



**UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO**  
"EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO"

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CLAVE DE INCORPORACIÓN 8852-16

**"INGENIERÍA WEB PARA EL SISTEMA DE CONTROL  
ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN  
COMPUTACIÓN"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

PRESENTAN

**AXEL BENJAMÍN HERNÁNDEZ PÉREZ  
JESÚS EDUARDO MARTÍNEZ VILLAZANA**

DIRECTOR DE TESIS

**ING. EDUARDO PERALTA MARTIÑON**



**ACAPULCO, GUERRERO MARZO 2017.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## Agradecimientos

A la *Universidad Americana de Acapulco*. Por ofrecernos y darnos la oportunidad de obtener todos los conocimientos necesarios para poder lograr convertirnos en los hombres que ahora somos.

A la *Ing. Eloisa Mercedes Vivas Villasana*. Por brindarnos su apoyo desde el inicio hasta el fin de nuestra carrera, de igual forma, para la realización de este trabajo.

Al *Ing. Uziel Trujillo Colón*. Por su paciencia, ayuda, y consejos para lograr el objetivo deseado del trabajo.

Al *I.Q. Arturo Ibarra Colin (q.e.p.d.)*. Por aconsejarnos y alentarnos durante los primeros años de la carrera.

Agradecemos especialmente al *M. en C. José Mario Martínez Castro (q.e.p.d.)*. Por ser el impulsor de este proyecto, por otorgarnos su amistad y sus conocimientos.

## **Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado a mis padres, Benjamín Hernández y Cecilia Pérez, y hermanos, Gretel y Erick Hernández, que siempre me han brindado todo su apoyo sin pedir nada a cambio, por confiar en mí y estar ahí siempre que los necesito.

A mis compañeros y amigos que, básicamente, se volvieron mi familia con el paso de varios momentos juntos durante toda la carrera.

A mi abuela (q.e.p.d.), que desde niño, me enseñó a no darme por vencido cuando las cosas se tornaban feas, al alentarme a seguir y terminar mis estudios.

*Axel Benjamín*

Este trabajo va dedicado principalmente a mis padres, Eusebio Martínez Cruz y Eduvina Villazana Cruz, por todos sus consejos, por su guía, por brindarme su amor y por el sacrificio que significó el que pudiera estudiar una carrera universitaria y realizar una de mis metas.

A mi hermana Itzel y a mis familiares, que han permanecido a mi lado y han estado al pendiente de mí.

A mis amigos que considero parte de mi familia, con los que tuve la fortuna de coincidir a lo largo de la carrera, vivir muchos momentos inolvidables y compartir el éxito en diferentes proyectos.

*Jesús Eduardo*

# Índice General

	<b>Páginas</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	ii
<b>Dedicatoria</b> .....	iii
<b>Índice de Figuras</b> .....	ix
<b>Índice de Tablas</b> .....	xiii
<b>Introducción</b> .....	xvi
<b>Justificación</b> .....	xviii
<b>Alcances</b> .....	xix
<b>Hipótesis</b> .....	xx
<b>Objetivo General</b> .....	xxi
<b>Objetivos Específicos</b> .....	xxi
<b>Capítulo 1. Estado del Arte</b> .....	2
<b>1.1 Metodología de Desarrollo de Software RUP</b> .....	2
<b>1.2 Ingeniería Web</b> .....	5
1.2.1 Atributos .....	5
1.2.2 Categorías .....	6
1.2.3 Calidad de las WebApps .....	7
1.2.4 Modelo de Proceso .....	7
1.2.5 Diseño para aplicaciones y sistemas basados en Web .....	10
1.2.6 Diseño Arquitectónico .....	10
1.2.7 Diseño de Navegación.....	14

1.2.8	Diseño de la Interfaz .....	15
<b>1.3</b>	<b>Sistemas de Control Escolar .....</b>	<b>16</b>
1.3.1	ServoEscolar XXI.....	16
1.3.2	School Manager.....	22
1.3.3	Eskulan.....	28
1.3.4	Click-Escolar.....	30
<b>Capítulo 2.</b>	<b>Conceptos y Definiciones .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1</b>	<b>Internet.....</b>	<b>35</b>
2.1.1	Computación en la Nube.....	35
<b>2.2</b>	<b>Arquitectura Cliente-Servidor .....</b>	<b>36</b>
2.2.1	Funcionamiento de Arquitectura Cliente-Servidor.....	37
2.2.2	Componentes de Arquitectura Cliente-Servidor .....	38
2.2.3	Cliente .....	39
2.2.4	Servidor de Aplicaciones.....	39
2.2.5	Servidores Web .....	40
<b>2.3</b>	<b>Base de Datos .....</b>	<b>40</b>
2.3.1	Características de Bases de Datos .....	44
2.3.2	Modelo Entidad-Relación .....	45
2.3.3	Modelo Relacional.....	55
2.3.4	Normalización de Base de Datos.....	57
2.3.5	Seguridad de Base de Datos.....	60
2.3.6	Encriptación de Datos.....	63

