamiento de la imagen, segmentación de la imagen y reconocimiento e interpolación de la imagen [18].

La primera etapa del proceso es la adquisición de la imagen, es decir, la adquisición de una imagen digital. Para ello se necesita un sensor de imágenes y la posibilidad de digitalizar la señal producida por el sensor, éste puede ser una cámara de barrido de líneas.

Una vez que se ha obtenido la imagen digital, la siguiente etapa trata del procesamiento de esa imagen. La función básica del procesamiento es la de mejorar la imagen de forma que se aumenten las posibilidades de éxito en los procesos posteriores.

La siguiente etapa trata de la segmentación. Definida de una forma general consiste en partir una imagen de entrada en sus partes constituyentes u objetos. Por lo tanto a la salida de segmentación habitualmente se tienen los datos de pixel en bruto, que constituyen bien el contorno de una región o bien todos los puntos de una región determinada.

La última etapa es el reconocimiento e interpretación de la imagen. El reconocimiento es el proceso que asigna una etiqueta a un objeto basándose en la información proporcionada por sus descriptores. La interpretación implica asignar significado a un conjunto de objetos reconocidos, es decir, trata de asignar significado a un conjunto de entidades etiquetadas. En general, las funciones del procesamiento que incluyen reconocimiento e interpretación están asociadas con las aplicaciones de análisis de imágenes en las que le objeto es la extracción automática o parcial de una imagen.

Cabe destacar que no todas las imágenes necesitan de todas las etapas del procesamiento digital de imágenes.

### **1.4.3 Formatos gráficos.**

Las imágenes que aparecen normalmente en los programas de computadoras suelen ser o bien dibujos, o bien imágenes reales digitalizadas. Las primeras han sido realizadas utilizando alguna técnica de diseño por computadora, como los programas de diseño o modelado asistido por computadora, por lo que se puede decir que son creaciones, ya que no han partido de ningún original ya existente para plasmarla en la computadora. Esto no ocurre con las imágenes digitalizadas, ya que se consiguen como si de una fotografía se tratara, es decir, una imagen real ya existente es transformada a un formato comprensible por la computadora.

Una imagen digital, por tanto, es una matriz de puntos o píxeles que vienen caracterizados por su resolución espacial y su profundidad espectral.

Una vez que se ha generado una imagen se tiene que guardar de alguna manera, para poder utilizarla más tarde. La manera de guardar la imagen es grabarla en un archivo y posteriormente, cuando sea necesaria su utilización, se podrá volver a recuperar leyendo el contenido del archivo.

Esto explicado así puede parecer sencillo, pero se complica ya que no existe un único formato para grabar imágenes, sino que existen infinidad de ellos debido principalmente a que cada casa comercial crea su propio formato totalmente diferente de los demás. Pero no solamente esto ha motivado la aparición de diversos formatos, sino que algunos de ellos han aparecido debido a su utilidad para hacer determinadas cosas que con los formatos existentes no se podían conseguir.

Los principales formatos existentes hoy en día son:

**BMP:** los archivos BMP (Windows Bitmap) son utilizados por Windows como el formato estándar de imagen; incluso todas las imágenes que gestionan de forma interna están en este formato.

**PCX:** estos fueron creados para ser utilizados en paquetes de dibujo. Es uno de los formatos más estándar que existe, ya que puede ser utilizado por todos los programas de manejo de imágenes.

**WMF:** (Windows Metafile Format) es un formato vectorial (aunque no basado en curvas de Bézier) y escalable, que funciona copiando en un archivo los comandos para realizar la imagen en cuestión, ahorrando con ello una cantidad considerable de espacio.

**PICT:** se utiliza en aplicaciones de gráficos y de diseño de páginas de Mac OS como formato de archivo intermediario en la transferencia de imágenes entre aplicaciones.

**TIFF:** o TIF (Tagged-Image File Format) se utiliza para intercambiar archivos entre aplicaciones y plataformas de ordenador. TIFF es un formato flexible de imágenes de mapa de bits que prácticamente admiten todas las aplicaciones de pintura, edición de imágenes y diseño de páginas.

**GIF:** (Graphics Interchange Format) es el formato de archivo que se utiliza habitualmente para mostrar gráficos e imágenes de color indexado en documentos HTML en Internet y otros servicios en línea.

**EPS:** son un subconjunto del lenguaje llamado PostScript encapsulado. Fue diseñado para poder imprimir fácilmente desde programas profesionales de autoedición, en impresoras que soportan este lenguaje.

**JPEG:** (Joint Photographic Experts Group) se utiliza habitualmente para mostrar fotografías y otras imágenes de tono continuo en documentos HTML en Internet y otros servicios en línea. El formato JPEG admite los modos de color CMYK, RGB y Escala de grises,

pero no admite transparencias. A diferencia del formato GIF, JPEG conserva toda la información de color de una imagen RGB pero comprime el tamaño de archivo descartando datos selectivamente.

Una imagen JPEG se descomprime automáticamente al abrirla. Un nivel de compresión alto produce una calidad de imagen inferior y uno bajo una mejor calidad de imagen. En la mayoría de los casos, la opción de calidad máxima produce un resultado idéntico al original.

**PDF:** Si bien no es técnicamente un formato de trama (raster), se usa frecuentemente para imprimir y ver documentos de múltiples páginas que contengan archivos de imagen; así mismo ofrece una característica de zoom que acepta vistas alternativas de una imagen.

**PNG:** ha sido aprobado por el Word Wide Web Consortium W3C para su utilización en la Web, y a medida que el soporte de navegador para el formato se volvió más completo, PNG ha llegado a reemplazar a GIF para el acceso a la red.

Para guardar las imágenes de los documentos escaneados se eligió el formato JPEG por ser el que más comprime la imagen. Para solucionar la pérdida de información al utilizar este formato se cuenta con un programa llamado Irfanview el cual a través de una conversión por lote se redimensionara el tamaño de los documentos a 800x 600 pixeles sin permitir gran pérdida de información en los documentos.

---

CAPITULO II  
ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

## 2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los Bachilleratos Generales Oficiales del Estado de Puebla una vez que el estudiante egresa de la Institución le son entregados los documentos originales (Acta de nacimiento, Certificado de secundaria, Carta de conducta, CURP, NIA (Número de Identificación de Alumno) que quedaron en resguardo de la Institución durante los tres años de estancia del estudiante así como su Certificado de bachillerato.

En cada bachillerato se debe crear un archivo por estudiante egresado donde se guarda una copia de cada uno de los documentos anteriormente mencionados. Esto se realiza al final de cada ciclo escolar, a través del tiempo esto ha generado el uso de gran cantidad de papel, que a su vez es almacenado en cajas las cuales posteriormente son enviadas al archivo muerto, el cual regularmente es desechado cada tres años.

Por tanto se plantea elaborar para el Bachillerato “David Alfaro Siqueiros” un software para evitar el despilfarro de papel y el ahorro de tiempo en la búsqueda de documentos cuando estos sean requeridos. Donde al capturar los datos del estudiante egresado de bachillerato (matricula, nombre, apellidos, año de egreso, teléfono, etc.) y de sus diversos documentos (folio, escuela, lugar expedición, etc.) posteriormente éstos se puedan manipular de forma digital permitiendo al director y/o personal administrativo realizar las siguientes acciones: almacenar, consultar e imprimir dichos documentos además de realizar un reporte con los datos del estudiante y sus documentos. Logrando con esto consecutivamente que un exalumno pueda realizar la solicitud de alguno de los documentos antes descritos.

También se desea contar con un administrador del sistema que permita o rechace el acceso al sistema, asimismo permita la creación, modificación y eliminación de usuarios.

Este proyecto puede ser de gran utilidad tanto para la Institución como para los estudiantes, entre los objetivos específicos que podemos mencionar son:

1. Registrar a los estudiantes a la Base de datos a través de la captura y almacenamiento de sus datos y documentos.
2. Consultar e imprimir documentos.

3. Recuperar documentos en el momento que el usuario lo requiera, sin importar el tiempo de egreso del estudiante.
4. Generar reportes sobre los datos de los estudiantes y sus documentos.

## 2.2 ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS

### 2.2.1 Requerimientos de Hardware

Es necesario contar con un equipo de cómputo personal que tenga la capacidad de almacenar en su disco duro imágenes digitales. Con velocidad de procesamiento y buena memoria.

Aproximadamente se calculó el espacio requerido para almacenar los documentos originales de cada egresado y a su vez de un grupo de estudiantes.

	Imagen escaneada		Imagen sometida a Irfan-View	
	Egresado 1	Egresado 2	Egresado 1	Egresado 2
Acta de nacimiento	1.28 MB	1.22 MB	63.2 KB	62.8 KB
Carta conducta	497 KB	508 KB	63.4 KB	58.1 KB
Certificado bachillerato	1.56 MB	1.56 MB	64.2 KB	64.2 KB
Certificado secundaria	892 KB	929 KB	64.2 KB	64.3 KB
CURP	205 KB	217 KB	63.1 KB	63.6 KB
NIA	96.4 KB	98 KB	62.4 KB	62.7 KB
	4.50 MB	4.49 MB	380.5 KB	375.7 KB

Por tanto si consideramos que los seis documentos de un estudiante ocupan un espacio máximo de 400 KB, aproximadamente para un grupo de 22 estudiantes se ocuparía un espacio de 8800 KB equivalentes a 8.59 MB

En el bachillerato se tiene un equipo de cómputo y un escáner que cuentan con capacidades que cubren las expectativas que son necesarias para el sistema:

a) Computadora personal DELL:

Procesador: Intel® Pentium® G620 (2.60 GHz)

Sistema Operativo: Windows 7, 64-bit, Español

Memoria RAM: 4.00 GB

Tarjeta de video: Gráficos Intel HD2000

Disco duro: 500 GB

b) Impresora Láser color Multifunción Dell

Procesador: 533Mhz

Tipo escáner: CCD (flat bed / Avance de desplazamiento), iluminación (LED)

Escaneo destino: a USB / SMB / FTP

Escanea formatos: TIFF, JPEG, PDF Ver 1.6

## 2.2.2 Requerimientos de Software

El lenguaje de programación que se utilizará para la creación y manejo de la base de datos es **MySQL y PHP**.

Debido a que PHP es capaz de realizar determinadas acciones de una forma fácil y eficaz sin tener que generar programas elaborados en un lenguaje distinto al HTML.

Esto se debe a que PHP se puede enlazar con bases de datos MySQL de forma sencilla y segura así mismo ofrece un extenso conjunto de funciones para la exploración de las bases de datos sin complicaciones.

Presenta una ventaja más frente a otros lenguajes de programación, permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, etc. Y puede ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos Windows, Mac OS, Linux, Unix.

También se trabaja con **XAMPP** para Windows (versión 1.7.3) que es un servidor independiente de plataforma, software libre que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para los lenguajes de script: PHP. Igualmente se trabaja con la herramienta **phpMyAdmin** que permite administrar bases de datos MySQL empleando un navegador, tanto para administrarla local como remotamente.

Para el desarrollo del sistema propuesto se debe considerar un software el cual cuente con una amplia gama de herramientas útiles para la edición de imágenes tal como Irfanview.

IrfanView es un programa gratuito muy rápido, pequeño, compacto e innovador (para uso no comercial) visor gráfico para Windows 9x, ME, NT, 2000, XP, 2003, 2008, Vista, Windows 7, Windows 8. Está diseñado para ser simple para los principiantes y de gran alcance para los profesionales. Fue el primer visor gráfico de Windows a nivel mundial con múltiple soporte GIF (animado).

Algunas funciones de IrfanView son:

- Muchos formatos de archivo compatibles.
- La conversión por lotes (con procesamiento avanzado de imágenes)
- Reproductor Multimedia
- Opción Imprimir
- Scan Batch (escaneo por lotes)
- La captura de pantalla
- JPG sin pérdida de rotación

Para nuestro proyecto tomaremos la función de conversión por lotes, con la cual se puede tomar un conjunto de imágenes para redimensionarlas, renombrarlas e incluso cambia el formato de estas ofreciendo diferentes alternativas para cada opción. Logrando así la misma dimensión y formato para cada imagen.

## **2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

### **2.3.1 Introducción**

El desarrollo de un sistema se basa en dos componentes fundamentales: análisis y diseño del sistema. El análisis del sistema es un enfoque sistemático para la identificación de problemas, oportunidades y objetivos analizando los flujos de información en las organizaciones y diseñando sistemas de información computarizados para resolver un problema. El diseño de sistemas es la etapa posterior al análisis y es el arte de definir la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos y datos de un sistema de cómputo para satisfacer ciertos requerimientos [29].

Los métodos de análisis y diseño orientados a objetos se están volviendo los métodos más ampliamente utilizados para el diseño de sistemas.

Por tanto el desarrollo de un sistema tiene un rol más respetado y crucial en la industria de procesamiento de datos debido a que se basa en el conjunto de actividades de los usuarios, analistas, diseñadores y programadores que necesitan llevarse a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema [29].

En nuestro caso se utilizará la metodología RUP (Rational Unified Process) que es una metodología de desarrollo de software formal y que a su vez utiliza el UML (Lenguaje Unificado de Modelado) que juega un rol importante en el análisis y diseño así como la implementación y documentación de sistemas.

### **2.3.2 Diagrama de Caso de Uso**

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Su ventaja principal es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el cliente [11].

Los actores representan un tipo de usuario del sistema. Un actor en un diagrama de casos de uso representa un rol que alguien puede estar usando el sistema de formas diferentes en diferentes ocasiones.

Para nuestro sistema se encontraron los siguientes actores:

- Administrador usuarios.
- Personal Administrativo.

Teniendo en cuenta a los actores antes ya mencionados, podemos definir ahora los siguientes casos de uso que se usaran; donde cada uno de ellos es una tarea que debe poder llevarse a cabo con el apoyo del sistema que se está desarrollando. Se representan mediante un óvalo. Cada caso de uso debe detallarse, habitualmente mediante una descripción textual.

Casos de uso:

- Administrar usuarios.
- Administrar alumnos.
- Administrar documentos.

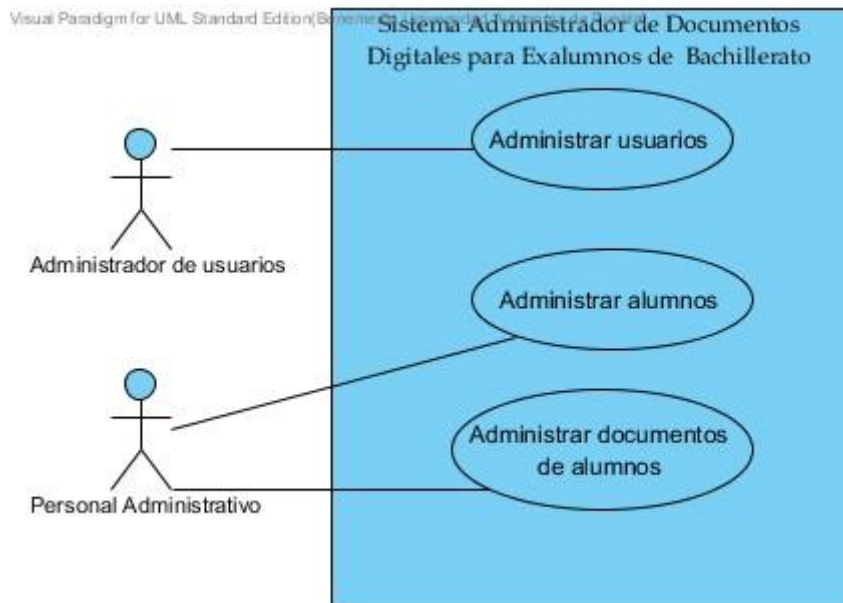


Fig. 2.1 Diagrama de Caso de Uso

### 2.3.3 Escenarios de los Casos de Uso.

Un escenario es identificado por un título y debe satisfacer un objetivo que se alcanza mediante la ejecución de los episodios. Éstos representan el curso de acción o ruta principal, pero incluyen también variaciones o alternativas posibles. Cada episodio representa una acción realizada por los actores y la utilización de recursos. Mientras se ejecutan los episodios puede surgir una excepción, que señala un obstáculo para lograr el objetivo [11].

#### *ESCENARIO\_1 CASO DE USO\_ADMINISTRAR USUARIOS*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Administrar usuarios.	<b>ID única:</b> ID Administrador de usuarios.
<b>Actor(es):</b> Administrador de usuarios.	
<b>Descripción:</b>	
Realiza la creación, modificación, eliminación y reporte de usuarios, lo cual permitirá a los usuarios el acceso o rechazo al sistema.	
<b>Pasos realizados (Ruta principal)</b>	<b>Información para los pasos</b>
1. El administrador de usuarios inicia sesión en el sistema. 1.1 Ingresa login (E1) y password (E2). 1.1.1 Se envían y verifican los datos. 1.2 Si los datos son válidos el usuario ingresa al sistema.	Login y password del administrador de usuarios. Base de datos.
2. Crear usuario: 2.1 El administrador introduce los datos del nuevo usuario en gestión en un formulario (IdUsuario, Nombres, Apellido paterno, Apellido materno, Departamento, Puesto, Mail, Login, Password y Nivel de usuario) y los envía a la base de datos. (E3). 2.1.1 El sistema actualiza los datos en la base de datos correspondiente. 2.1.1.1 El sistema avisa al administrador del éxito de la operación.	Formulario para reunir y solicitar los datos del usuario en gestión. Base de datos.

<p>3. Modificar usuario:  3.1 Se despliega un formulario para modificar los datos del usuario en gestión y los envía a la base de datos (E4).  3.1.1 El sistema actualiza los datos modificados en la base de datos.  3.1.1.1 A través de una tabla se muestra al administrador del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan al administrador las opciones del flujo principal.</p>	<p>Formulario para modificar los datos del usuario en gestión. Base de datos.</p>
<p>4. Eliminar usuario:  4.1 Se selecciona el usuario a eliminar (E5) y se envía a la información a la base de datos.  4.1.1 El sistema actualiza los datos eliminados en la base de datos.  4.1.1.1 El sistema avisa al administrador del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan al administrador las opciones del flujo principal.</p>	<p>Base de datos.</p>
<p>5. Generar reporte de usuarios:  5.1 El sistema genera un reporte PDF con los datos (excepto password) de todos los usuarios que se encuentren registrados en la base de datos. Dicho reporte se puede guardar en cualquier medio extraíble y/o imprimir.  5.1.1 El sistema vuelve al punto donde se le presentan al administrador las opciones del flujo principal.</p>	<p>Base de datos.</p>
<p>6. Mostrar usuarios registrados:  6.1 A través de un botón el sistema muestra al administrador en una tabla todos los usuarios registrados en la base de datos.</p>	<p>Base de datos.</p>
<p>7. Cerrar sesión:  7.1 El sistema sale del módulo del administrador.</p>	
<p><b>Pre-condiciones:</b> El administrador debe haber ingresado al sistema.</p>	
<p><b>Post-condiciones:</b> Se hayan configurado los recursos generales del sistema.</p>	
<p><b>Suposiciones:</b> El administrador tiene conocimientos básicos del sistema.</p>	

<p><b>Flujos de Excepción:</b></p> <p>E1 <b>FALLO DE LA AUTENTIFICACION:</b> El nombre del usuario no existe o tiene un formato inválido, el usuario es notificado de error y se le permite dar un nombre de usuario válido.</p> <p>E2 <b>FALLO DE LA AUTENTIFICACION:</b> El password no coincide, el usuario es notificado del error y se le permite dar el password válido.</p> <p>E3 <b>FALLO AL CREAR UN USUARIO:</b> Se generara esta excepción si el nuevo usuario ya existe o los datos no son válidos, por lo que se ingresarán nuevamente los datos al formulario.</p> <p>E4 <b>MODIFICACION FALLIDA:</b> Esta excepción es similar a la anterior, pues se genera, cuando se modifica alguno de los datos por datos no válidos, por lo que se ingresarán nuevamente los datos al formulario.</p> <p>E5 <b>CONFIRMA ELIMINACION:</b> El sistema avisa que borrará al usuario en gestión, si el administrador acepta, se continúa con la operación, en caso contrario se cancela la misma.</p>
<p><b>Requerimientos cumplidos:</b> El administrador pueda crear, modificar y eliminar usuarios.</p>
<p><b>Cuestiones pendientes:</b> Que exista un administrador principal y uno secundario.</p>
<p><b>Prioridad:</b> Alta</p>
<p><b>Riesgo:</b> Medio</p>

Tabla 2.2 Escenario\_1 Caso de uso\_Administrar Usuarios.