2.3.7	Sistema de Gestión de Base de Datos .....	64
<b>2.4</b>	<b>MySQL .....</b>	<b>66</b>
<b>2.5</b>	<b>Lenguajes de Programación .....</b>	<b>68</b>
2.5.1	Lenguaje de bajo nivel .....	68
2.5.2	Lenguaje de alto nivel .....	69
<b>2.6</b>	<b>Lenguaje PHP .....</b>	<b>69</b>
2.6.1	Sintaxis .....	70
2.6.2	Características de PHP .....	76
<b>2.7</b>	<b>UML (Lenguaje de Modelado Unificado) .....</b>	<b>77</b>
2.7.1	Diagrama de Casos de Uso .....	78
2.7.2	Diagrama de Actividades .....	79
<b>Capítulo 3. Caso de Estudio .....</b>		<b>86</b>
<b>3.1</b>	<b>Universidad Americana de Acapulco .....</b>	<b>86</b>
3.1.1	Filosofía .....	88
3.1.2	Oferta Educativa .....	90
3.1.3	Facultad de Ingeniería en Computación .....	91
<b>3.2</b>	<b>Antecedente de Herramienta de Control Escolar .....</b>	<b>92</b>
3.2.1	Problemática Detectada .....	96
<b>3.3</b>	<b>Diseño de nuevo Sistema de Control Escolar .....</b>	<b>97</b>
<b>Capítulo 4. Desarrollo e Implementación .....</b>		<b>101</b>
<b>4.1</b>	<b>Fase de Inicio .....</b>	<b>101</b>
4.1.1	Modelado de Negocios .....	101

<b>4.2</b>	<b>Fase de Elaboración</b> .....	103
4.2.1	Requerimientos .....	103
4.2.2	Análisis .....	105
4.2.3	Diseño .....	132
4.2.4	Diseño Web .....	146
<b>4.3</b>	<b>Fase de Construcción</b> .....	152
4.3.1	Implementación.....	152
4.3.2	Módulo Login .....	153
4.3.3	Módulo Gestión de Usuarios .....	154
4.3.4	Módulo Gestión de Materias .....	155
4.3.5	Módulo Gestión de Ciclo Escolar .....	156
4.3.6	Módulo Gestión de Documentos (Administrador) .....	157
4.3.7	Módulo Asignar Calificaciones y Faltas .....	158
4.3.8	Módulo Gestión de Documentos (Maestro).....	159
4.3.9	Módulo Ver Documentos (Alumno).....	160
<b>Capítulo 5.</b>	<b>Resultados</b> .....	162
<b>5.1</b>	<b>Fase de Transición</b> .....	162
5.1.1	Prueba .....	162
5.1.2	Prueba Login .....	163
5.1.3	Prueba Gestión de Usuarios.....	164
5.1.4	Prueba Gestión de Materias .....	165
5.1.5	Prueba Gestión de Ciclo Escolar .....	166



5.1.6	Prueba Gestión de Documentos (Administrador).....	167
5.1.7	Prueba Asignar Faltas y Calificaciones.....	168
5.1.8	Prueba Gestión de Documentos (Maestro).....	169
5.1.9	Prueba Ver Documentos (Alumno).....	170
<b>Capítulo 6. Conclusiones y Trabajo a Futuro .....</b>		<b>172</b>
<b>6.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>172</b>
<b>6.2</b>	<b>Trabajo a Futuro .....</b>	<b>172</b>
<b>Referencias .....</b>		<b>173</b>

## Índice de Figuras

	<b>Páginas</b>
Figura 1. 1 Fases y Disciplinas de RUP .....	3
Figura 1. 2 Árbol de requisitos de calidad .....	8
Figura 1. 3 Modelo de proceso de IWeb .....	8
Figura 1. 4 Tipos de estructuras lineales.....	11
Figura 1. 5 Estructura reticular .....	12
Figura 1. 6 Estructura jerárquica .....	13
Figura 1. 7 Estructura en red.....	14
Figura 1. 8 Imagotipo de ServoEscolar XXI .....	17
Figura 1. 9 Ventana principal del ServoEscolar XXI.....	18
Figura 1. 10 Asistente para Inscripciones de alumnos .....	19
Figura 1. 11 Documentos por grado.....	20
Figura 1. 12 Planes de Estudio/Estructurar Planes .....	21
Figura 1. 13 Evaluaciones/Aspectos de Evaluación/Consultar.....	22
Figura 1. 14 Presentación y características de School Manager .....	24
Figura 1. 15 Módulo de Configuración.....	25
Figura 1. 16 Módulo de Cobranza .....	25
Figura 1. 17 Módulo de Inventarios/Egresos .....	26
Figura 1. 18 Módulo de Generación de Credenciales/Etiquetas .....	27
Figura 1. 19 Módulo de Asistencias .....	27
Figura 1. 20 Características y servicios de Eskulan .....	29
Figura 1. 21 Ejemplo de un pago que se registrará en Eskulan.....	30
Figura 1. 22 Agregar recurso .....	32
Figura 1. 23 Módulo de Servicio social y Prácticas profesionales .....	32
Figura 1. 24 Lista de Cuentas y Lista de Artículos .....	33