*ESCENARIO\_2 CASO DE USO\_ADMINISTRAR ALUMNOS*

<p><b>Nombre del caso de uso:</b> Administrar alumnos.</p>	<p><b>ID única:</b> ID Personal.</p>
<p><b>Actor(es):</b> Personal.</p>	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Tiene la función de capturar los datos de los alumnos que son requeridos por el sistema para almacenarlos en la base de datos. Igualmente podrá modificar, eliminar y generar reporte de dichos datos.</p>	
<p><b>Pasos realizados (Ruta principal)</b></p>	<p><b>Información para los pasos</b></p>
<p>1. El personal inicia sesión en el sistema.  1.1 Ingresa login (E1) y password (E2).  1.1.1 Se envían y verifican los datos.  1.2 Si los datos son válidos el usuario ingresa al sistema.</p>	<p>Login y password del personal. Base de datos.</p>
<p>2. Crear alumno:  2.1 El administrador introduce los datos del nuevo alumno en gestión en un formulario (Matricula, Nombres, Apellido paterno, Apellido materno, Año de egreso, Teléfono, Mail, etc.) y los envía a la base de datos. (E3).  2.1.1 El sistema actualiza los datos en la base de datos correspondiente.  2.1.1.1 El sistema avisa al personal del éxito</p>	<p>Formulario para reunir y solicitar los datos del alumno en gestión. Base de datos.</p>

de la operación.	
<p>3. Modificar alumno:</p> <p>3.1 Se despliega un formulario para modificar los datos del alumno en gestión y los envía a la base de datos (E4).</p> <p>3.1.1 El sistema actualiza los datos modificados en la base de datos.</p> <p>3.1.1.1 A través de una tabla se muestra al personal del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan las opciones del flujo principal.</p>	Formulario para modificar los datos del alumno en gestión. Base de datos.
<p>4. Eliminar alumno:</p> <p>4.1 Se selecciona el alumno a eliminar (E5) y se envía la información a la base de datos.</p> <p>4.1.1 El sistema actualiza los datos eliminados en la base de datos.</p> <p>4.1.1.1 El sistema avisa al personal del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan las opciones del flujo principal.</p>	Base de datos.
<p>5. Generar reporte de alumnos:</p> <p>5.1 El sistema genera un reporte PDF con los datos de todos los alumnos que se encuentren registrados en la base de datos. Dicho reporte se puede guardar en cualquier medio extraíble y/o imprimir.</p> <p>5.1.1 El sistema vuelve al punto donde se le presentan al personal las opciones del flujo principal.</p>	Base de datos.
<p>6. Mostrar alumnos registrados:</p> <p>6.1 A través de un botón el sistema muestra al personal en una tabla todos los alumnos registrados en la base de datos.</p>	Base de datos.
<p>7. Cerrar sesión:</p> <p>7.1 El sistema sale del módulo del personal.</p>	
<b>Pre-condiciones:</b> El personal debe haber ingresado al sistema.	
<b>Post-condiciones:</b> Se hayan configurado los recursos generales del sistema.	
<b>Suposiciones:</b> El personal tiene conocimientos básicos del sistema.	

<p><b>Flujos de Excepción:</b></p> <p>E1 <b>FALLO DE LA AUTENTICACION:</b> El nombre del usuario no existe o tiene un formato inválido, el usuario es notificado de error y se le permite dar un nombre de usuario válido.</p> <p>E2 <b>FALLO DE LA AUTENTICACION:</b> El password no coincide, el usuario es notificado del error y se le permite dar el password válido.</p> <p>E3 <b>FALLO AL CREAR UN ALUMNO:</b> Se genera esta excepción si el nuevo alumno ya existe o los datos no son válidos, por lo que se ingresarán nuevamente los datos al formulario.</p> <p>E4 <b>MODIFICACION FALLIDA:</b> Esta excepción es similar a la anterior, pues se genera, cuando se modifica alguno de los datos por datos no válidos, por lo que se ingresarán nuevamente los datos al formulario.</p> <p>E5 <b>CONFIRMA ELIMINACION:</b> El sistema avisa que borrará al alumno en gestión, si el administrador acepta, se continúa con la operación, en caso contrario se cancela la misma.</p>
<b>Requerimientos cumplidos:</b> Que el personal pueda crear, modificar y eliminar alumnos.
<b>Cuestiones pendientes:</b> Búsqueda personalizada
<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Riesgo:</b> Medio

Tabla 2.3 Escenario\_2 Caso de uso\_Administrar Alumnos.

### ESCENARIO\_3 CASO DE USO\_ADMINISTRAR DOCUMENTOS

<b>Nombre del caso de uso:</b> Administrar documentos.	<b>ID única:</b> ID Personal.
<b>Actor(es):</b> Personal.	
<b>Descripción:</b>	
Tiene la función de capturar los datos de los diferentes documentos que son requeridos por el sistema para almacenarlos en la base de datos; a la par que envía al servidor la imagen (previamente escaneada) de dichos documentos. Igualmente podrá modificar, eliminar y generar reporte de dichos datos, así como como los documentos digitalizados.	
<b>Pasos realizados (Ruta principal)</b>	<b>Información para los pasos</b>
1. El personal inicia sesión en el sistema. 1.1 Ingresa login (E1) y password (E2). 1.1.1 Se envían y verifican los datos. 1.2 Si los datos son válidos el usuario ingresa al sistema.	Login y password del personal. Base de datos.
2. Crear documento: 2.1 El administrador introduce los datos del nuevo documento en gestión en un formulario (los datos varían de acuerdo al documento) y los envía a la base de datos (E3). 2.1.1 El sistema actualiza los datos en la base	Formulario para reunir y solicitar los datos del documento en gestión. Base de datos. Servidor.

<p>de datos correspondiente.</p> <p>2.1.1.1 El sistema avisa al personal del éxito de la operación.</p> <p>2.2 El sistema solicita al personal se seleccione la imagen (previamente escaneada) correspondiente al documento y la envía al servidor (E4).</p> <p>2.2.1 El sistema avisa al personal del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan las opciones del flujo principal.</p>	
<p>3. Modificar documento:</p> <p>3.1 Se despliega un formulario para modificar tanto los datos del documento como el documento en sí y los envía a la base de datos (E4).</p> <p>3.1.1 El sistema actualiza los datos modificados en la base de datos.</p> <p>3.1.1.1 A través de una tabla se muestra al personal del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan las opciones del flujo principal.</p>	<p>Formulario para modificar los datos del documento en gestión. Base de datos.</p>
<p>4. Eliminar documento:</p> <p>4.1 Se selecciona el documento a eliminar (E5) y se envía la información a la base de datos.</p> <p>4.1.1 El sistema actualiza los datos eliminados en la base de datos.</p> <p>4.1.1.1 El sistema avisa al personal del éxito de la operación y vuelve al punto donde se le presentan las opciones del flujo principal.</p>	<p>Base de datos.</p>
<p>5. Generar reporte de documentos:</p> <p>5.1 El sistema genera un reporte PDF con algunos de los documentos que se encuentren registrados en la base de datos con su respectiva imagen. Dicho reporte se puede guardar en cualquier medio extraíble y/o imprimir.</p> <p>5.1.1 El sistema vuelve al punto donde se le presentan al personal las opciones del flujo principal.</p>	<p>Base de datos.</p>
<p>6. Mostrar documentos registrados:</p> <p>6.1 A través de un botón el sistema muestra al personal en una tabla todos los documentos registrados en la base de datos.</p>	<p>Base de datos.</p>

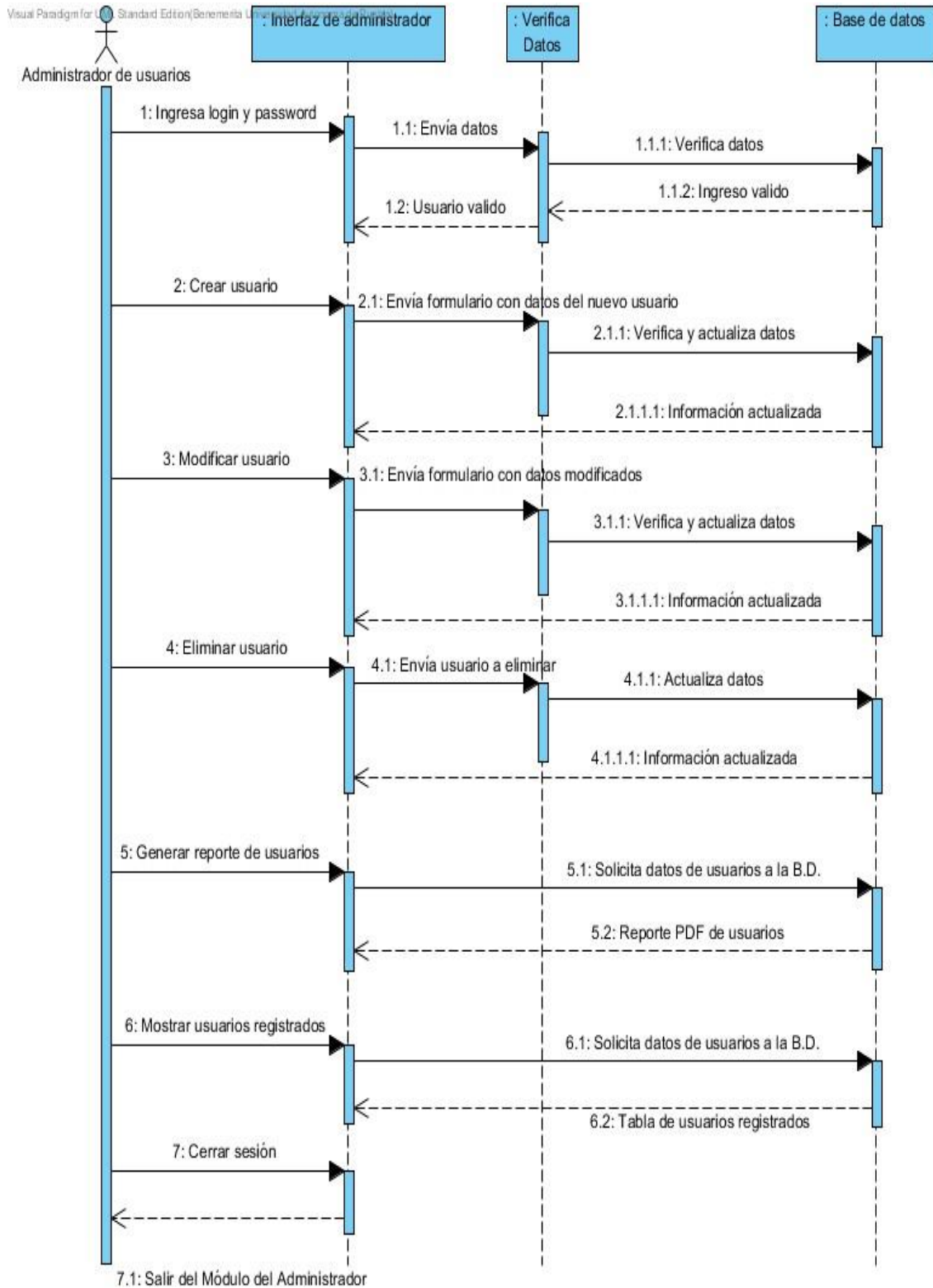
7. Cerrar sesión: 7.1 El sistema sale del módulo del personal.	
<b>Pre-condiciones:</b> El personal debe haber ingresado al sistema. El personal debe haber escaneado previamente los documentos con el nombre, tamaño y formato acordado.	
<b>Post-condiciones:</b> Se hayan configurado los recursos generales del sistema.	
<b>Suposiciones:</b> El personal tiene conocimientos básicos del sistema.	
<b>Flujos de Excepción:</b> E1 <b>FALLO DE LA AUTENTIFICACION:</b> El nombre del usuario no existe o tiene un formato inválido, el usuario es notificado de error y se le permite dar un nombre de usuario válido. E2 <b>FALLO DE LA AUTENTIFICACION:</b> El password no coincide, el usuario es notificado del error y se le permite dar el password válido. E3 <b>FALLO AL CREAR UN DOCUMENTO:</b> Se generara esta excepción si el nuevo alumno ya existe o los datos no son válidos, por lo que se ingresarán nuevamente los datos al formulario. E4 <b>MODIFICACION FALLIDA:</b> Esta excepción es similar a la anterior, pues se genera, cuando se modifica alguno de los datos por datos no válidos, por lo que se ingresarán nuevamente los datos al formulario. E5 <b>CONFIRMA ELIMINACION:</b> El sistema avisa que borrará al alumno en gestión, si el administrador acepta, se continúa con la operación, en caso contrario se cancela la misma.	
<b>Requerimientos cumplidos:</b> Que el personal pueda crear, modificar y eliminar documentos.	
<b>Cuestiones pendientes:</b>	
<b>Prioridad:</b> Alta	
<b>Riesgo:</b> Medio	

Tabla 2.4 Escenario\_3 Caso de uso\_Administrar Documentos.

### 2.3.4 Diagramas de Secuencia de los Casos de Uso

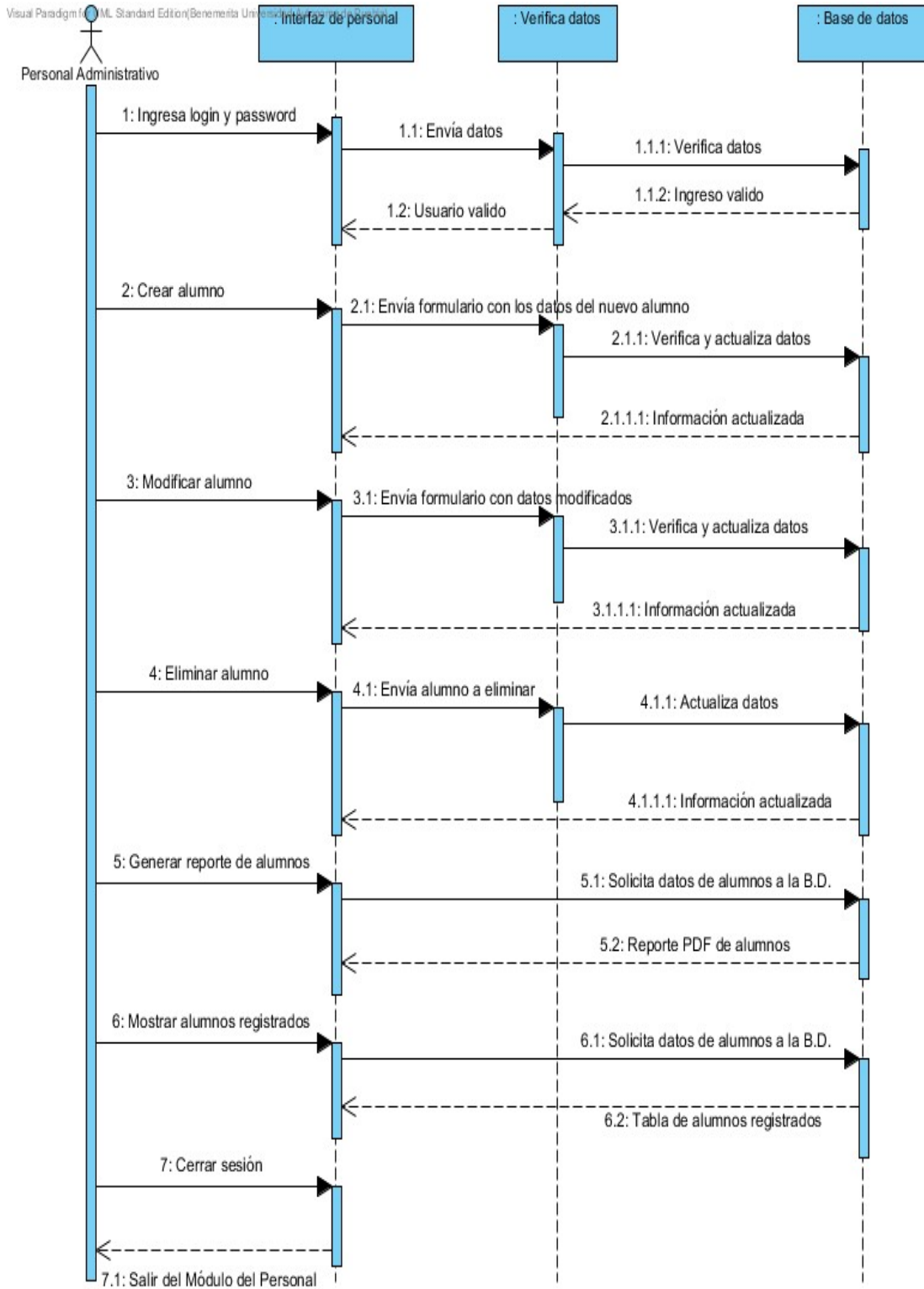
El diagrama de secuencia de un sistema es una representación que muestra, en determinado escenario de un caso de uso, los eventos generados por actores externos y los eventos internos del sistema. También se puede ver como el núcleo de nuestro modelo, que muestra todos los cursos alternos que pueden tomar todos nuestros casos de uso; proporcionando un camino a partir de los escenarios para describir las operaciones en una forma más detallada [11].

## DIAGRAMA DE SECUENCIA\_ADMINISTRAR USUARIOS.



**Fig. 2.5 Diagrama de Secuencia\_Administrar Usuarios**

## DIAGRAMA DE SECUENCIA\_ADMINISTRAR ALUMNOS.



**Fig. 2.6 Diagrama de Secuencia\_Administrar Alumnos**

DIAGRAMA DE SECUENCIA\_ADMINISTRAR DOCUMENTOS.