Figura 2. 1 Evolución de Servicios de Internet.....	36
Figura 2. 2 Ejemplo de arquitectura de un sistema basado en modelo Cliente-Servidor.....	37
Figura 2. 3 Funcionamiento del modelo arquitectónico Cliente-Servidor.....	38
Figura 2. 4 Esquema jerárquico en una de Base de Datos.....	42
Figura 2. 5 Entidades “cliente” y “préstamo” con sus respectivos atributos y sus valores.....	46
Figura 2. 6 Atributos compuestos de nombre-cliente y dirección-cliente.....	47
Figura 2. 7 Relación “prestatario”.....	48
Figura 2. 8 Ejemplo de relación de uno a uno y uno a varios.....	49
Figura 2. 9 Ejemplo de relación de varios a uno y varios a varios.....	50
Figura 2. 10 Notación de símbolos del modelo Entidad-Relación.....	52
Figura 2. 11 Notación alternativa de relaciones en modelo Entidad-Relación.....	53
Figura 2. 12 Diagrama de las entidades Cliente y Préstamo.....	53
Figura 2. 13 Ejemplo de tabla Cliente con atributos y sus valores.....	54
Figura 2. 14 Tabla que representa la relación Student.....	56
Figura 2. 15 Esquema Cliente-Servidor en una Base de Datos.....	66
Figura 2. 16 Imagotipo de PHP.....	70
Figura 2. 17 Caso de Uso. Registrar Datos.....	79
Figura 2. 18 Nodo “inicial” y nodo “final”.....	80
Figura 2. 19 Nodo “acción” de “Ver Televisión.....	80
Figura 2. 20 Flecha que conecta dos nodos de acción.....	81
Figura 2. 21 Ejemplo con un “Tenedor” y una “Unión”.....	82
Figura 2. 22 Ejemplo con un nodo de “Decisión”.....	83
Figura 2. 23 Ejemplo con dos “Canales.....	84
Figura 3. 1 Universidad Americana de Acapulco.....	87
Figura 3. 2 Imagotipo de la Universidad Americana de Acapulco.....	87

Figura 3. 3 Imagetipo de la licenciatura en Ingeniería en Computación .....	92
Figura 3. 4 Datos Personales del Alumno, GES Escolar 4 .....	95
Figura 3. 5 Módulo de Facturación y Financiamiento.....	96
Figura 4. 1 Diagrama de Procesos del Sistema de Control Escolar .....	102
Figura 4. 2 Casos de Uso: Administrador .....	106
Figura 4. 3 Casos de Uso: Maestro.....	119
Figura 4. 4 Casos de Uso: Alumno.....	127
Figura 4. 5 Diagrama de Actividad: Gestión de Usuarios.....	133
Figura 4. 6 Diagrama de Actividad: Gestión de Ciclo Escolar .....	134
Figura 4. 7 Diagrama de Actividad: Gestión de Materias .....	135
Figura 4. 8 Diagrama de Actividad: Gestión de Documentos (Administrador) .....	136
Figura 4. 9 Diagrama de Actividad: Validar Sesión .....	137
Figura 4. 10 Diagrama de Actividad: Asignar Calificación y Faltas.....	138
Figura 4. 11 Diagrama de Actividad: Gestión de Documentos (Maestro).....	139
Figura 4. 12 Diagrama de Actividad: Validar Sesión (Alumno).....	140
Figura 4. 13 Diagrama de Actividad: Ver Documentos .....	141
Figura 4. 14 Modelo Entidad-Relación.....	142
Figura 4. 15 Modelo Relacional .....	143
Figura 4. 16 Primera Forma Normal.....	144
Figura 4. 17 Segunda Forma Normal.....	144
Figura 4. 18 Tercera Forma Normal.....	145
Figura 4. 19 Cuarta Forma Normal.....	146
Figura 4. 20 Diseño de Navegación .....	149
Figura 4. 21 Login .....	150
Figura 4. 22 Vista de Administrador .....	151
Figura 4. 23 Vista de Maestro .....	151

Figura 4. 24 Vista de Alumno .....	152
Figura 4. 25 Modulo Login .....	153
Figura 4. 26 Modulo Gestión de Usuarios.....	154
Figura 4. 27 Modulo Gestión de Materias .....	155
Figura 4. 28 Modulo Gestión de Ciclo Escolar .....	156
Figura 4. 29 Modulo Gestión de Documentos del Administrador .....	157
Figura 4. 30 Modulo Asignar Calificaciones y Faltas.....	158
Figura 4. 31 Modulo de Gestión de Documentos del Maestro.....	159
Figura 4. 32 Modulo Ver Documentos .....	160
Figura 5. 1 Prueba de Login .....	163
Figura 5. 2 Prueba de Modulo Gestión de Usuarios .....	164
Figura 5. 3 Prueba de Modulo Gestión de Materias .....	165
Figura 5. 4 Prueba de Modulo de Gestión de Ciclo Escolar .....	166
Figura 5. 5 Prueba de Modulo Gestión de Documentos del Administrador....	167
Figura 5. 6 Prueba de Modulo Asignar Faltas y Calificaciones .....	168
Figura 5. 7 Prueba de Modulo Gestión de Documentos del Maestro.....	169
Figura 5. 8 Prueba de Modulo Ver Documentos .....	170

## Índice de Tablas

	<b>Páginas</b>
Tabla 1. 1 Elementos principales de RUP .....	2
Tabla 2. 1 Comandos SQL Básicos .....	43
Tabla 2. 2 Operadores aritméticos en PHP .....	74
Tabla 2. 3 Operadores de Comparación en PHP .....	74
Tabla 4. 1 Requerimientos Funcionales .....	104
Tabla 4. 2 Requerimientos No Funcionales .....	105
Tabla 4. 3 Especificación de Caso de Uso: Agregar Alumno .....	107
Tabla 4. 4 Especificación de Caso de Uso: Agregar Maestro.....	107
Tabla 4. 5 Especificación de Caso de Uso: Agregar Ciclo Escolar.....	108
Tabla 4. 6 Especificación de Caso de Uso: Agregar Plan de Estudios .....	109
Tabla 4. 7 Especificación de Caso de Uso: Agregar Grupo .....	109
Tabla 4. 8 Especificación de Caso de Uso: Agregar Semestre .....	110
Tabla 4. 9 Especificación de Caso de Uso: Agregar Materias.....	111
Tabla 4. 10 Especificación de Caso de Uso: Agregar Unidades .....	111
Tabla 4. 11 Especificación de Caso de Uso: Agregar Temas.....	112
Tabla 4. 12 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Horario de Clases .	113
Tabla 4. 13 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Calendario de Exámenes.....	113
Tabla 4. 14 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Lista de Alumnos...	114
Tabla 4. 15 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Calendario de Visitantes .....	115
Tabla 4. 16 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Carta de Asignación .....	116

Tabla 4. 17 Especificación de Caso de Uso: Ver Programa Sintetizado .....	117
Tabla 4. 18 Especificación de Caso de Uso: Ver Programa Extendido .....	117
Tabla 4. 19 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Grupo (Administrador).....	118
Tabla 4. 20 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Laboratorio (Administrador).....	118
Tabla 4. 21 Especificación de Caso de Uso: Validar (Maestro) .....	120
Tabla 4. 22 Especificación de Caso de Uso: Asignar Calificación y Faltas ....	120
Tabla 4. 23 Especificación de Caso de Uso: Ver Horario de Clases (Maestro) .....	121
Tabla 4. 24 Especificación de Caso de Uso: Ver Calendario de Exámenes (Maestro) .....	121
Tabla 4. 25 Especificación de Caso de Uso: Ver Lista de Alumnos .....	122
Tabla 4. 26 Especificación de Caso de Uso: Ver Calendario de Visitantes ...	123
Tabla 4. 27 Especificación de Caso de Uso: Ver Carta de Asignación.....	123
Tabla 4. 28 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Programa Sintetizado .....	124
Tabla 4. 29 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Programa Extendido .....	125
Tabla 4. 30 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Acuerdo de Grupo.	125
Tabla 4. 31 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Acuerdo de Laboratorio .....	126
Tabla 4. 32 Especificación de Caso de Uso: Validar (Alumno) .....	128
Tabla 4. 33 Especificación de Caso de Uso: Ver Boleta de Calificaciones ....	128
Tabla 4. 34 Especificación de Caso de Uso: Ver Horario de Clases (Alumno) .....	129
Tabla 4. 35 Especificación de Caso de Uso: Ver Calendario de Exámenes (Alumno).....	130

Tabla 4. 36 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Grupo (Alumno)  
..... 130

Tabla 4. 37 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Laboratorio  
(Alumno)..... 131



## **Introducción**

En las Facultades que se encuentran en la Universidad Americana de Acapulco, se lleva el control poco eficaz y lento de las calificaciones, faltas de los alumnos, y requisitos administrativos que se les pide a los docentes.