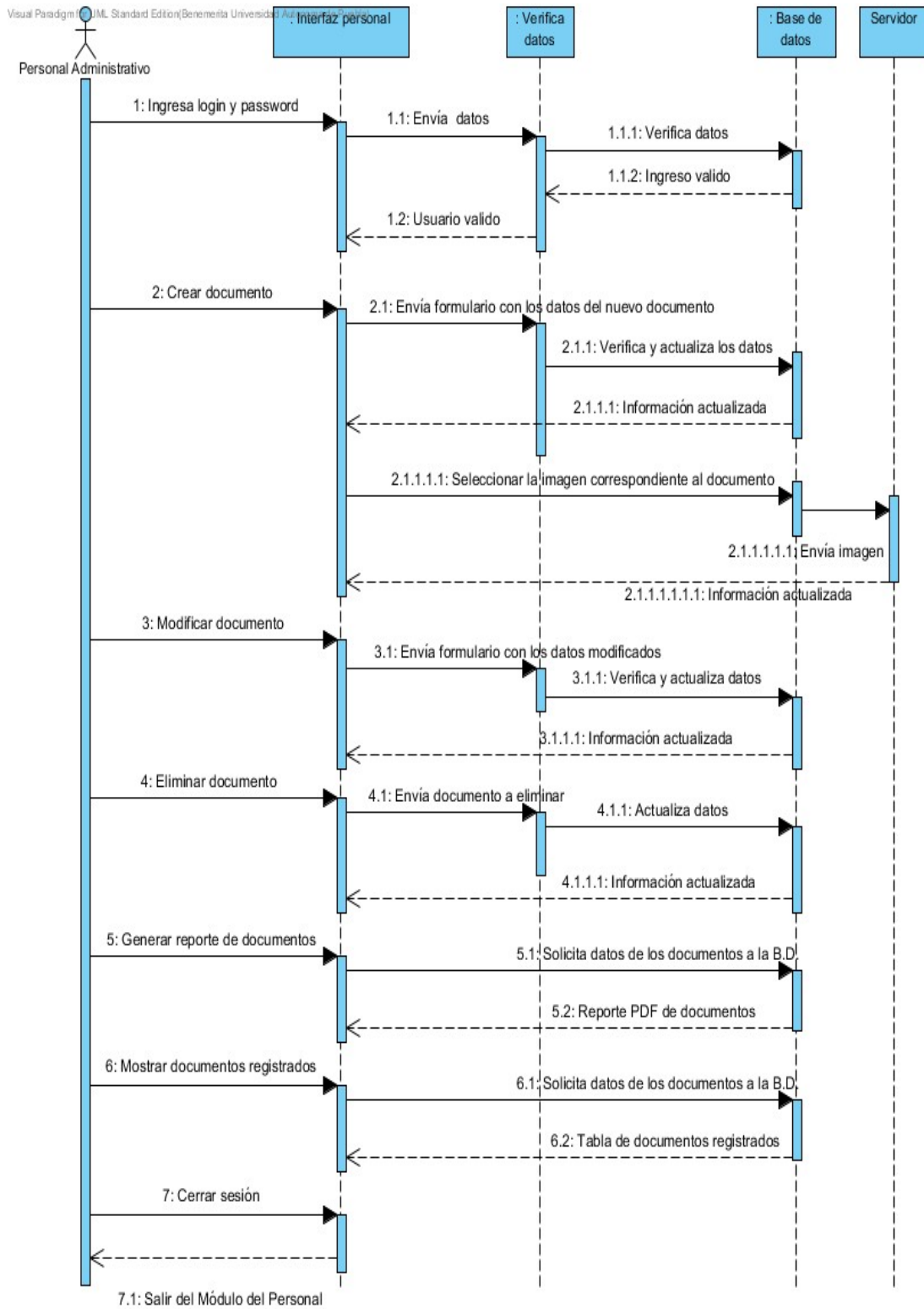


Fig. 2.7 Diagrama de Secuencia\_Administrar Documentos

### 2.3.5 Diagrama de Clases

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro [11].

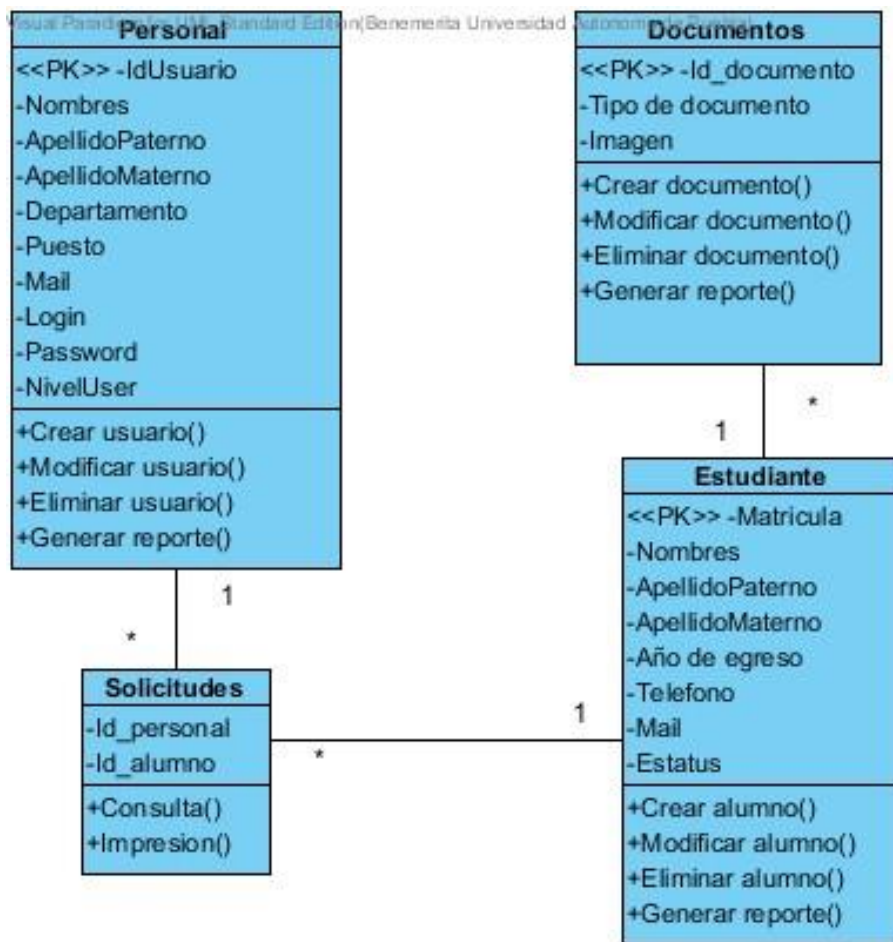


Fig. 2.8 Diagrama de Clases

---

CAPITULO III  
DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El diseño de una base de datos consiste en definir la estructura de los datos que debe tener la base de datos de un sistema de información determinada, así como las relaciones que existen entre estos.

En el diseño de base de datos se utiliza la modelación de datos que nos permiten abstraer de problemas del mundo real los datos (objetos o entidades) involucrados y las relaciones que existen entre ellos. Hay dos tipos de modelos de datos: los modelos conceptuales y los modelos lógicos. Se usan primero los modelos conceptuales para lograr una descripción de alto nivel de la realidad, y luego se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico [6].

## **3.1 DISEÑO CONCEPTUAL**

El esquema conceptual se construye utilizando la información que se encuentra en la especificación de los requisitos de usuario y se puede utilizar para que el diseñador transmita a la empresa lo que ha entendido sobre la información que ésta maneja. La notación más popular utilizada en este esquema es la del Modelo Entidad-Relación. El diseño conceptual es completamente independiente de los aspectos de implementación, como puede ser el Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) que se vaya a usar, los programas de aplicación, los lenguajes de programación, el hardware disponible o cualquier otra consideración física [4].

### **3.1.1 Modelo Entidad-Relación**

El Modelo Entidad-Relación (E-R) es un concepto de modelado de alto nivel para bases de datos, propuesto por Peter Chen en el año de 1976 [20]. Es una representación conceptual de la información que incluye los conceptos de entidad, relación y atributo [6].

#### **3.1.1.1 Entidades**

Una entidad es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de todos los demás objetos. Una entidad tiene un conjunto de propiedades, y los valores para algún conjunto de propiedades pueden identificar una entidad de forma unívoca. Las entidades

identificadas después de haber realizado el análisis de requerimientos del sistema, son las siguientes:

- USUARIOS
- ALUMNOS
- ACTA DE NACIMIENTO
- CURP
- NIA
- CERTIFICADO DE SECUNDARIA
- CARTA DE CONDUCTA
- CERTIFICADO DE BACHILLERATO

### 3.1.1.2 Atributos

Permite describir una entidad. Los atributos describen propiedades o características de una entidad y/o relación. Los atributos describen información útil sobre las entidades.

Aplicando la Teoría y los conceptos del modelo Entidad – Relación para este punto tenemos que las entidades con sus atributos quedarían de la siguiente forma:

- USUARIOS (\*idUsuario, \*Nombres, \*ApellidoP, ApellidoM, \*Departamento, \*Puesto, \*Mail, \*Login, \*Password, \*NivelUser)
- ALUMNOS (\*Matricula, \*Nombres, \*ApellidoP, \*ApellidoM, \*Egreso, °Teléfono, °Mail, \*Estatus)
- ACTA DE NACIMIENTO (\*Folio, \*Localidad, \*Municipio, \*Entidad-federativa, \*Imagen)
- CURP (\*Folio, \*Clave, \*Crip, \*Imagen)
- NIA (\*Idnia, \*Imagen)

- CERTIFICADO DE SECUNDARIA (\*Folio, \*Escuela, \*Promedio, \*Lugar-expedición, \*Imagen)
- CARTA DE CONDUCTA (\*IdCarta, \*Escuela, \*Tipo-conducta, \*Lugar-expedición, \*Imagen)
- CERTIFICADO DE BACHILLERATO (\*Folio, \*Escuela, \*Promedio, \*Lugar-expedición, \*Imagen)

En la lista de entidades con sus atributos distinguimos los atributos obligatorios con el símbolo "\*" y los opcionales que llevan el símbolo "O".

En particular los atributos identificativos o claves primarias son aquellos que permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta. Analizando los atributos de las entidades se ha escogido uno de los identificadores como clave primaria, tal como se muestra:

- USUARIOS (#idUsuario)
- ALUMNOS (#Matricula)
- ACTA DE NACIMIENTO (#Folio)
- CURP (#Folio)
- NIA (#Idnia)
- CERTIFICADO DE SECUNDARIA (#Folio)
- CARTA DE CONDUCTA (#IdCarta)
- CERTIFICADO DE BACHILLERATO (#Folio)

Notamos que el identificador único se antepone el símbolo "#".

Así mismo, detallamos los atributos de cada Entidad como sigue:

## USUARIOS

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
idUsuario	Identificador único	Entero	11	0..9
Nombres	Nombre(s) del usuario	Carácter	50	A-Z
ApellidoP	Apellido paterno	Carácter	50	A-Z
ApellidoM	Apellido materno	Carácter	50	A-Z
Departamento	Departamento al que pertenece el usuario (Dirección, Docentes o Área Administrativa)	Carácter	50	A-Z
Puesto	Puesto que tiene el usuario (Director(a), Docente o Administrativo)	Carácter	50	A-Z
Mail	Correo electrónico	Carácter	50	a-z, A-Z, 0..9, Caracteres especiales
Login	Nombre de usuario para el sistema	Carácter	50	a-z, A-Z, 0..9, Caracteres especiales
Password	Clave de acceso al sistema	Carácter	50	a-z, A-Z, 0..9, Caracteres especiales
NivelUser	Identifica al tipo de usuario	Entero	1	1 o 2

**Tabla 3.1 Detalle Atributos de Usuarios**

## ALUMNOS

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
Matricula	Identificador único	Entero	11	0..9
Nombres	Nombre(s) del usuario	Carácter	50	A-Z
ApellidoP	Apellido paterno	Carácter	50	A-Z
ApellidoM	Apellido materno	Carácter	50	A-Z
Egreso	Año de egreso del estudiante	Entero	11	0..9
Teléfono	Teléfono de casa	Numero	12	0..9
Mail	Correo electrónico	Carácter	50	a-z, A-Z, 0..9, Caracteres especiales
Estatus	Estado del estudiante (Egresado, Activo o Baja)	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.2 Detalle Atributos de Alumnos**

## ACTA DE NACIMIENTO

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
Folio	Identificador único	Entero	11	0..9
Localidad	Parte del lugar de registro del Acta	Carácter	50	A-Z
Municipio	Parte del lugar de registro del Acta	Carácter	50	A-Z
Entidad Federativa	Parte del lugar de registro del Acta	Carácter	50	A-Z
Imagen	Nombre de la imagen	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.3 Detalle Atributos de Acta de Nacimiento**

### ***CURP***

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
Folio	Identificador único	Entero	11	0..9
Clave	Registro de población	Combinación de caracteres y enteros	50	A-Z, 0..9
Crip	Parte de la CURP	Entero	50	0...*
Imagen	Nombre de la imagen	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.4 Detalle Atributos de la CURP**

### ***NIA***

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
Idnia	Identificador único	Entero	11	0..9
Imagen	Nombre de la imagen	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.5 Detalle Atributos del NIA**

### ***CERTIFICADO DE SECUNDARIA***

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
Folio	Identificador único	Entero	11	0..9
Escuela	Nombre de la escuela	Carácter	50	A-Z
Promedio	Promedio final	Decimal	(10,1)	0..9
Lugar de Expedición	Lugar donde se expide el certificado	Carácter	50	A-Z
Imagen	Nombre de la imagen	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.6 Detalle Atributos del Certificado de Secundaria**

### ***CARTA DE CONDUCTA***

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
IdCarta	Identificador único	Combinación de caracteres y enteros	20	A-Z, 0..9
Escuela	Nombre de la escuela	Carácter	50	A-Z
Tipo Conducta	Conducta que presento el estudiante (buena o mala)	Carácter	50	A-Z
Lugar de Expedición	Lugar donde se expide el certificado	Carácter	50	A-Z
Imagen	Nombre de la imagen	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.7 Detalle Atributos de la Carta de conducta**

### ***CERTIFICADO DE BACHILLERATO***

Atributo	Descripción	tipo	Longitud	Rango
Folio	Identificador único	Entero	11	0..9
Escuela	Nombre de la escuela	Carácter	50	A-Z
Promedio	Promedio final	Decimal	(10,1)	0..9
Lugar de Expedición	Lugar donde se expide el certificado	Carácter	50	A-Z
Imagen	Nombre de la imagen	Carácter	50	A-Z

**Tabla 3.8 Detalle Atributos del Certificado de Bachillerato**

### 3.1.1.3 Diagrama Entidad – Relación

Al unir los diagramas de las entidades ya mencionadas con sus relaciones y atributos obtenemos el Diagrama Entidad-Relación para nuestro sistema, como se muestra a continuación:

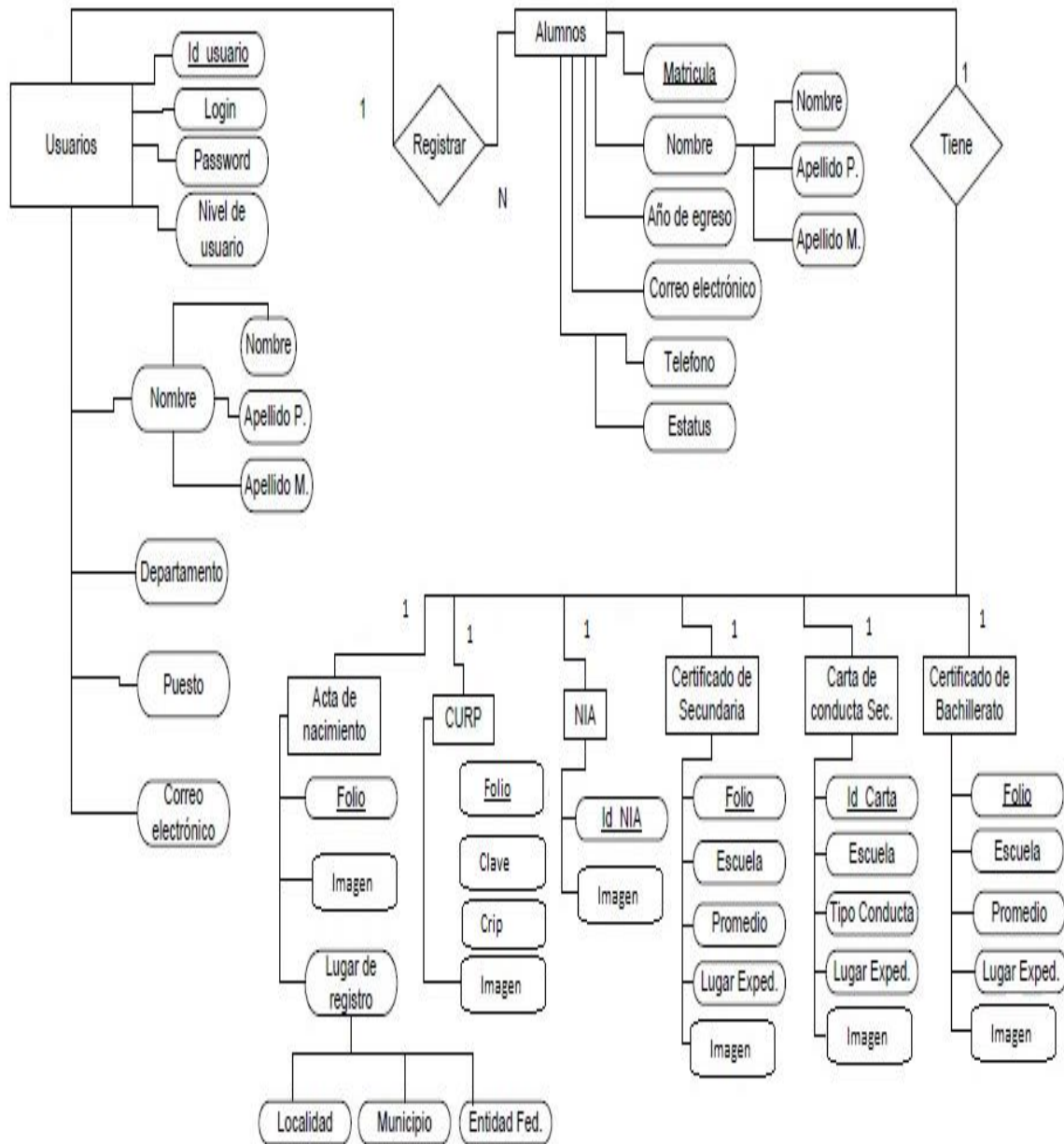


Fig. 3.1 Diagrama Entidad-Relación

## 3.2 DISEÑO LÓGICO

El diseño lógico es el proceso de construir un esquema de la información que utiliza la empresa, basándose en un modelo de base de datos específico, independiente del SGBD concreto que se vaya a utilizar y de cualquier otra consideración física.

En esta etapa, se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico que utilizará las estructuras de datos del modelo de base de datos en el que se basa el SGBD que se vaya a utilizar, como puede ser el Modelo relacional, el Modelo jerárquico o el Modelo orientado a objetos. Conforme se va desarrollando el esquema lógico, éste se va probando y validando con los requisitos de usuario. Para nuestro sistema manejaremos el Modelo relacional [7].

### 3.2.1 Modelo Relacional

El modelo Relacional fue propuesto por el Dr. Edgar F. Codd de IBM en 1970 en el siguiente artículo: "**A Relational Model for Large Shared Data Banks, Communications of the ACM, June 1970**". Este artículo revolucionó el área de las bases de datos por este trabajo [6].

El cual propone un modelo de datos basado en la teoría de las relaciones, en donde los datos se estructuran lógicamente en forma de relaciones "tablas" constituidas por líneas (tuplas) y columnas (atributos); siendo su objetivo fundamental del modelo mantener la independencia de esta estructura lógica respecto al modo de almacenamiento y a otras características de tipo físico.

Las relaciones representan las entidades de la base de datos. Cada instancia de la entidad encontrará sitio en una tupla de la relación, mientras que los atributos de la relación representarán las propiedades de la entidad.

El paso de un esquema en el modelo E/R al relacional está basado en los tres principios siguientes:

- Todo tipo de entidad se convierte en una relación.

- Todo tipo de interrelación N: M se transforma en una relación.
- Todo tipo de interrelación 1: N se traduce en el fenómeno de propagación de clave o bien se crea una nueva relación.

El enfoque Entidad Relación representa un diseño conceptual que representa una situación real. Aquí consideramos el mapeo de entidades y relaciones de un diagrama ER a las relaciones (tablas) del modelo de datos relacional. Aunque el mapeo es flexible de alguna forma, se definen varias heurísticas o reglas mapeo.

R1 Mapeo de Entidades.

R2 Mapeo de Atributos Simples y Compuestos.

R3 Mapeo de relaciones 1: 1.

R4 Mapeo de relaciones 1: N.

R5 Mapeo de relaciones M: N.

R6 Mapeo de atributos multivalor.

R7 Mapeo de Entidades débiles.

R8 Mapeo de relaciones recursivas.

R9 Mapeo de atributos derivados.

De conformidad con el resultado del modelo entidad relación y aplicando la teoría del modelo relacional, tenemos que las entidades, sus atributos y relaciones, se representarían gráficamente de la siguiente manera:

# Modelo Relacional

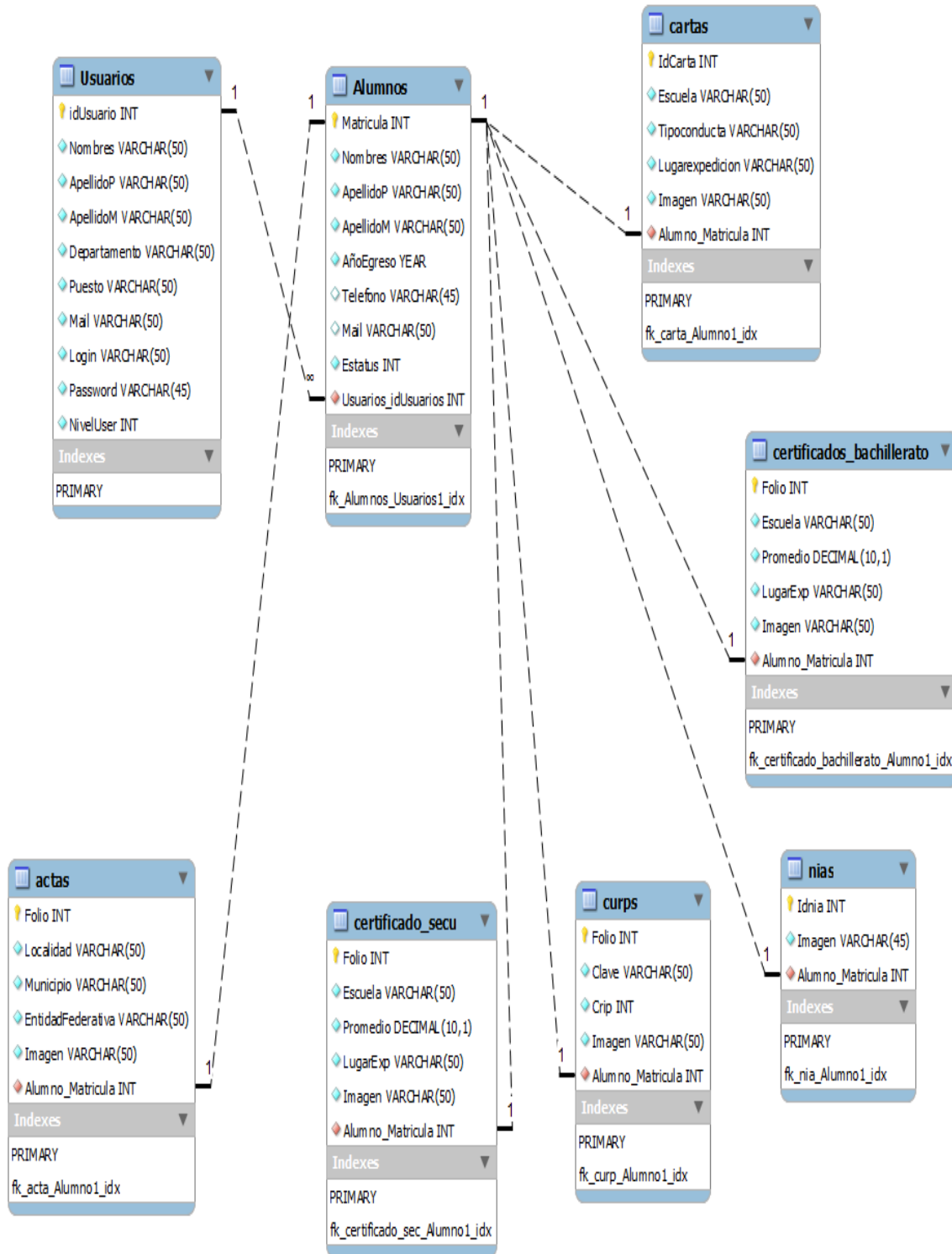


Fig. 3.2 Esquema del Modelo Relacional

### 3.2.2 Normalización de la Base de datos.

La normalización es una técnica que se utiliza para comprobar la validez de los esquemas lógicos basados en el modelo relacional, ya que asegura que las relaciones (tablas) obtenidas no tienen datos redundantes [6].

La normalización está basada en el concepto de formas normales cada forma normal tiene un conjunto de reglas que deben ser verificadas (1FN, 2FN, 3FN).

Estas formas normales están anidadas, es decir que para que una relación este en 3FN debe haber pasado por 2FN y está por 1FN.

Los objetivos principales de la normalización son:

- 1) Eliminar cierto tipo de redundancia.
- 2) Evitar anomalías de actualización e inserción.
- 3) Simplificar las restricciones de integridad.
- 4) Producir un diseño que sea fácil de entender intuitivamente y constituya una buena base para el futuro.

#### 1. PRIMERA FORMA NORMAL (1FN)

- a) Identificar grupos repetidos.
- b) Eliminar grupos repetitivos. Dejando un conjunto de relaciones en 1FN. Aplicando "Flattening" (aplanado).
- c) Las celdas deban tener valores singulares.
- d) Cada columna debe tener un nombre único.

#### 2. SEGUNDA FORMA NORMAL (2FN)

- a) Eliminar dependencias incompletas.
- b) Poner a todos los atributos no primos dependientes funcionales de la llave primaria.

#### 3. TERCERA FORMA NORMAL (3FN)

- a) Eliminar dependencias transitivas.
- b) Los atributos deben depender solo de la clave y de ningún otro atributo de la relación.

## Forma Normal 0

SE COLOCAN TODOS LOS ATRIBUTOS EN UNA SOLA TABLA.

IdUsuario	Nombres_U	Departamento_U
Puesto_U	Mail_U	Login_U
Password_U	NivelUser	Matricula_A
Nombres_A	Egreso_A	Telefono_A
Mail_A	Estatus_A	Folio_ActaN
Lugarderegistro_ActaN	Imagen_ActaN	Folio_CURP
Calve_CURP	Crip_CURP	Imagen_CURP
Id_NIA	Imagen_NIA	Folio_CertSec
Escuela_CerSec	Promdeio_CerSec	Lugarexpedicion_CerSec
Imagen_CerSec	IdCarta_Conducta	Escuela_CartaCond
TipoConducta_CartaCond	Lugarexpedicion_CartaCond	Imagen_CartaCond
Folio_CertBach	Escuela_CerBach	Promdeio_CerBach
Lugarexpedicion_CerBach	Imagen_CerBach	

## Forma Normal 1

TODOS LOS ATRIBUTOS SON ATOMICOS Y SE ELIGE UNA LLAVE PRIMARIA.

<b><u>IdUsuario</u></b>	Nombres_U	ApellidoP_U
ApellidoM_U	Departamento_U	Puesto_U
Mail_U	Login_U	Password_U
NivelUser	Matricula_A	Nombres_A
ApellidoP_A	ApellidoM_A	Egreso_A
Telefono_A	Mail_A	Estatus_A
Folio_ActaN	Localidad_ActaN	Municipio_ActaN
EntidadFederativa_ActaN	Imagen_ActaN	Folio_CURP
Calve_CURP	Crip_CURP	Imagen_CURP
Id_NIA	Imagen_NIA	Folio_CertSec
Escuela_CerSec	Promdeio_CerSec	Lugarexpedicion_CerSec
Imagen_CerSec	IdCarta_Conducta	Escuela_CartaCond
TipoConducta_CartaCond	Lugarexpedicion_CartaCond	Imagen_CartaCond
Folio_CertBach	Escuela_CerBach	Promdeio_CerBach
Lugarexpedicion_CerBach	Imagen_CerBach	

## Forma Normal 2

SE ELIMINAN DEPENDENCIAS FUNCIONALES ATRIBUTOS QUE DEPENDEN UNICAMENTE DE LA LLAVE.

### USUARIOS

<b><u>IdUsuario</u></b>	Nombres_U
ApellidoP_U	ApellidoM_U
Departamento_U	Puesto_U
Mail_U	Login_U
Password_U	NivelUser.

### ALUMNOS

<b><u>Matricula_A</u></b>	Nombres_A
ApellidoP_A	ApellidoM_A
Egreso_A	Telefono_A
Mail_A	Estatus_A.

<b><u>Folio ActaN</u></b>	Localidad_ActaN	Municipio_ActaN
EntidadFederativa_ActaN	Imagen_ActaN	<b><u>Folio CURP</u></b>
Clave_CURP	Crip_CURP	Imagen_CURP
<b><u>Id NIA</u></b>	Imagen_NIA	<b><u>Folio CertSec</u></b>
Escuela_CerSec	Promdeio_CerSec	Lugarexpedicion_CerSec
Imagen_CerSec	<b><u>IdCarta Conducta</u></b>	Escuela_CartaCond
TipoConducta_CartaCond	Lugarexpedicion_CartaCond	Imagen_CartaCond
<b><u>Folio CertBach</u></b>	Escuela_CerBach	Promdeio_CerBach
Lugarexpedicion_CerBach	Imagen_CerBach.	

## Forma Normal 3

SE ELIMINAN LAS DEPENDENCIAS TRANSITIVAS.

### USUARIOS

<b><u>IdUsuario</u></b>	Nombres_U	ApellidoP_U	ApellidoM_U	Departamento_U
Puesto_U	Mail_U	Login_U	Password_U	NivelUser.

## ALUMNOS

<u>Matricula_A</u>	Nombres_A	ApellidoP_A	ApellidoM_A	Egreso_A
Telefono_A	Mail_A	Estatus_A	<u>Usuarios</u> <u>IdUsuario</u>	

## ACTA DE NACIMIENTO

<u>Folio_ActaN</u>	Localidad_ActaN	Municipio_ActaN	EntidadFederativa_ActaN
Imagen_ActaN	<u>Alumno_Matricula</u>		

## CURP

<u>Folio_CURP</u>	Clave_CURP	Crip_CURP	Imagen_CURP	<u>Alumno_Matricula</u>
-------------------	------------	-----------	-------------	-------------------------

## NIA

<u>Id_NIA</u>	Imagen_NIA	<u>Alumno_Matricula</u>
---------------	------------	-------------------------

## CERTIFICADO DE SECUNDARIA

<u>Folio_CertSec</u>	Escuela_CerSec	Promdeio_CerSec	Lugarexpedicion_CerSec
Imagen_CerSec	<u>Alumno_Matricula</u>		

## CARTA CONDUCTA

<u>IdCarta_Conducta</u>	Escuela_CartaCond	TipoConducta_CartaCond
Lugarexpedicion_CartaCond	Imagen_CartaCond	<u>Alumnos_Matricula</u>

## CERTIFICADO DE BACHILLERATO

<u>Folio_CertBach</u>	Escuela_CerBach	Promdeio_CerBach
Lugarexpedicion_CerBach	Imagen_CerBach	<u>Alumno_Matricula</u>

---

CAPITULO IV  
IMPLEMENTACIÓN  
Y PRUEBAS DEL SISTEMA

En el capítulo anterior se puntualizó el diseño y análisis del sistema, a continuación se detallará del desarrollo del proyecto de tesis mediante las herramientas proporcionadas por la plataforma de implementación, aplicamos los procesos indicados en cada una de estas, obteniendo la realización de nuestro sistema.

Así también, en esta misma etapa, aplicamos una serie de pruebas a los módulos y al sistema en general, lo que nos permite asegurar el funcionamiento esperado para el mismo.

## **4.1 IMPLEMENTACIÓN**

Se utilizaron las siguientes herramientas de software para desarrollo de nuestro sistema:

MySQL. El cual proporciono la programación y creación de la Base de Datos, sus tablas y atributos proporcionando los mecanismos para la manipulación de los datos.

XAMPP. Es un servidor web Apache independiente de plataforma para ejecución del sistema de manera local también es un software libre que consiste principalmente en la base de datos MySQL.

HTML. Utilizado para el diseño y creación de la interfaz con la cual el usuario puede interactuar con el sistema mostrando los resultados solicitados por él, así como la validación de datos, entre otros.

PHP. Lenguaje elegido por su práctica común en el desarrollo de páginas web dinámicas. Mismo que permitió programar partes fundamentales como las conexiones y consultas a la base de datos.

Adobe Dreamweaver. Es una aplicación que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios, videos y aplicaciones Web basados en estándares. Permiten agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, generando gran cantidad de código con el mínimo esfuerzo. Se puede crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual. Otra característica importante es la gran facilidad con la que se pueden desarrollar aplicaciones desde las más triviales hasta sistemas profesionales.

### 4.1.1 Base de datos

En esta etapa se transforma la estructura obtenida en la etapa del diseño lógico, con el objetivo de conseguir una mayor eficiencia; además, es el proceso de producir la descripción de la implementación de la base de datos con todas sus características planteadas y se completa con aspectos de implementación física que dependerán del Sistema de Gestión de Base de Datos.

Para llevar a cabo esta etapa se utilizó la consola de MySQL y phpMyAdmin incluido en XAMPP.

Dando como resultado la Base de datos Colegio1 con ocho tablas: actas, alumnos, cartas, certificado\_bachillerato, certificado\_secu, curps, nias y usuarios.

A continuación se muestran algunas de ellas.



The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'colegio1' on a localhost server. The interface includes a navigation menu on the left with icons for home, SQL, search, and other tools. The main area displays a table structure for the database, listing 8 tables: actas, alumnos, cartas, certificados\_bachillerato, certificado\_secu, curps, nias, and usuarios. Each table row includes icons for actions like structure, SQL, search, and delete. A summary row at the bottom indicates 8 tables, 16 rows, and a total size of 256.0 KB. The interface also features a search bar and a dropdown menu for marking/unmarking items.

Tabla	Acción	Registros	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	
actas	[Icons]	3	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
alumnos	[Icons]	5	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
cartas	[Icons]	1	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
certificados_bachillerato	[Icons]	1	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
certificado_secu	[Icons]	1	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
curps	[Icons]	1	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
nias	[Icons]	1	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
usuarios	[Icons]	3	InnoDB	latin1_spanish_ci	32.0 KB	
8 tabla(s)		Número de filas	16	MyISAM	latin1_spanish_ci	256.0 KB

Fig. 4.1 Base de Datos Colegio1 en phpMyAdmin

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	<u>Folio</u>	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Localidad	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Municipio	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	EntidadFederativa	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Alumno_Matricula	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Imagen	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		

Fig. 4.2 Tabla actas de la Base de Datos Colegio1

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	<u>Matricula</u>	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Nombres	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	ApellidoP	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	ApellidoM	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Egreso	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Telefono	varchar(45)	latin1_spanish_ci		Si	NULL		
<input type="checkbox"/>	Mail	varchar(50)	latin1_spanish_ci		Si	NULL		
<input type="checkbox"/>	Estatus	varchar(20)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Usuarios_idUsuarios	int(11)			No	None		

Fig. 4.3 Tabla alumnos de la Base de Datos Colegio1

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	<u>IdCarta</u>	varchar(20)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Escuela	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Tipoconducta	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Lugarexpedicion	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Alumno_Matricula	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Imagen	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		

Fig. 4.4 Tabla cartas de la Base de Datos Colegio1

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	Folio	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Escuela	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Promedio	decimal(10,1)			No	None		
<input type="checkbox"/>	LugarExp	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Alumno_Matricula	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Imagen	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		

↑ Marcar todos/as / Desmarcar todos Para los elementos que están marcados:

Fig. 4.5 Tabla certificado\_secu de la Base de Datos Colegio1

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	Folio	int(30)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Clave	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Crip	bigint(30)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Alumno_Matricula	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Imagen	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		

↑ Marcar todos/as / Desmarcar todos Para los elementos que están marcados:

Fig. 4.6 Tabla curps de la Base de Datos Colegio1

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	idUsuario	int(11)			No	None		
<input type="checkbox"/>	Nombres	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	ApellidoP	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	ApellidoM	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Departamento	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Puesto	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Mail	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Login	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Password	varchar(45)	latin1_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	NivelUser	int(11)			No	None		

Fig. 4.7 Tabla usuarios de la Base de Datos Colegio1

## 4.1.2 Interfaz del Sistema

La Interfaz es el medio con que el usuario puede comunicarse con el sistema. El diseño de la interfaz para nuestro sistema está realizado con varias herramientas para el diseño web tales como HTML, CSS.