Es por estos motivos, que se presenta una propuesta del diseño de un Sistema Web que sea capaz de llevar el control de calificaciones y faltas, haciendo el trabajo más accesible, fácil, rápido, y menos laborioso para el personal administrativo de la Facultad de Ingeniería tales como el Director de Facultad, Director Técnico, Coordinadores de Facultad, Secretarios Académicos, docentes y alumnos.

De igual forma, este Sistema Web, facilitará la gestión de los documentos que son solicitados a los docentes permitiéndoles cargar o enviar los archivos en formato PDF, los alumnos podrán tener fácil acceso a su boleta de calificaciones, horario de clase, calendario escolar y de exámenes desde cualquier lugar y dispositivo con internet.

Este Sistema Web será desarrollado para la Facultad de Ingeniería en Computación, que es una de las facultades que forman parte de la Universidad Americana de Acapulco, una entidad educativa fundada en 1990 por el Lic. José Francisco Ruiz Massieu, la cual cuenta con carreras incorporadas a la UNAM, SEP y SEG.

A continuación se realizará una breve descripción de lo que se verá en cada capítulo.

- Capítulo 1: En esta sección se desarrollará el Estado del Arte, donde se analizará la metodología de desarrollo de Software RUP, se describirán los elementos de la Ingeniería Web, al igual que las diferencias entre los tipos de aplicaciones, y algunos sistemas de control escolar.
- Capítulo 2: En este apartado de Conceptos y Definiciones se definen los conceptos necesarios para comprender el diseño y funcionamiento de un Sistema Web.
- Capítulo 3: En este capítulo se muestra el Caso de Estudio, el cual nos muestra un poco de la historia tanto de la Universidad Americana de Acapulco como de la Facultad de Ingeniería en Computación, la información acerca de estas, el caso de estudio, y antecedentes de la herramienta de control escolar.
- Capítulo 4: En esta parte, se ve el Desarrollo e Implementación, en donde se muestran las tres primeras fases del método de desarrollo de Software RUP, con sus respectivos elementos.
- Capítulo 5: En este capítulo de Resultados, se muestra la última fase, la prueba y los resultados del uso del Sistema Web.
- Capítulo 6: En esta última sección de Conclusiones y Trabajo a Futuro. se verán las conclusiones finales del Sistema Web, se presentan propuestas de trabajos futuros para posibles mejoras y se valida lo planteado en la hipótesis.

## **Justificación**

Actualmente en las Facultades de la Universidad Americana de Acapulco no se cuenta con una herramienta capaz de llevar el control de las calificaciones y faltas de los alumnos de forma eficiente, de igual forma, se requiere una opción para dar información y resolver dudas a los alumnos de forma más fácil y accesible, al no contar con esta herramienta el Director de Facultad, Director Técnico, Coordinadores de Facultad, Secretarios Académicos, docentes y alumnos se ven en la necesidad de usar otros métodos menos improductivos y rudimentarios para llevar a cabo dichas actividades, lo cual hacen que este proceso sea largo y tedioso, originando en muchas ocasiones errores involuntarios.

Con el diseño y desarrollo de esta herramienta se pretende agilizar y facilitar el proceso que realiza el Director de Facultad, Director Técnico, Coordinador de Facultad al momento de registrar las calificaciones de los alumnos.

El alta de calificaciones y faltas por parte de los docentes de dicha Facultad será más dinámica y accesible.

Los alumnos podrán acceder a la información académica de manera inmediata, en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo móvil.

La realización de esta herramienta fomentará el cuidado del medio ambiente, ya que no se realizarán impresiones masivas de las boletas de calificaciones.

## **Alcances**

Con el desarrollo de este Sistema Web se pretende que el personal, docentes y alumnos de la Facultad de Ingeniería en Computación de la Universidad Americana de Acapulco, puedan llevar un control más eficaz, ágil, fácil, y sin errores no intencionales al realizar las actividades administrativas, como las calificaciones, faltas, documentos por entregar y la información escolar, gracias a la herramienta.