### 4.1.2.1 Pantalla Principal



Fig. 4.7 Pantalla Principal del Sistema

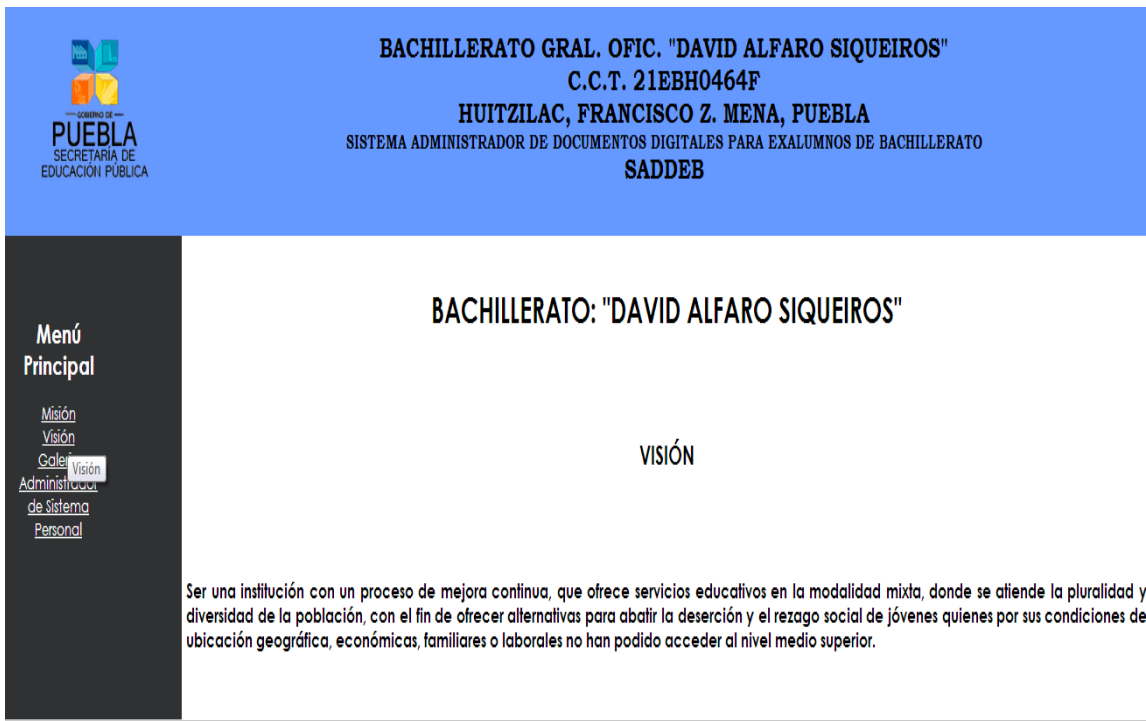
La pantalla anterior está compuesta por cuatro secciones:

- Misión: representa la declaración que dicha Institución Educativa hace sobre el propósito de su existencia.



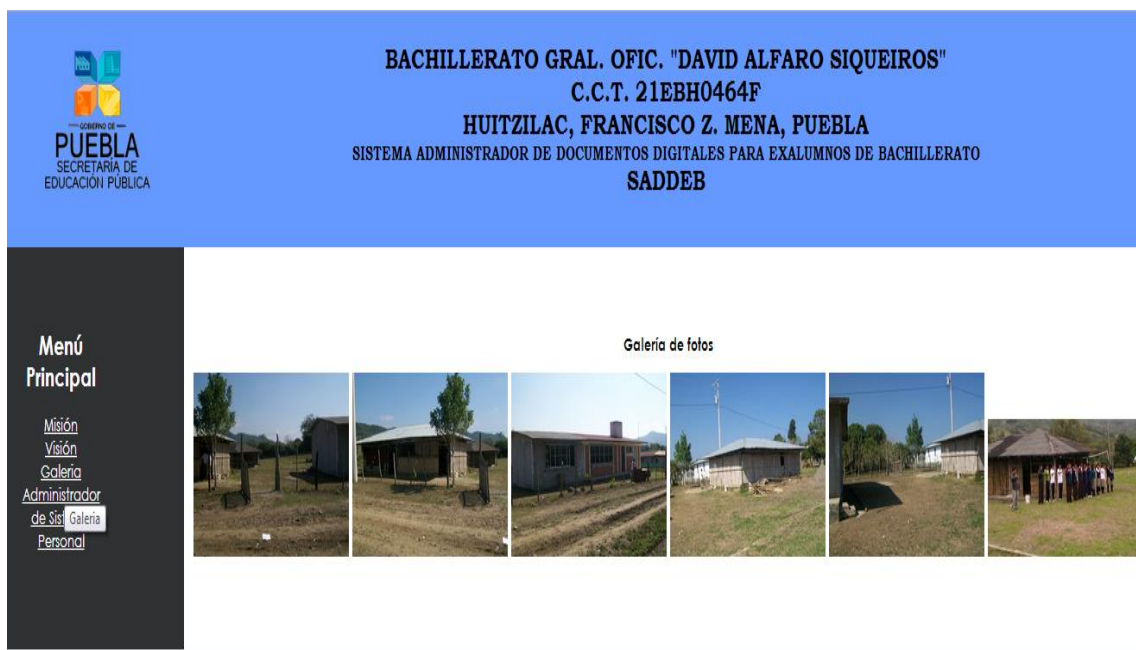
Fig. 4.8 Pantalla Principal (Misión)

- **Visión:** es la representación de cómo debe ser el futuro de la Institución Educativa ante los ojos de todos sus interesados.



**Fig. 4.9 Pantalla Principal (Visión)**

- **Galería:** muestra una pequeña galería de fotos de la Institución Educativa.



**Fig. 4.10 Pantalla Principal (Galería)**

- Administrador de Sistema o Personal: muestra al usuario la pantalla de acceso al sistema donde este tiene que proporcionar su usuario y contraseña.



Fig. 4.11 Pantalla Principal (Administrador de Sistema o Personal)

Si una persona está registrada e ingresa su usuario y contraseña de manera correcta, accede a las diferentes funcionalidades que ofrece el sistema; según sea el caso para el Administrador de sistema o para el Personal de la Institución Educativa.



Fig. 4.12 Pantalla de Acceso al Sistema para el Administrador de Sistema o Personal

### 4.1.2.2 Módulo para el Administrador de Sistema

Las aplicaciones que el sistema ofrece al usuario Administrador de sistema son cinco y se detallan a continuación.

**SISTEMA ADDEB MODULO DE ADMINISTRADOR**

**USUARIO: Leocris**

**Introducción de datos Usuarios**

[Inicio](#) [Modificar y Eliminar Usuarios](#) [Generar Reporte de usuarios](#) [Cerrar Sesión](#)

**DATOS DEL USUARIO**

[Mostrar todos los Usuarios Registrados](#)

Identificador de Usuario:	
Nombres:	
Apellido Paterno:	
Apellido Materno:	
Departamento:	DIRECCION
Puesto:	DIRECTOR(A)
Mail:	ejemplo@hotmail.com
Login:	
Password:	
Nivel de Usuario:	1
<a href="#">Insertar Usuario</a> <a href="#">Limpiar campos</a>	

Fig. 4.13 Módulo para el Administrador de Sistema

1. Inicio: esta sección muestra la pantalla principal del sistema (Fig. 4.7).
2. Cerrar Sesión: esta sección muestra la pantalla de acceso al sistema (Fig. 4.12).
3. Formulario: se colocaran los datos personales del usuario para insertarlos a la base de datos (Fig. 4.14).

**Introducción de datos Usuarios**

[Inicio](#) [Modificar y Eliminar Usuarios](#) [Generar Reporte de usuarios](#) [Cerrar Sesión](#)

**DATOS DEL USUARIO**

[Mostrar todos los Usuarios Registrados](#)

Identificador de Usuario:	12300
Nombres:	MARICELA
Apellido Paterno:	MARTINEZ
Apellido Materno:	GARCIA
Departamento:	DIRECCION
Puesto:	DIRECTOR(A)
Mail:	mary57@hotmail.com
Login:	Mary
Password:	•••••
Nivel de Usuario:	1
<a href="#">Insertar Usuario</a> <a href="#">Limpiar campos</a>	

Fig. 4.14 Formulario para insertar un nuevo usuario

Una vez lleno el formulario con los datos personales del nuevo usuario se da clic en el botón Insertar usuario (Fig. 4.14). El sistema verifica que los datos sean correctos y que el usuario no haya sido registrado con anterioridad y si es así agrega al usuario a la base de datos (Fig. 4.15), en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. 4.16). De igual manera encontramos los botones Limpiar campos con el que se pueden limpiar los campos de los datos y el botón Mostrar todos los usuarios registrados el cual a través de una tabla nos muestra los usuarios registrados en la base de datos (Fig. 4.17).



Fig. 4.15 Se muestra cuando el usuario es agregado correctamente



Fig. 4.16 Se muestra al ingresar un usuario que ya existe en la base de datos

## Introducción de datos Usuarios

[Inicio](#)   [Modificar y Eliminar Usuarios](#)   [Generar Reporte de usuarios](#)   [Cerrar Sesión](#)

### DATOS DEL USUARIO

[Mostrar todos los Usuarios Registrados](#)

Identificador de Usuario:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Departamento:	DIRECCION <input type="button" value="v"/>
Puesto:	DIRECTOR(A) <input type="button" value="v"/>
Mail:	<input type="text" value="ejemplo@hotmail.com"/>
Login:	<input type="text"/>
Password:	<input type="password"/>
Nivel de Usuario:	1 <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Insertar Usuario"/> <input type="button" value="Limpiar campos"/>	

Usuarios Registrados								
Identificador Usuario	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Departamento	Puesto	Mail	Login	NivelUser
2311	LEONOR	CRISTOBAL	BERRIOS	DOCENTES	DOCENTE	leocrisb@gmail.com	Leocris	1
12300	MARICELA	MARTINEZ	GARCIA	DIRECCION	DIRECTOR	mary57@hotmail.com	Mary	1
3334567	DANTE	PAREDES	ARCE	DOCENTES	DOCENTE	pdante@hotmail.com	dantep	2

Fig. 4.17 Mostrar todos los usuarios registrados

4. Modificar y Eliminar Usuarios: en esta sección el administrador puede modificar los datos del usuario así como eliminar alguno de ellos (Fig. 4.18).

## SISTEMA ADDEB MODULO DE ADMINISTRADOR

**USUARIO: Leocris**

### Introducción de datos Usuarios



[Inicio](#)   [Modificar y Eliminar Usuarios](#)   [Generar Reporte de usuarios](#)   [Cerrar Sesión](#)

### DATOS DEL USUARIO

[Mostrar todos los Usuarios Registrados](#)

Identificador de Usuario:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Departamento:	DIRECCION <input type="button" value="v"/>
Puesto:	DIRECTOR(A) <input type="button" value="v"/>
Mail:	<input type="text" value="ejemplo@hotmail.com"/>
Login:	<input type="text"/>
Password:	<input type="password"/>
Nivel de Usuario:	1 <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Insertar Usuario"/> <input type="button" value="Limpiar campos"/>	

Fig. 4.18 Modificación y eliminación de datos del usuario.

Para modificar o eliminar los datos del usuario, éste es seleccionado a través de una tabla dando clic en el botón correspondiente a actualizar  o eliminar  (Fig. 4.19).

## Modificación y Eliminación de datos del Usuario

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar sesión](#)

ID_Usuario	Nombres	ApellidoP	ApellidoM	Departamento	Puesto	Mail	Login	Password	NivelUsuario	Eliminar	Actualizar
2311	LEONOR	CRISTOBAL	BERRIOS	DOCENTES	DOCENTE	leocrisb@gmail.com	Leocris	33	1		
12300	MARICELA	MARTINEZ	GARCIA	DIRECCION	DIRECTOR	mary57@hotmail.com	Mary	77	1		
3334567	DANTE	PAREDES	ARCE	DOCENTES	DOCENTE	pdante@hotmail.com	dantep	22	2		

Fig. 4.19 Para modificar los datos de un usuario se da clic en el botón actualizar.

Al seleccionar actualizar el sistema mostrara un formulario con los datos del usuario y se podrán hacer los cambios pertinentes en los campos necesarios (Fig. 4.20).

## Actualizar datos del Usuario

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar sesión](#)

Nombres :  
 LEONOR  
 ApellidoP :  
 CRISTAL  
 ApellidoM :  
 BERRIOS  
 Departamento :  
 DOCENTES  
 Puesto :  
 DOCENTE  
 Mail :  
 leocrisb@hotmail.com  
 Login :  
 Leocris  
 Password :  
 ..  
 NivelUser :  
 1

Fig. 4.20 Modificación del Apellido paterno y mail.

Una vez realizados los cambios se mostrara una tabla con los datos modificados (Fig. 4.21).

## Modificación y Eliminación de datos del Usuario

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar sesión](#)

ID_Usuario	Nombres	ApellidoP	ApellidoM	Departamento	Puesto	Mail	Login	Password	NivelUsuario	Eliminar	Actualizar
2311	LEONOR	CRISTAL	BERRIOS	DOCENTES	DOCENTE	leocrisb@hotmail.com	Leocris	33	1	✖	↻
12300	MARICELA	MARTINEZ	GARCIA	DIRECCION	DIRECTOR	mary57@hotmail.com	Mary	77	1	✖	↻
3334567	DANTE	PAREDES	ARCE	DOCENTES	DOCENTE	pdante@hotmail.com	dantep	22	2	✖	↻

**Fig. 4.21 Datos modificados del usuario**

Al seleccionar eliminar el sistema mostrara un mensaje de confirmación de eliminación del usuario (Fig. 4.22).

## Modificación y Eliminación de datos del Usuario

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar sesión](#)

ID_Usuario	Nombres	ApellidoP	ApellidoM	Departamento	Puesto	Mail	Login	Password	NivelUsuario	Eliminar	Actualizar
2311	LEONOR	CRISTAL	BERRIOS	DOCENTES	DOCENTE	leocrisb@hotmail.com	Leocris	33	1	✖	↻
12300	MARICELA	MARTINEZ	GARCIA	DIRECCION	DIRECTOR	mary57@hotmail.com	Mary	77	1	✖	↻
3334567	DANTE	PAREDES	ARCE	DOCENTES	DOCENTE	pdante@hotmail.com	dantep	22	2	✖	↻

La página en localhost dice:

Está seguro de eliminar este registro?

**Fig. 4.22 Eliminación de usuario**

## Modificación y Eliminación de datos del Usuario

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar sesión](#)

ID_Usuario	Nombres	ApellidoP	ApellidoM	Departamento	Puesto	Mail	Login	Password	NivelUsuario	Eliminar	Actualizar
2311	LEONOR	CRISTAL	BERRIOS	DOCENTES	DOCENTE	leocrisb@hotmail.com	Leocris	33	1	✖	↻
3334567	DANTE	PAREDES	ARCE	DOCENTES	DOCENTE	pdante@hotmail.com	dantep	22	2	✖	↻

**Fig. 4.23 Usuario eliminado**

5. Generar reporte de usuarios: muestra un reporte en formato PDF de los datos (excepto password) de todos los usuarios registrados en la base de datos (Fig. 4.24 y Fig. 4.25).

**SISTEMA ADDEB MODULO DE ADMINISTRADOR**

**USUARIO: Leocris**

---

**Introducción de datos Usuarios**

**DATOS DEL USUARIO**

Identificador de Usuario:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Departamento:	DIRECCION <input type="button" value="v"/>
Puesto:	DIRECTOR(A) <input type="button" value="v"/>
Mail:	<input type="text" value="ejemplo@hotmail.com"/>
Login:	<input type="text"/>
Password:	<input type="text"/>
Nivel de Usuario:	1 <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Insertar Usuario"/> <input type="button" value="Limpiar campos"/>	

Fig. 4.24 Generar reporte de usuarios

**Reporte Usuarios**

Id_Usuario	Nombres	ApellidoP	ApellidoM	Departamento	Puesto	Mail
2311	LEONOR	CRISTAL	BERRIOS	DOCENTES	DOCENTE	leocrisb@hotmail.com
3334567	DANTE	PAREDES	ARCE	DOCENTES	DOCENTE	pdante@hotmail.com

Fig. 4.25 Se genera un reporte PDF de los usuarios registrados en la base de datos

### 4.1.2.3 Módulo para el Personal

Las aplicaciones que el sistema ofrece al usuario Personal están compuestas por dos secciones importantes.

**SISTEMA ADDEB MODULO DEL PERSONAL** **USUARIO: dantep**

**Introducción de datos Alumnos**

Inicio   Modificar y Eliminar Alumnos   Generar Reporte de alumnos   Documentos   Cerrar sesión

**DATOS DEL ALUMNO**  
Mostrar Alumnos Registrados

Matricula del Alumno:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Año de Egreso:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Mail:	@ <input type="text"/>
Estatus:	Egresado ▾
Usuarios_idUsuarios:	<input type="text"/>

[Insertar Alumno](#)   [Limpiar campos](#)

Fig. 4.26 Módulo para el Personal

La primera se refiere a la inserción de los datos personales de los alumnos la cual está conformada por cinco puntos siendo estos los siguientes:

1. Inicio: esta sección muestra la pantalla principal del sistema (Fig. 4.7).
2. Cerrar Sesión: esta sección muestra la pantalla de acceso al sistema (Fig. 4.12).
3. Formulario: se colocaran los datos personales del alumno para insertarlos a la base de datos (Fig. 4.27).

**SISTEMA ADDEB MODULO DEL PERSONAL** **USUARIO: dantep**

**Introducción de datos Alumnos**

Inicio   Modificar y Eliminar Alumnos   Generar Reporte de alumnos   Documentos   Cerrar sesión

**DATOS DEL ALUMNO**  
Mostrar Alumnos Registrados

Matricula del Alumno:	1270434
Nombres:	SOLEDAD
Apellido Paterno:	BERRIOS
Apellido Materno:	HINOJOSA
Año de Egreso:	2013
Telefono:	<input type="text"/>
Mail:	solbh@hotmail.com
Estatus:	Egresado ▾
Usuarios_idUsuarios:	3334567

[Insertar Alumno](#)   [Limpiar campos](#)

Fig. 4.27 Formulario para insertar un nuevo alumno

Una vez lleno el formulario con los datos personales del nuevo alumno se da clic en el botón Insertar alumno (Fig. 4.27). El sistema verifica que los datos sean correctos y que el alumno no haya sido registrado con anterioridad y si es así agrega al alumno a la base de datos (Fig. 4.28), en caso contrario muestra un mensaje de error. De igual manera encontramos los botones Limpiar campos con el que se pueden limpiar los campos de los datos y el botón Mostrar todos los alumnos registrados el cual a través de una tabla nos muestra los alumnos registrados en la base de datos (Fig. 4.29).

**USUARIO: dantep**

### Introducción de datos Alumnos

Inicio    Modificar y Eliminar Alumnos    Generar Reporte de alumnos    Documentos    Cerrar sesión

#### DATOS DEL ALUMNO

Mostrar Alumnos Registrados

Matricula del Alumno:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Año de Egreso:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Mail:	@ <input type="text"/>
Estatus:	Egresado ▾
Usuarios_idUsuarios:	<input type="text"/>
<a href="#">Insertar Alumno</a> <a href="#">Limpiar campos</a>	

El Alumno(a):SOLEDAD BERRIOS HINOJOSA con identificador 1270434 fue agregado

Fig. 4.28 Se muestra cuando el alumno es agregado correctamente

### Introducción de datos Alumnos

Inicio    Modificar y Eliminar Alumnos    Generar Reporte de alumnos    Documentos    Cerrar sesión

#### DATOS DEL ALUMNO

Mostrar Alumnos Registrados

Matricula del Alumno:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Año de Egreso:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Mail:	@ <input type="text"/>
Estatus:	Egresado ▾
Usuarios_idUsuarios:	<input type="text"/>
<a href="#">Insertar Alumno</a> <a href="#">Limpiar campos</a>	

Alumnos Registrados								
Matricula	Nombres	ApellidoP	ApellidoM	Egreso	Telefono	Mail	Estatus	Usuarios_idUsuarios
1261243	BELEM AZUCENA	CABRERA	ESTRADA	2013		@	Egresado	3334567
1270434	SOLEDAD	BERRIOS	HINOJOSA	2013		solbh@hotmail.com	Egresado	3334567

Fig. 4.29 Mostrar todos los alumnos registrados

4. Modificar y Eliminar alumnos: en esta sección el personal puede modificar los datos del alumno así como eliminar alguno de ellos.
5. Generar reporte de alumnos: muestra un reporte en formato PDF de los datos de todos los alumnos registrados en la base de datos.