## **Hipótesis**

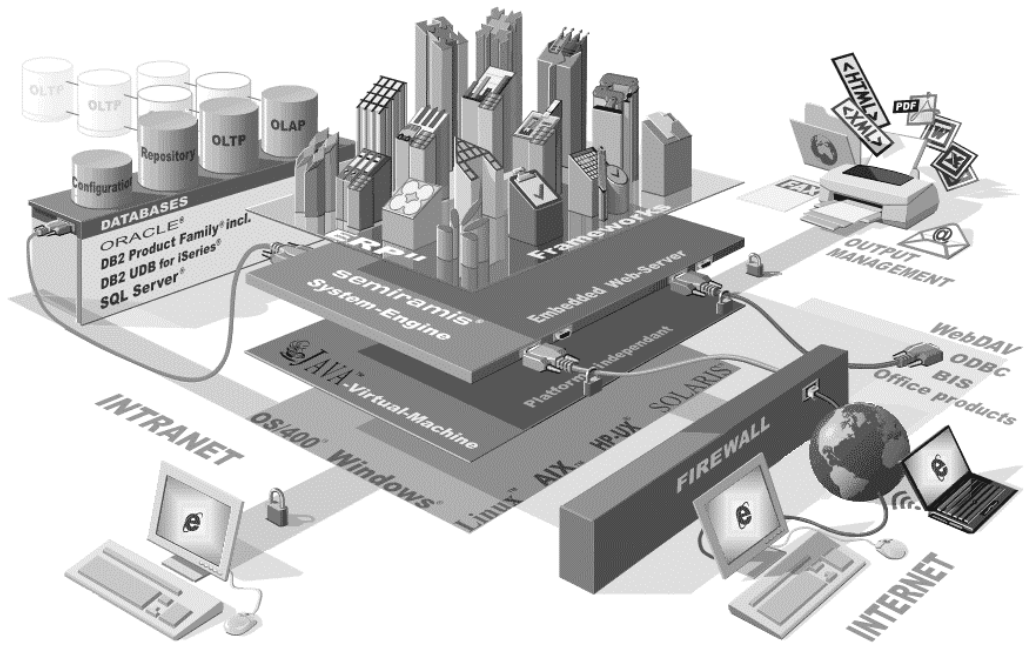
Se demostrará que implementando la Ingeniería Web se puede desarrollar un Sistema de Control Escolar en un ambiente Web que mejorará el proceso de gestión académica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Americana de Acapulco.

## **Objetivo General**

Desarrollar un Sistema Web para los alumnos y docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Americana de Acapulco, que funcione como una herramienta de control e información y se pueda acceder desde cualquier dispositivo y cualquier lugar con internet.

## **Objetivos Específicos**

- Se analizará las diferentes metodologías de diseño y desarrollo Web.
- Se recopilará información de los alumnos y docentes que forman parte de la Facultad de Ingeniería en Computación.
- Se diseñará una base de datos normalizada con la información recopilada.
- Se analizará los diferentes tipos de encriptación de seguridad de datos.
- Se desarrollará un control de calificaciones y faltas para apoyar a los docentes.
- Se realizará un cronograma de actividades.
- Se propondrá el diseño del sistema Web.
- Se describirá el uso del sistema Web.



# Capítulo 1

## Estado del Arte

# Capítulo 1. Estado del Arte

## 1.1 Metodología de Desarrollo de Software RUP

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML (Unified Modeling Language/Lenguaje Unificado de Modelado). (Carrillo, 2009)

En la tabla 1.1 se muestran los principales elementos de RUP:

Tabla 1. 1 Elementos principales de RUP

Trabajadores	Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
Actividades	Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
Artefactos	Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.
Flujo de Actividades	Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos



como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo. En la figura 1.1 se muestran las fases y las disciplinas de RUP.

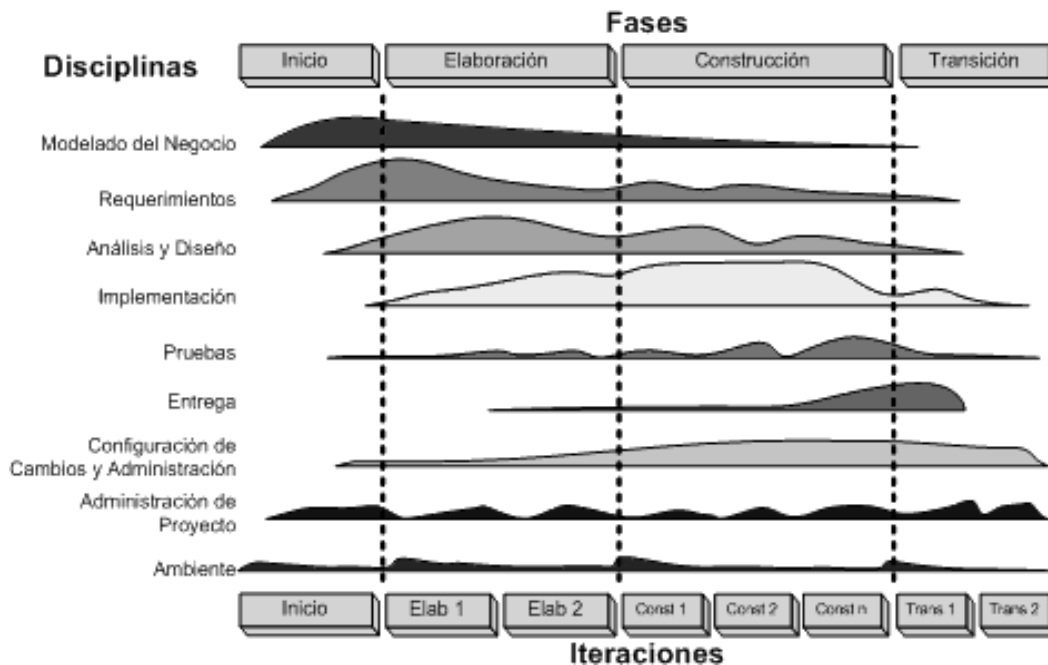


Figura 1. 1 Fases y Disciplinas de RUP

Las disciplinas o flujos de trabajo de RUP son los siguientes:

- **Modelado del negocio.** Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.
- **Requerimientos.** Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- **Análisis y diseño.** Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas.

(requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.

- Implementación. Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- Prueba (Testeo). Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- Entrega. Produce la versión final del producto y realiza actividades para entregar el software a los usuarios finales.
- Configuración de cambios. Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.
- Administración del proyecto. Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- Ambiente. Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

Las cuatro fases de RUP son las siguientes:

- Inicio. Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema.
- Elaboración. Se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los

requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.

- Construcción. Se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario.
- Transición. La versión final ya está lista para su instalación en las condiciones reales. Puede implicar reparación de errores.

## **1.2 Ingeniería Web**

Actualmente, la World Wide Web (WWW) e Internet se ha vuelto algo que la mayor parte de la gente en todo el mundo utiliza. Se realizan varias actividades a través de estas, como escuchar y descargar música, ver películas y demás videos, hacer reservaciones, vender y comprar artículos de cualquier tipo, entre muchas cosas más, es por eso, que se podría decir que son los avances más importantes en la historia de la Informática. Los sistemas y aplicaciones basados en Web, llamados WebApps, implican una mezcla de desarrollo de software, informática, arte y tecnología. (Pressman, 2002)

### **1.2.1 Atributos**

Los atributos que hacen diferentes a los sistemas y aplicaciones basados en Web de otras categorías de software informático, son:

- Intensivas de Red. Por su naturaleza, lo es, ya que reside en una red y debe de dar servicio a una cantidad diversa de clientes. Puede residir en Internet, en una Intranet, o en una Extranet.

- Controlada por el contenido. En la mayoría de veces, la función primaria de una WebApp es utilizar hipermedia para presentar a sus diferentes usuarios el contenido en texto, sonido, video o gráficos.
- Continúa evolución. Las WebApps están en constante evolución. Va creciendo en robustez y en importancia para seguir sirviendo y adaptarse a las necesidades de los clientes.
- Inmediatez. Esta no se compara con la de otros tipos de software, el tiempo que se tarda en comercializar un sitio Web completo puede ser cuestión de días o semanas.
- Seguridad. Es difícil limitar el número clientes finales que pueden acceder a la WebApp, es por eso, que para proteger el contenido confidencial se deben implementar fuertes medidas de seguridad en toda la infraestructura que apoya la WebApp y dentro de la misma aplicación.
- Estética. Una parte del atractivo de una WebApp es su interacción y apariencia. Cuando se trata de una WebApp para comercializar productos o ideas, la estética puede tener mucho que ver con el éxito.

### **1.2.2 Categorías**

Las categorías de aplicaciones mas frecuentes en el trabajo de la Web son:

- Informativa. Proporciona contenido de solo lectura con navegación y enlaces simples.
- Personalizable. El usuario puede personalizar el contenido conforme a sus necesidades.
- Interacción. La comunicación entre varios usuarios se da mediante un chat, mensajería instantánea o anuncios.

- Descarga. Los usuarios pueden descargar la información desde el servidor apropiado.
- Entrada del usuario. La necesidad de comunicación se da mediante la entrada basada en formularios.
- Portal. Se lleva al usuario a otros contenidos o servicios Web fuera del dominio de la aplicación del portal.
- Acceso a bases de datos. El usuario puede extraer y consultar información de una base de datos.
- Orientada a transacciones. El usuario hace una solicitud , por ejemplo algún pedido, y es cumplimentado por la WebApp.
- Orientado a servicios. Es cuando la aplicación da un servicio al usuario.

### **1.2.3 Calidad de las WebApps**

Para que una WebApp sea de buena calidad, se necesita que se cumplan varios atributos de calidad. En la figura 1.2 se muestra un arbol con un conjunto de requisitos de calidad para lograr que una WebApp sea buena.

### **1.2.4 Modelo de Proceso**

Se sugiere un modelo de proceso para la Ingeniería Web o también llamada IWeb, para la realización de las WebApps, porque no basta con un modelo de Ingeniería de Software, requiere otros elementos para la correcta realización y funcionamiento, en la figura 1.3 se muestra el modelo.