Como ya se mencionó estos puntos también están relacionados a los datos de los alumnos y se manipulan de la misma forma como se mostró con los usuarios.

Una vez que los datos del alumno son agregados, se pasa a la segunda sección que se refiere al menú documentos donde se muestra la lista de cada uno de los documentos y al dar clic en alguno de ellos se mostrara su respectiva interfaz (Fig. 4.30 y Fig. 4.32).

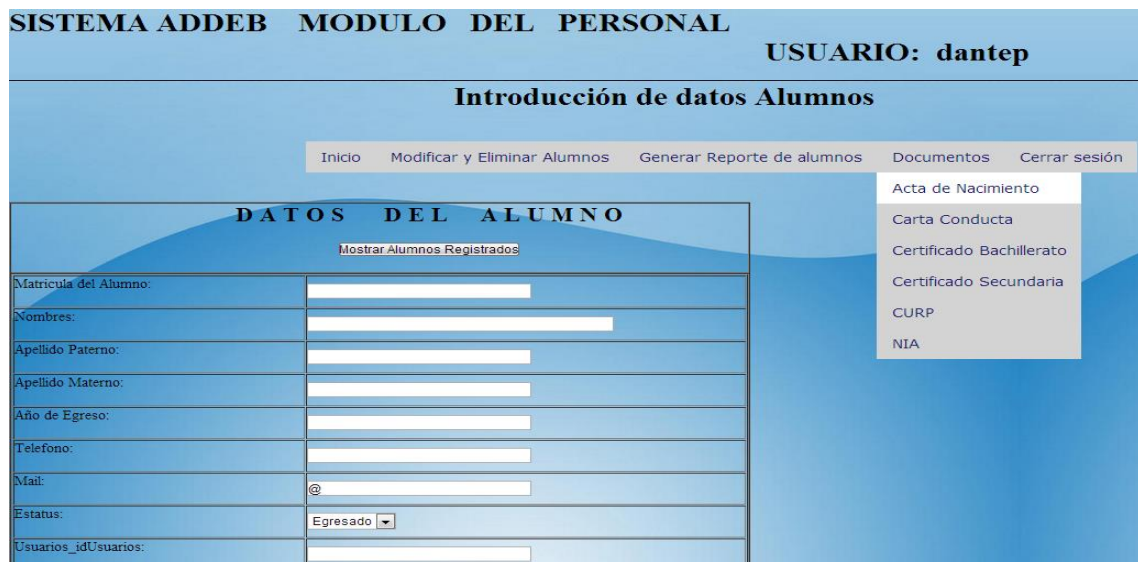


Fig. 4.30 Menú Documentos/Acta de Nacimiento

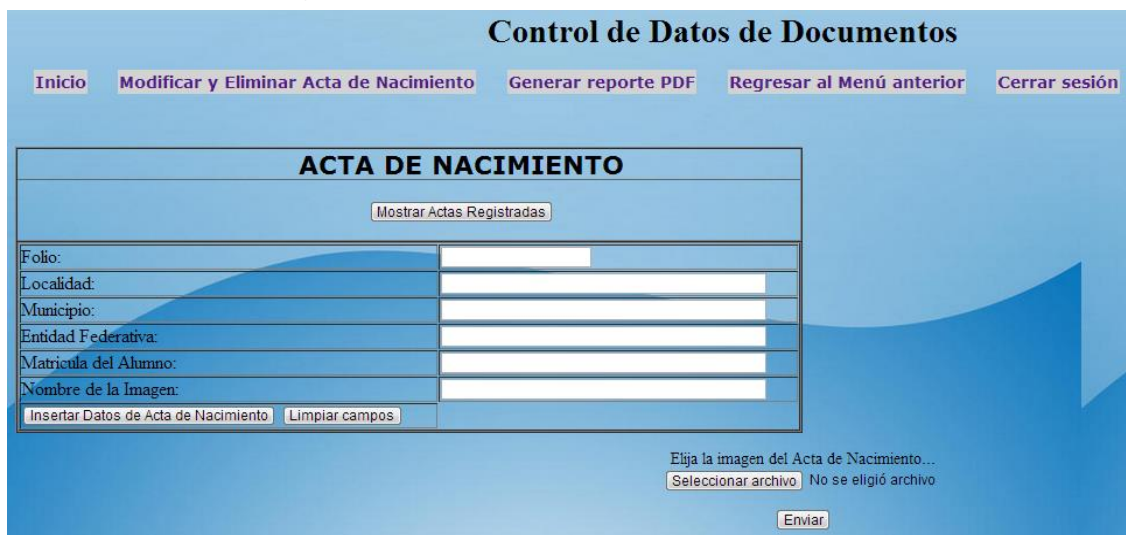


Fig. 4.31 Documento Acta de Nacimiento



Fig. 4.32 Menú Documentos/Certificado Secundaria



Fig. 4.33 Documento Certificado Secundaria

Como se puede observar los menús para cada uno de los documentos son los mismos (Fig. 4.31 y 4.33) y proporcionan las funciones de inserción de los datos de documentos además de su imagen (previamente escaneada) así como su impresión, modificación, eliminación y reporte de determinado documento. Por tanto únicamente se tomara el documento de Certificado de Secundaria para ejemplificar las funciones.

Las cuales están conformadas por siete menús, de la siguiente manera:

1. Inicio: esta sección muestra la pantalla principal del sistema (Fig. 4.7).
2. Cerrar Sesión: esta sección muestra la pantalla de acceso al sistema (Fig. 4.12).
3. Regresar al menú anterior: muestra la pantalla para el personal (Fig. 4.26).
4. Formulario: se colocaran los datos solicitados en el formulario de acuerdo al tipo de documento debido a que cada documento tiene diferentes tipos de datos para insertarlos a la base de datos (Fig. 4.34).

**Control de Datos de Documentos**

**CERTIFICADO DE SECUNDARIA**

Folio:	3622575
Escuela:	IGNACIO COMONFORT
Promedio:	8.9
Lugar de Expedición:	FRANCISCO Z. MENA, PUEBLA
Matricula del Alumno:	1270434
Nombre de la Imagen:	1270434CS.jpg

Elija la imagen del Certificado de Secundaria...

**Fig. 4.34 Formulario para insertar datos de Certificado de Secundaria**

Una vez lleno el formulario con los datos del documento se da clic en el botón Insertar datos (Fig. 4.34). El sistema verifica que los datos sean correctos y que el documento no haya sido registrado con anterioridad y si es así agrega el documento a la base de datos (Fig. 4.35), en caso contrario muestra un mensaje de aviso (Fig. 4.36). De igual manera encontramos los botones Limpiar campos con el que se pueden limpiar los campos de los datos y el botón Mostrar documentos registrados el cual a través de una tabla nos muestra los datos de los documentos registrados en la base de datos (Fig. 4.37).

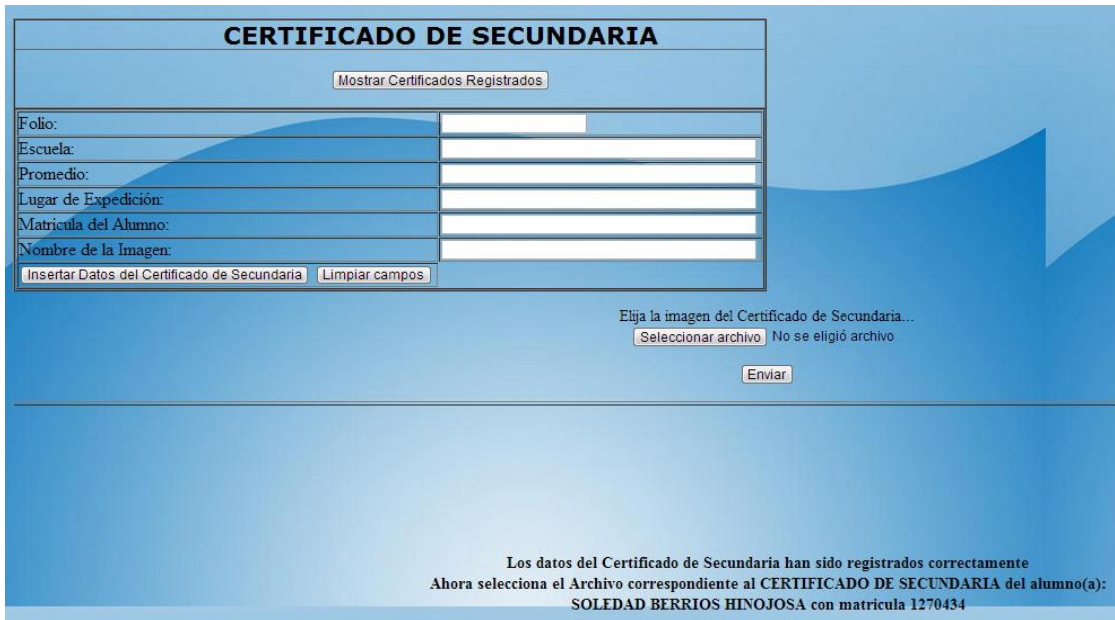


Fig. 4.35 Se muestra cuando los datos del Certificado son agregados correctamente



Fig. 4.36 Se muestra cuando falta algún dato del documento o este es erróneo

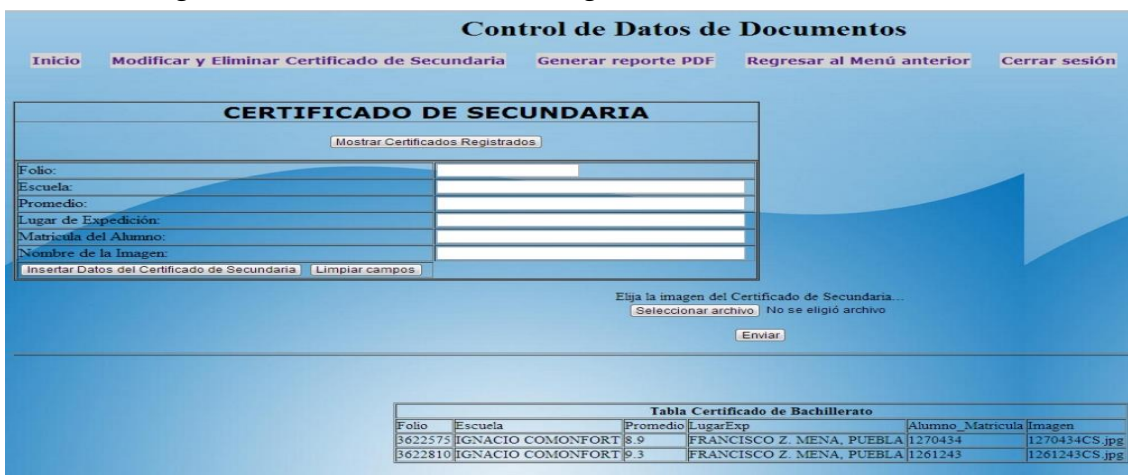


Fig. 4.37 Muestra los datos de los documentos registrados

5. Seleccionar archivo/enviar: una vez que los datos del documento se han ingresado correctamente se debe seleccionar el archivo que corresponde a la imagen del documento (Fig. 4.38) en cuestión y enviarlo al servidor (Fig. 4.39). Si este sube con éxito se mostrará una ventana con los datos de la imagen que son: tamaño, tipo y nombre (Fig. 4.40).

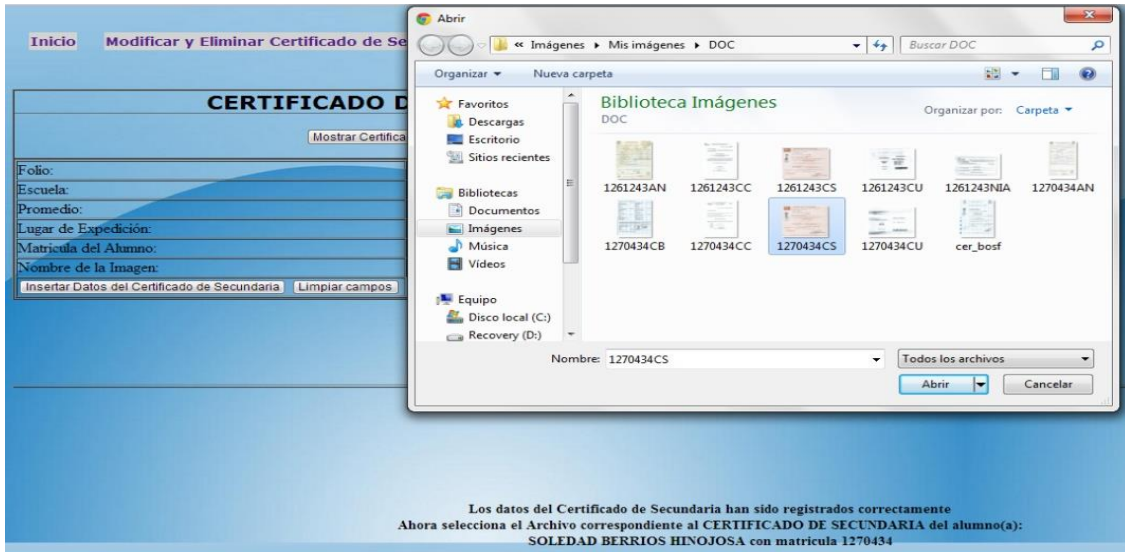


Fig. 4.38 Se selecciona el archivo correspondiente a la imagen del Certificado de Secundaria

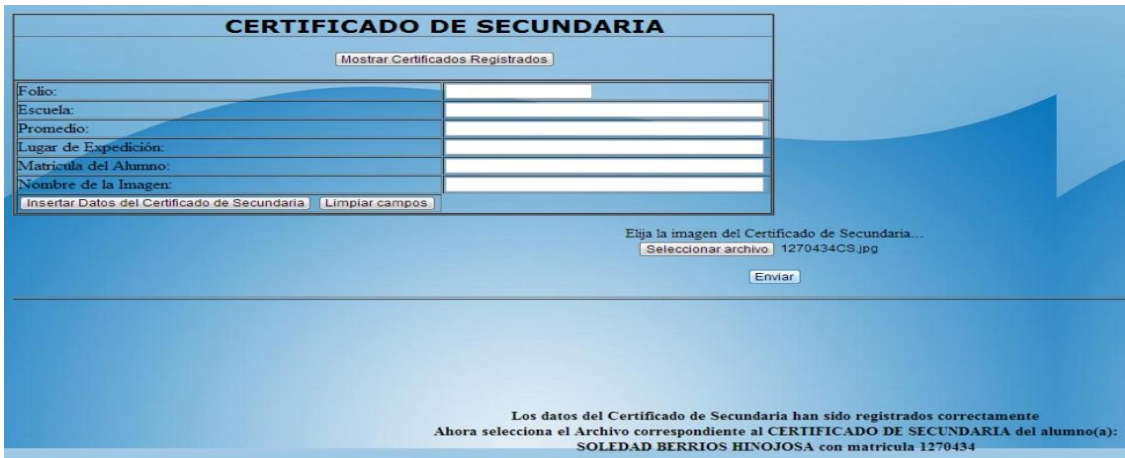


Fig. 4.39 Se carga el archivo del Certificado y se envía al servidor

## Control de Datos de Documentos

[Inicio](#) [Regresar al Menú anterior](#) [Cerrar sesión](#)

Tamaño= 65903  
 Tipo = image/jpeg  
 Nombre = 1270434CS.jpg  
 El archivo subió con éxito

Fig. 4.40 Se muestra si el archivo subió con éxito

6. Generar reporte documentos: Es un reporte en formato PDF de las imágenes y de los datos de los documentos registrados en la base de datos (Fig. 4.41).

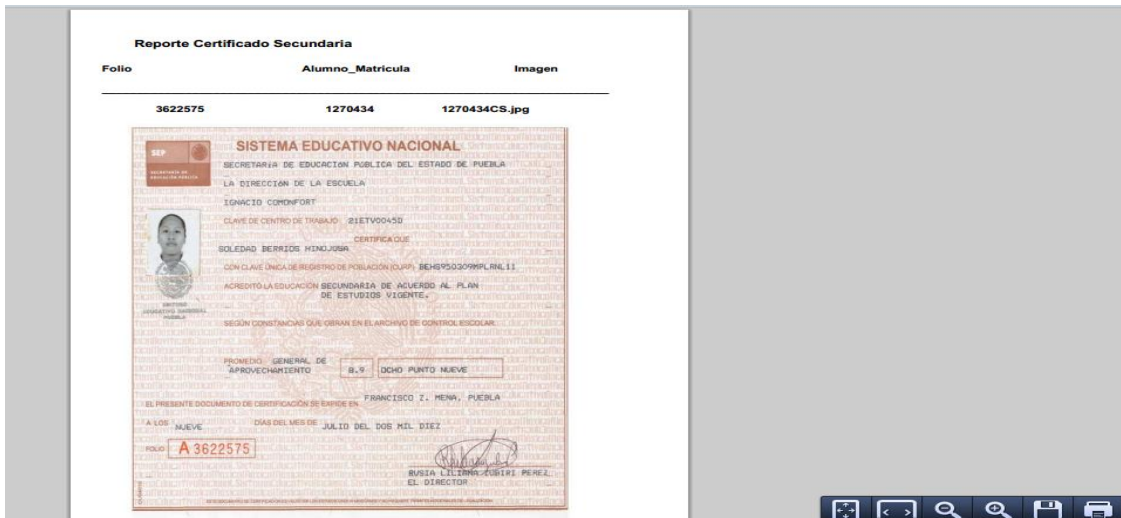


Fig. 4.41 Muestra la imagen y los datos de los documentos registrados en formato PDF

7. Modificar y Eliminar documento: en este menú el personal puede modificar o eliminar los datos del documento al igual que la imagen.

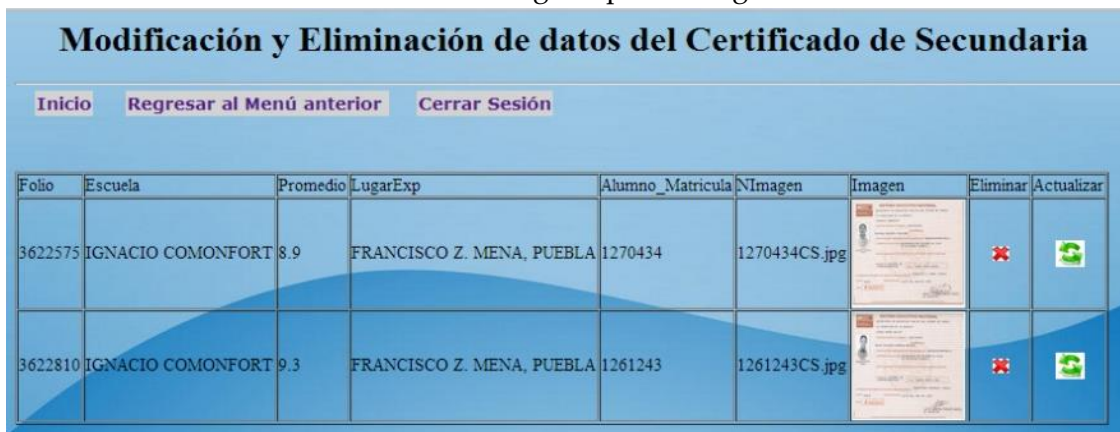




Fig. 4.42 Modificación de los datos del documento

Para modificar o eliminar los datos del documento, éste es seleccionado a través de una tabla dando clic en el botón correspondiente a actualizar  o eliminar  (Fig. 4.42).

Al seleccionar actualizar el sistema mostrará un formulario con los datos del documento y se podrán hacer los cambios pertinentes en los campos necesarios (Fig. 4.43).

### Actualizar datos del Certificado de Secundaria

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar Sesión](#)

Escuela :   
 Promedio :   
 LugarExp :   
 Alumno\_Matricula :   
 Imagen :

Fig. 4.43 Modificación del Lugar de expedición del primer documento

Una vez realizados los cambios se mostrará una tabla con los datos modificados (Fig. 4.44).

### Modificación y Eliminación de datos del Certificado de Secundaria

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar Sesión](#)

Folio	Escuela	Promedio	LugarExp	Alumno_Matricula	NImagen	Imagen	Eliminar	Actualizar
3622575	IGNACIO COMONFORT	8.9	HUITZILAC, FCO. Z. MENA	1270434	1270434CS.jpg			
3622810	IGNACIO COMONFORT	9.3	FRANCISCO Z. MENA, PUEBLA	1261243	1261243CS.jpg			

Fig. 4.44 Datos modificados del documento

Al seleccionar eliminar el sistema mostrará un mensaje de confirmación de eliminación de documento (Fig. 4.45).

### Modificación y Eliminación de datos del Certificado de Secundaria

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar Sesión](#)

Folio	Escuela	Promedio	LugarExp	Alumno_Matricula	NImagen	Imagen	Eliminar	Actualizar
3622575	IGNACIO COMONFORT	8.9	HUITZILAC, FCO. Z. MENA	1270434	1270434CS.jpg			
3622810	IGNACIO COMONFORT	9.3	FRANCISCO Z. MENA, PUEBLA	1261243	1261243CS.jpg			

La página en localhost dice:

Está seguro de eliminar este registro?

Fig. 4.45 Eliminación de datos e imagen del documento

## Modificación y Eliminación de datos del Certificado de Secundaria

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar Sesión](#)

Folio	Escuela	Promedio	LugarExp	Alumno_Matricula	NImagen	Imagen	Eliminar	Actualizar
3622575	IGNACIO COMONFORT	8.9	HUITZILAC, FCO. Z. MENA	1270434	1270434CS.jpg			

Fig. 4.46 Datos e imagen eliminados

Otro elemento que podemos observar en la Modificación y eliminación es el agrandar la imagen del documento al dar clic sobre ella, mostrándonos también en una tabla los datos correspondientes al documento (Fig. 4.47).

## Datos de Certificados Secundaria

[Inicio](#)   [Regresar al Menú anterior](#)   [Cerrar Sesión](#)

Folio	Escuela	Promedio	LugarExp	Alumno_Matricula	NombreImagen
3622575	IGNACIO COMONFORT	8.9	FRANCISCO Z. MENA, PUEBLA	1270434	1270434CS.jpg



Fig. 4.47 Agrandamiento de la imagen del documento y tabla con sus respectivos datos

## 4.2 PRUEBAS

La etapa de pruebas es una de las fases que se ubica después del análisis, el diseño y la programación. Y sirve para la verificación de la funcionalidad del sistema tanto de los módulos como de las interfaces con el usuario. Asimismo en esta etapa se detectaron y corrigieron las fallas presentadas por el sistema.

### **Caso de prueba 1**

**Función:** Verificar usuario.

**Descripción:** En la pantalla de acceso al sistema se ingresan los datos del usuario: Leocris y de la contraseña: leos1; donde la contraseña es incorrecta. El módulo realiza una conexión a la BD y busca usuario y password en la tabla Usuarios.

**Resultado esperado:** El sistema envía un Mensaje de Error: Usuario o contraseña incorrectas.

**Pantallas:** Las siguientes pantallas muestran el proceso mediante el cual se realiza la prueba.



**Fig. 4.48 Inserción de datos erróneos**



**Fig. 4.49 Mensaje de Error: Usuario o contraseña incorrectos**

### Caso de prueba 2

Función: Validar datos del usuario.

Descripción: En el formulario de Introducción de datos usuarios se ingresan los datos personales del nuevo usuario omitiendo su nombre. Al dar clic en el botón insertar usuario se verifica que los campos que son obligatorios no estén vacíos.

Resultado esperado: El sistema envía un Mensaje de Aviso solicitando completar el dato faltante.

Pantalla: La siguiente pantalla muestra el proceso mediante el cual se realiza la prueba.

SISTEMA ADDEB MODULO DE ADMINISTRADOR

USUARIO: Leocris

Introducción de datos Usuarios

Inicio Modificar y Eliminar Usuarios Generar Reporte de usuarios Cerrar Sesión

DATOS DEL USUARIO

Mostrar todos los Usuarios Registrados

Identificador de Usuario:	12345
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	GARCIA
Departamento:	DIRECCION
Puesto:	DIRECTOR(A)
Mail:	mary57@hotmail.com
Login:	mary
Password:	****
Nivel de Usuario:	1

Insertar Usuario Limpiar campos

Fig. 4.50 Mensaje de Aviso solicitando completar el dato faltante (nombre del usuario)

### Caso de prueba 3

Función: Registro de alumnos repetidos.

Descripción: En el formulario de Introducción de datos alumnos se ingresan los datos personales del nuevo alumno. El módulo realiza una conexión a la BD y busca si los datos del alumno ya existen en la tabla alumnos.

Resultado esperado: El sistema envía un Mensaje de Error: Ese alumno ya fue registrado. Por favor intente con otro.

Pantallas: Las siguientes pantallas muestran el proceso mediante el cual se realiza la prueba.



Fig. 4.51 Inserción de datos repetidos del alumno



Fig. 4.52 Mensaje de Error: Ese alumno ya fue registrado. Por favor intente con otro

#### Caso de prueba 4

Función: Verificación de envió de imagen del documento.

Descripción: En la interfaz de documentos una vez que los datos del documento son registrados correctamente en el formulario, se solicita seleccionar el archivo correspondiente a la imagen del documento. Al dar clic en el botón enviar se verifica que el archivo se haya seleccionado.

Resultado esperado: El sistema envía un Mensaje de Aviso: Selecciona un archivo.

Pantalla: La siguiente pantalla muestra el proceso mediante el cual se realiza la prueba.



Fig. 4.53 Envío de la imagen sin seleccionar archivo. Mensaje de aviso: selecciona un archivo

**Caso de prueba 5**

**Función:** Validación de datos desde el formulario de Actualización de datos del alumno.

**Descripción:** En el formulario se seleccionan los campos de los datos a cambiar. Al dar clic en el botón actualizar se verifica que los nuevos datos no sean erróneos y que los campos que son obligatorios no estén vacíos.

**Resultado esperado:** El sistema envía un Mensaje de Aviso: Haz coincidir el formato solicitado. Se necesita el nombre del alumno.

**Pantalla:** La siguiente pantalla muestra el proceso mediante el cual se realiza la prueba.

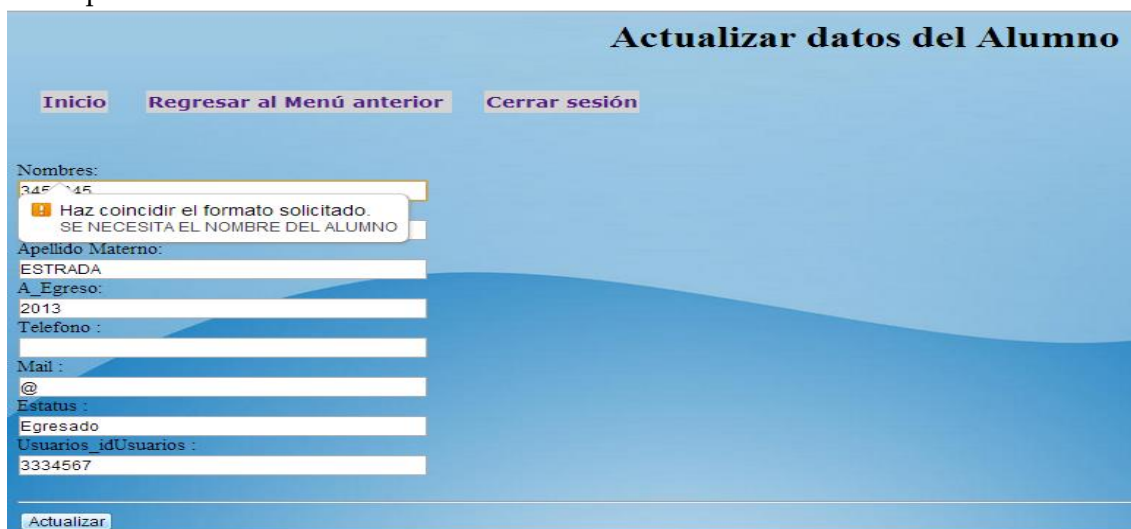


Fig. 4.54 Al colocar datos erróneos en el campo nombre. Se manda un Mensaje de Aviso

---

## CONCLUSIÓN

Al realizar este trabajo se encontró que el empleo de la digitalización de documentos es de gran importancia en el ámbito administrativo y laboral no solo para las empresas, ya que también es un práctico implemento para otras organizaciones, como oficinas gubernamentales, bibliotecas, escuelas, asociaciones, fundaciones etc. Debido a que la digitalización de documentos nos ofrece la oportunidad de aumentar nuestra productividad ahorrando a su vez tiempo, espacio y dinero.

Específicamente para el Bachillerato “David Alfaro Siqueiros” de entre los beneficios asociados al cambiar el formato de sus archivos de papel a versión digital sobresalen: reducción de riesgos por pérdida de documentos, eficiencia en la consulta de documentos y expedientes, reducción de las áreas de archivo físico, conservar por tiempo ilimitado los documentos, compartir los documentos a través de memoria USB y sobre todo la eliminación del despilfarro de papel.

En base a lo anterior se analizaron las necesidades más demandantes y se eligieron las funciones principales para desarrollar un software que permita solucionarlas.

Se analizó la aplicación de una metodología para el desarrollo de software, que nos permitiera estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de nuestro sistema; obteniendo así un software de mejor calidad y facilidad para su crecimiento y adaptación.

Por tanto se halló que el empleo de la metodología RUP (Rational Unified Process) en conjunto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituyen la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Formando un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización, donde el software es organizado como una colección de unidades atómicas llamados objetos, constituidos por datos y funciones, que interactúan entre sí.

La aplicación de la teoría de diseño de Base de datos nos sirvió para crear un diseño sólido y funcional de la base de datos permitiendo un acceso rápido a la información que se necesite así como conseguir la independencia, redundancia mínima, consistencia, seguridad e integridad de los datos

De igual manera se empleó XAMPP es un servidor independiente de plataforma y software libre que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl.

Esto nos permitió la implementación de un sistema WEB con el que se estará trabajando desde una computadora personal sin necesidad de montarlo a Internet.

Por tanto los objetivos que se plantearon en este trabajo de tesis se cumplieron; al desarrollar un sistema web que permite el manejo de documentos digitales.

---

## PERSPECTIVAS

El sistema está adaptado con los requerimientos establecidos para administrar los documentos en forma digital de los estudiantes que egresan de Bachillerato. Siendo así se busca que posteriormente el sistema cuente con las siguientes funciones:

- La administración de estos documentos sea a partir del ingreso del alumno.
- Una búsqueda personalizada para usuarios, alumnos y documentos.
- Agregar al formulario del documento acta de nacimiento botones de selección para localidad, municipio y entidad federativa.
- Incluir la fotografía del estudiante.
- De la misma manera se administren los documentos del personal docente, administrativo y de servicios de la Institución Educativa.
- El sistema pueda ser reproducido en cualquier escuela de nivel Medio Superior.
- Al mismo tiempo el sistema puede ser tomado como base para otros niveles educativos.
- El sistema sea trabajado a través de internet.

Para estos cambios en el sistema se tiene que hacer solo un análisis del problema y adaptar las funcionalidades respectivas para lograr así buenos resultados y satisfacer completamente las necesidades de la Institución Educativa.

---

ANEXO A  
MANUAL DE USUARIO

---

# MANUAL DE USUARIO

---

## SISTEMA ADMINISTRADOR DE DOCUMENTOS DIGITALES PARA EXALUMNOS DE BACHILLERATO

---

SISTEMA ADDEB

Ahora se muestra un manual de usuario, con el cuál se pretende lograr el correcto uso del Sistema ADDEB.

Requerimientos mínimos:

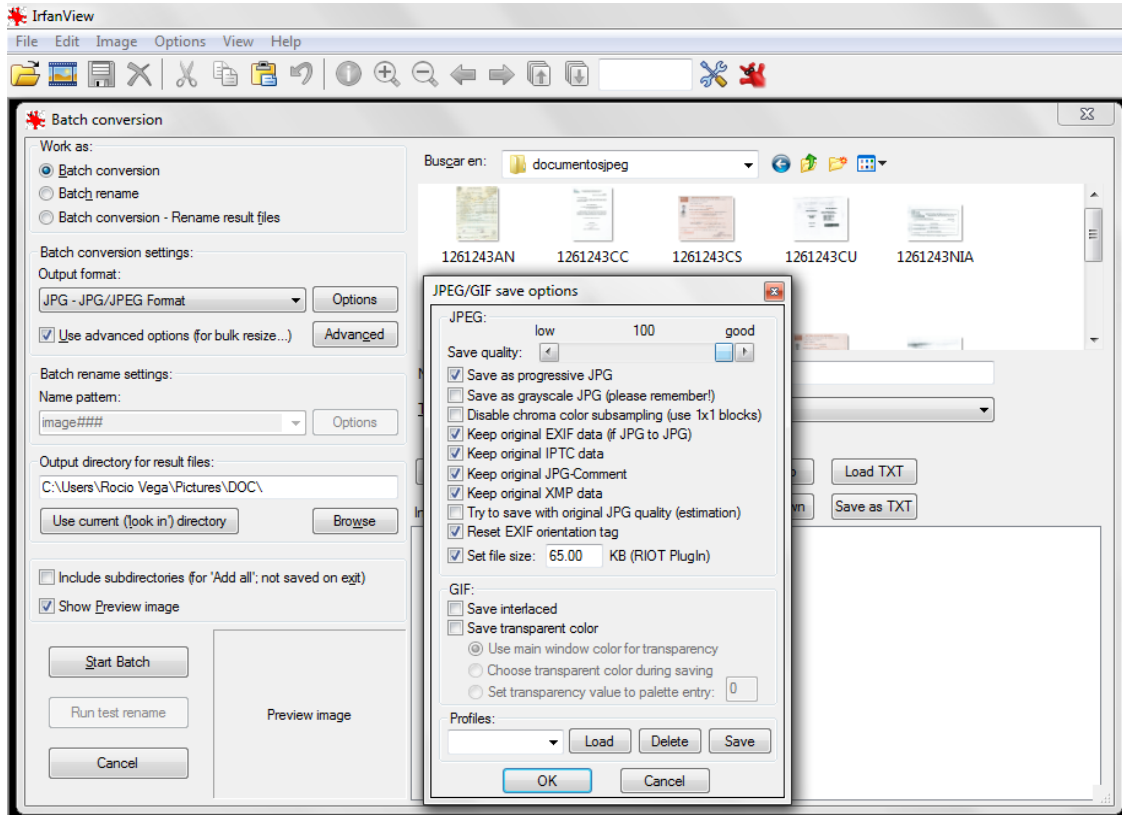
- Microsoft Windows 7
- XAMPP 1.7.3
- Navegador Web: Chrome, Mozilla, Internet Explorer
- Memoria RAM de 4 GB
- Procesador de 2.6 GHz
- Espacio libre en disco duro de 500 GB

Antes de utilizar el Sistema ADDEB es necesario hacer la siguiente recomendación al usuario.

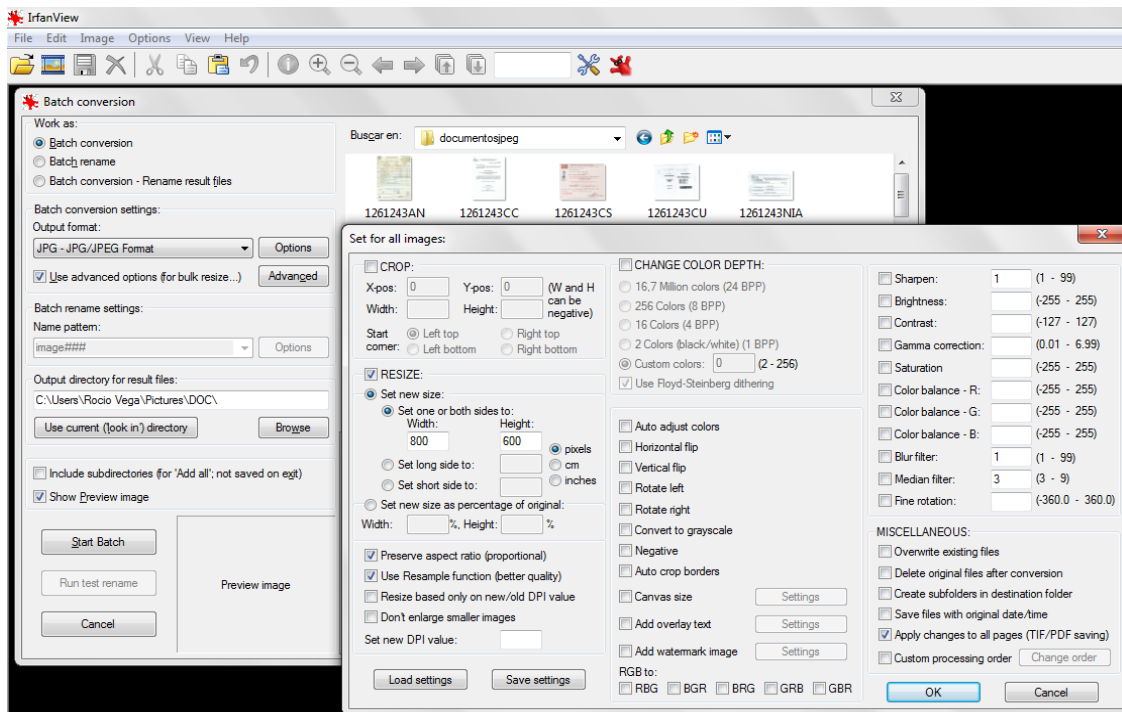
Se escanearán las imágenes de los documentos y se guardarán renombrando la imagen de la siguiente manera:

1. Acta de nacimiento: La matrícula del alumno y al final las siglas AN y de preferencia en formato JPG. ***Ejemplo: 1270434AN.jpg***
2. Carta conducta: La matrícula del alumno y al final las siglas CC y de preferencia en formato JPG. ***Ejemplo: 1270434CC.jpg***
3. Certificado de Bachillerato: La matrícula del alumno y al final las siglas CB y de preferencia en formato JPG. ***Ejemplo: 1270434CB.jpg***
4. Certificado de Secundaria: La matrícula del alumno y al final las siglas CS y de preferencia en formato JPG. ***Ejemplo: 1270434CS.jpg***
5. CURP: La matrícula del alumno y al final las siglas CU y de preferencia en formato JPG. ***Ejemplo: 1270434CU.jpg***
6. NIA: La matrícula del alumno y al final las siglas NI y de preferencia en formato JPG. ***Ejemplo: 1270434NI.jpg***

Posteriormente se utilizará el programa Irfanview para realizar una conversión por lotes para redimensionar el tamaño de la imagen a 800x600 pixeles para asegurarnos que el tamaño y el formato de la imagen sean los adecuados.

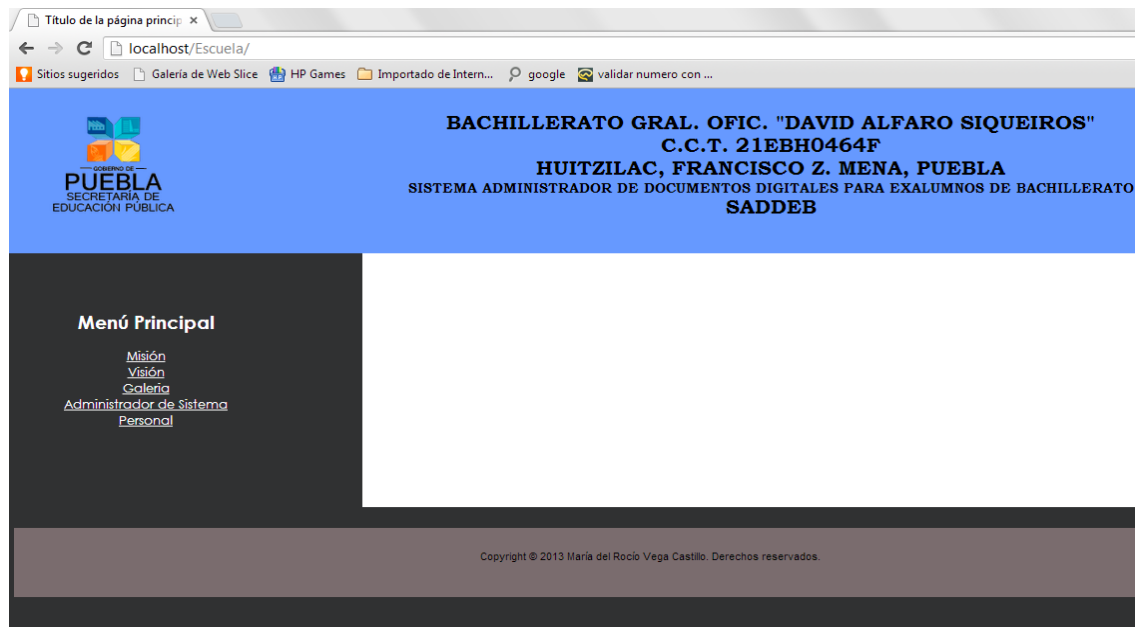


Programa Irfanview conversión por lotes para el formato de la imagen



Programa Irfanview conversión por lotes para redimensionar el tamaño de la imagen

Para acceder al Sistema ADDEB es necesario entrar al servidor local por medio de <http://localhost/Escuela/>



**Pantalla Principal del Sistema**

Para el Administrador de Sistema entrar a la opción Administrador de sistema. Para el Personal de la Institución Educativa entrar a la opción Personal. Se mostrará la pantalla de acceso al sistema. Donde se introduce el nombre de usuario y contraseña (asignado previamente por el Director de la Institución) a continuación dar clic en el botón ingresar.



**Pantalla de acceso al Sistema para el Administrador de Sistema o Personal**

Por lo tanto si los datos fueron introducidos correctamente por parte del Administrador de Sistema se mostrará la siguiente pantalla.

DATOS DEL USUARIO	
<input type="button" value="Mostrar todos los Usuarios Registrados"/>	
Identificador de Usuario:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Departamento:	<input type="text" value="DIRECCION"/>
Puesto:	<input type="text" value="DIRECTOR(A)"/>
Mail:	<input type="text" value="ejemplo@hotmail.com"/>
Login:	<input type="text"/>
Password:	<input type="text"/>
Nivel de Usuario:	<input type="text" value="1"/>
<input type="button" value="Insertar Usuario"/> <input type="button" value="Limpiar campos"/>	

### Módulo para el Administrador de Sistema



Las aplicaciones que ofrece el sistema en el Módulo Administrador son cinco y se detallan a continuación:

1. Inicio: esta sección muestra la pantalla principal del sistema.
2. Cerrar Sesión: esta sección muestra la pantalla de acceso al sistema.
3. Formulario: se colocaran los datos personales del usuario para insertarlos a la base de datos.

Una vez lleno el formulario con los datos personales del nuevo usuario se da clic en el botón Insertar usuario. El sistema verifica dos condiciones primera que los datos sean correctos, en caso contrario muestra un mensaje de aviso y segunda que el usuario no haya sido registrado con anterioridad en caso contrario muestra un mensaje de error y si esas condiciones son afirmativas avisa al administrador del éxito de la operación. De igual manera encontramos

los botones Limpiar campos con el que se pueden limpiar los campos de los datos y el botón Mostrar todos los usuarios registrados el cual a través de una tabla muestra los usuarios registrados en la base de datos.

4. Modificar y Eliminar Usuarios: en esta sección el administrador puede modificar los datos del usuario así como eliminar alguno de ellos.

Para modificar o eliminar los datos del usuario, éste es seleccionado a través de una tabla dando clic en el botón correspondiente a actualizar  o eliminar .

Al seleccionar actualizar el sistema mostrara un formulario con los datos del usuario y se podrán hacer los cambios pertinentes en los campos necesarios. El sistema verifica en primer lugar que los datos sean correctos y posteriormente que el campo no quede vacío, si estos puntos son afirmativos se modificarán los datos del usuario en gestión, en caso contrario muestra un mensaje de aviso.

Una vez realizados los cambios se mostrará una tabla con los datos modificados.

Al seleccionar eliminar el sistema mostrará un mensaje de confirmación de eliminación del usuario, si este acepta el usuario es eliminado en caso contrario permanece en la base de datos.

5. Generar reporte de usuarios: muestra un reporte en formato PDF de los datos (excepto password) de todos los usuarios registrados en la base de datos.

De igual manera si los datos fueron introducidos correctamente por parte del Personal se mostrará la siguiente pantalla.

**SISTEMA ADDEB MODULO DEL PERSONAL** **USUARIO: dantep**

**Introducción de datos Alumnos**

Inicio    Modificar y Eliminar Alumnos    Generar Reporte de alumnos    Documentos    Cerrar sesión

**DATOS DEL ALUMNO**

Mostrar Alumnos Registrados

Matricula del Alumno:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Año de Egreso:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Mail:	@ <input type="text"/>
Estatus:	Egresado <input type="button" value="v"/>
Usuarios_idUsuarios:	<input type="text"/>

Insertar Alumno    Limpiar campos

**Módulo para el Personal**



Las aplicaciones que el sistema ofrece al usuario Personal están compuestas por dos secciones importantes.

La primera se refiere a la inserción de los datos personales de los alumnos donde se muestran los siguientes puntos:

1. Inicio: esta sección muestra la pantalla principal del sistema.
2. Cerrar Sesión: esta sección muestra la pantalla de acceso al sistema.
3. Formulario: se colocarán los datos personales del alumno para insertarlos a la base de datos.

Una vez lleno el formulario con los datos personales del nuevo alumno se da clic en el botón Insertar alumno. El sistema verifica dos condiciones primera que los datos sean correctos, en caso contrario muestra un mensaje de aviso y segunda que el alumno no haya sido registrado con anterioridad en caso contrario muestra un mensaje de error y si esas condiciones son afirmativas avisa al personal del éxito de la operación. De igual manera encontramos los botones Limpiar campos con el que se pueden limpiar los campos de los datos y el botón Mostrar alumnos registrados el cual a través de una tabla muestra los alumnos registrados en la base de datos.

4. Modificar y Eliminar Alumnos: en esta sección el personal puede modificar los datos del alumno así como eliminar alguno de ellos.

Para modificar o eliminar los datos del alumno, éste es seleccionado a través de una tabla dando clic en el botón correspondiente a actualizar  o eliminar .

Al seleccionar actualizar el sistema mostrara un formulario con los datos del alumno y se podrán hacer los cambios pertinentes en los campos necesarios. El sistema verifica en primer lugar que los datos sean correctos y posteriormente que el campo no quede vacío, si estos puntos son afirmativos se modificaran los datos del alumno en gestión, en caso contrario muestra un mensaje de aviso.

Una vez realizados los cambios se mostrará una tabla con los datos modificados.

Al seleccionar eliminar el sistema mostrará un mensaje de confirmación de eliminación del alumno, si este acepta el alumno es eliminado en caso contrario permacene en la base de datos.

5. Generar reporte de alumnos: muestra un reporte en formato PDF de los datos de todos los alumnos registrados en la base de datos.

Una vez que los datos del alumno son agregados, se pasa a la segunda sección que se refiere al menú documentos donde se muestra la lista de cada uno de los documentos y al dar clic en alguno de ellos se mostrará su respectiva interfaz. Como se muestra en las siguientes pantallas.

**SISTEMA ADDEB MODULO DEL PERSONAL** **USUARIO: Leocris**

**Introducción de datos Alumnos**

Inicio    Modificar y Eliminar Alumnos    Generar Reporte de alumnos    Documentos    Cerrar sesión

**DATOS DEL ALUMNO**

Mostrar Alumnos Registrados

Matricula del Alumno:	<input type="text"/>
Nombres:	<input type="text"/>
Apellido Paterno:	<input type="text"/>
Apellido Materno:	<input type="text"/>
Año de Egreso:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Mail:	@ <input type="text"/>
Estatus:	Egresado ▾
Usuarios_idUsuarios:	<input type="text"/>

Insertar Alumno    Limpiar campos

Documentos

- Acta de Nacimiento
- Carta Conducta
- Certificado Bachillerato
- Certificado Secundaria
- CURP**
- NIA

**Menú Documentos/CURP**

**Control de Datos de Documentos**

Inicio    Modificar y Eliminar CURP    Generar reporte PDF    Regresar al Menú anterior    Cerrar sesión

**CURP**

Mostrar CURP Registrados

Folio:	<input type="text"/>
Clave CURP:	<input type="text"/>
CRIP:	<input type="text"/>
Matricula del Alumno:	<input type="text"/>
Nombre de la Imagen:	<input type="text"/>

Insertar Datos de CURP    Limpiar campos

Elija la imagen de CURP...

   No se eligió archivo

**Documento CURP**

Los menús para cada uno de los documentos son los mismos y proporcionan las funciones de inserción de los datos de documentos además de su imagen (previamente escaneada) así como su impresión, modificación, eliminación y reporte de determinado documento. Estas funciones las ejemplificaremos con el documento CURP.



Las cuales están conformadas por siete menús, de la siguiente manera:

1. Inicio: esta sección muestra la pantalla principal del sistema.

2. Cerrar Sesión: esta sección muestra la pantalla de acceso al sistema.
3. Regresar al menú anterior: muestra el módulo para el personal.
4. Formulario: se colocarán los datos solicitados en el formulario de acuerdo al tipo de documento debido a que cada documento tiene diferentes tipos de datos para insertarlos a la base de datos.

Una vez lleno el formulario con los datos del nuevo documento se da clic en el botón Insertar datos (del documento en gestión). El sistema verifica dos condiciones primera que los datos sean correctos, en caso contrario muestra un mensaje de aviso y segunda que el documento no haya sido registrado con anterioridad en caso contrario muestra un mensaje de error y si esas condiciones son afirmativas avisa al personal del éxito de la operación. De igual manera encontramos los botones Limpiar campos con el que se pueden limpiar los campos de los datos y el botón Mostrar documentos (del documento en gestión) registrados el cual a través de una tabla muestra los documentos registrados en la base de datos.

5. Seleccionar archivo/enviar: una vez que los datos del documento se han ingresado correctamente se debe dar clic en el botón seleccionar el archivo para escoger el archivo que corresponde a la imagen del documento en cuestión y dar clic en enviar para mandarlo al servidor. Si este sube con éxito se mostrará una ventana con los datos de la imagen que son: tamaño, tipo y nombre.
6. Generar reporte documentos: Es un reporte en formato PDF de las imágenes y de los datos de los documentos registrados en la base de datos.
7. Modificar y Eliminar documento: en este menú el personal puede modificar o eliminar los datos del documento al igual que la imagen.

Para modificar o eliminar los datos del documento, éste es seleccionado a través de una tabla dando clic en el botón correspondiente a actualizar  o eliminar .

Al seleccionar actualizar el sistema mostrará un formulario con los datos del documento y se podrán hacer los cambios pertinentes en los campos necesarios. El sistema verifica en primer lugar que los datos sean correctos y posteriormente que el campo no quede vacío, si estos puntos son afirmativos se

modificarán los datos del documento en gestión, en caso contrario muestra un mensaje de aviso.

Una vez realizados los cambios se mostrará una tabla con los datos modificados.

Al seleccionar eliminar el sistema mostrará un mensaje de confirmación de eliminación de documento, si este acepta el documento es eliminado en caso contrario permanece en la base de datos.

Otro elemento que podemos observar en Modificar y eliminar es el agrandar la imagen del documento al dar clic sobre ella, mostrándonos también en una tabla los datos correspondientes al documento.

---

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, Fundamentos de Bases de datos, Editor McGraw-Hill, 1998. ISBN 8-448-12021-3
- [2] Alejandro López, Gonzalo Pajares, Jesús M. de la Cruz, Juan Cuadrado, Imágenes digitales procesamiento práctico con Java, Editor Ra-Ma, Librería, 2003. ISBN 8478975632
- [3] Ángel Cobo, Patricia Gómez, Daniel Pérez y Rocío Rocha, PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web, Ediciones Díaz de Santos, 2005. ISBN 84-7978-706-6
- [4] C. J. DATE, Introducción a los Sistemas de Bases de datos, Ediciones Pearson y Prentice Hall, Séptima Edición, 2001. ISBN 968 – 444 - 419 -2
- [5] Carlos A. Ríos, Tesis Sistema de visualización de documentos escritos en web para libros antiguos, 2005.
- [6] Carlos Amador Ríos Acevedo, Notas del Diplomado Tecnologías de la información, Módulo II Base de datos, 2013, Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- [7] Dolors Costal Costa, Introducción al diseño de Bases de Datos, P06/M2109/02150, Universidad Oberta de Cataluña, España 2011.
- [8] Eduardo Hernández, Tesis profesional Sistema hospitalario de organización y visualización de imágenes médicas de pacientes, 2005.
- [9] Ian Sommerville, Ingeniería del software, Edición Pearson Educación, 2005. ISBN 84-7829-0745
- [10] José J. Esqueda, Luis E. Palafox, Fundamentos de procesamiento de imágenes. Universidad Autónoma de Baja California, 2005.
- [11] Kendall & Kendall, Análisis y diseño de sistemas, Edición Pearson Educación, 2005. ISBN 970-26-0577-6

- [12] Laura V. Ramos, Tesis profesional Sistema digitalizador de actas, 2005.
- [13] Lemay, Laura, Aprendiendo HTML 4 para Web en una semana, Edición Prentice-Hall Hispanoamericana, 1998. ISBN 9701701747
- [14] Mar. D, Vision A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information Freeman, 1982.
- [15] Mark Galer, Les Horvat, Tratamiento digital de Imágenes, Editor Anaya Multimedia, 2003. ISBN 8-441-51556-5.
- [16] Oliver Heurtel, PHP y MySQL Domine el desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo, Ediciones ENI, 2009. ISBN 978-2-7460-4230-8
- [17] Paul Dubois, Edición Especial MySQL, Editorial Pearson Educación, 2001. ISBN 978-8-4205-2956-1
- [18] Richard E. Woods, Rafael C. González, Tratamiento Digital de Imágenes, Editorial Díaz de Santos S.A., 1996. ISBN 0-201-62576-8.
- [19] Roger S. Pressman, Ingeniería del Software: un enfoque práctico, Editor MacGraw-Hill Ryerson, Limited, 1992. ISBN 0070508143.
- [20] Welling, Luke y Thomson, Laura. PHP and MySQL Web Development, Editorial Sam, 2001. ISBN 0-672-31704-2
- [21] Zahid Hussain, Digital Image Processing: Practical Applications of Parallel Processing Techniques, Editor Ellis Horwood Limited, 1991. ISBN 0-132-13281-8.

#### **Sitios Web visitados:**

- [22] MC Genaro Alberto Gómez Chi “Modelos de desarrollo de Software”, [en línea]. Agosto 2009. Disponible en la Web:  
<http://es.scribd.com/doc/19162245/Unidad-5-Modelo-Desarrollo-Software>
- [23] Mejía José. “Apuntes de procesamiento digital de imágenes”, [en línea]. Agosto- Diciembre 2004. [Enero 2005]. Disponible en la Web:  
<http://www.es.scribd.com/doc/101897127/36581524-Apuntes-de-Procesamiento-Digital-de-Imagenes-1%C2%B0-BORRADOR-Jose-Ramon-Mejia-Vilet>

[24] Panorámica del Sistema de gestión de base de datos MySQL, [en línea]. 2011. Disponible en la Web:

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/what-is.html>

[25] Pozo Coronado Salvador, "Curso de MySQL", [en línea]. Mayo 2005. Disponible en la Web:

<http://www.bibliocomunidad.com/web/libros/Curso%20Mysql.pdf>

[26] Rosales Coronel Juan Alejandro, "Normalización de base de datos", [en línea]. Noviembre 2012. Disponible en la Web:

<http://es.scribd.com/doc/72773066/TEORIA-Normalizacion-de-Base-de-Datos-1>

[27] Sistema Banner, [en línea]. Disponible en la Web:

<http://blog.oaxrom.com/index.php/blog/show/298.html>

[28] Sistema de administración de escuelas, [en línea]. Disponible en la Web:

<http://blog.oaxrom.com/index.php/blog/show/298.html>

[29] Ventura Teodoro. "Teoría sobre el Análisis y Diseño de sistemas de información", [en línea]. [1999]. Disponible en la Web:

[http://catarina.udlap.mx/udla/tales/documentos/lis/teodoro\\_v\\_jc/capitulo5.pdf](http://catarina.udlap.mx/udla/tales/documentos/lis/teodoro_v_jc/capitulo5.pdf)