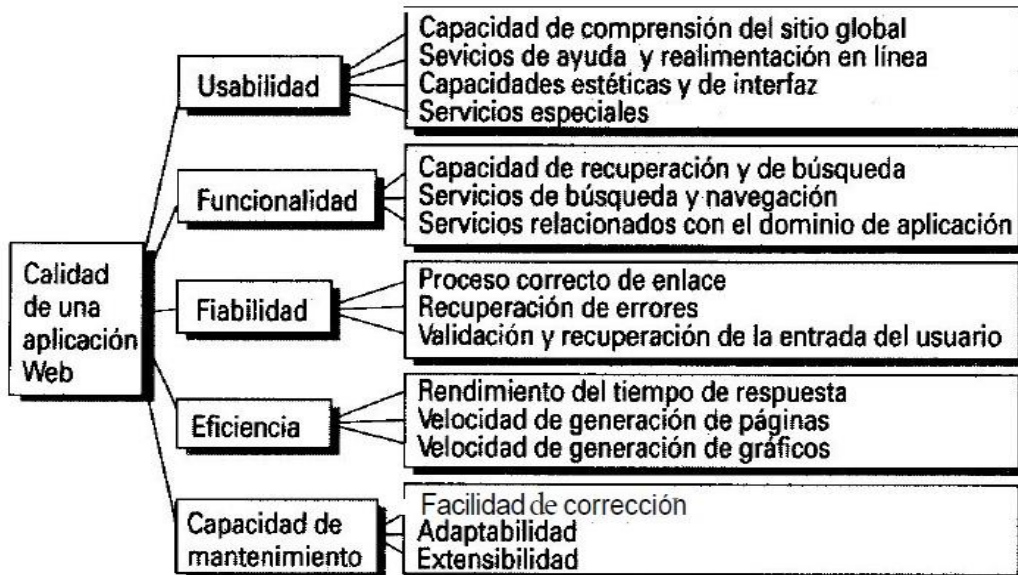


Figura 1. 2 Árbol de requisitos de calidad

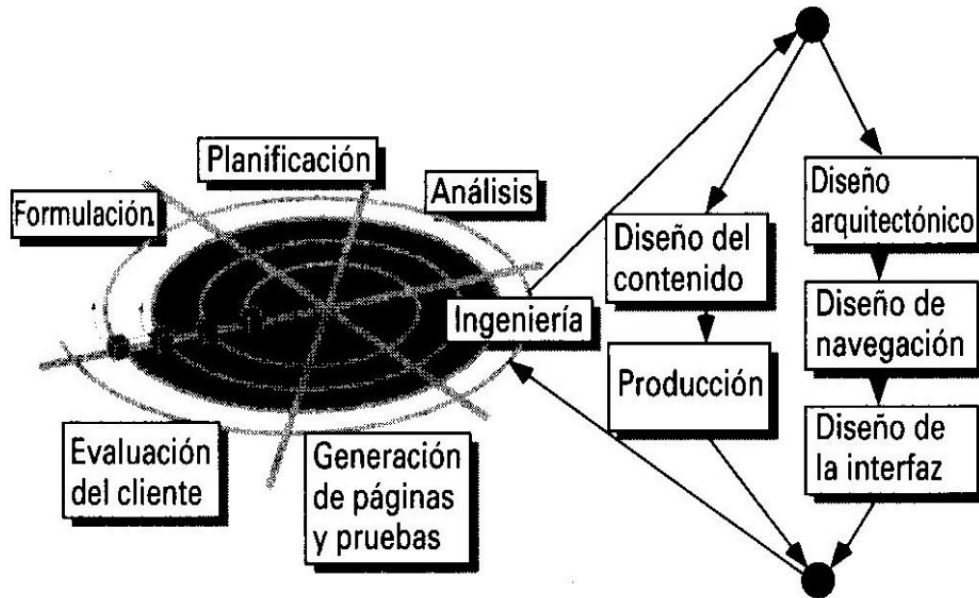


Figura 1. 3 Modelo de proceso de IWeb

Este proceso comienza con la Formulación, que se define como la actividad que identifica las metas y los objetivos de la WebApp, y establece el ámbito del primer incremento (en caso de ser modelo incremental e interactivo).

Después viene la Planificación, que estima el coste global del proyecto, evalúa los riesgos asociados con el esfuerzo del desarrollo, y define una planificación del desarrollo.

El Análisis identifica los elementos del contenido que se van a incorporar, de igual forma, los requisitos del diseño gráfico, también se establecen los requisitos técnicos para la WebApp.

En Ingeniería, se llevan a cabo tareas de forma paralela, por una parte el Diseño del contenido y Producción, que son llevadas a cabo por personas no técnicas del equipo, en donde se diseña, produce, y/o adquiere todo el contenido del texto, gráfico y vídeo que se vayan a integrar en la WebApp. Y al mismo tiempo se llevan a cabo las tareas de diseño Arquitectónico, de Navegación y de la Interfaz.

En la Generación de páginas, el contenido definido en la actividad de ingeniería se fusiona con los diseños arquitectónicos, de navegación y de la interfaz. Las Pruebas ejercitan la navegación, se intenta descubrir los errores, y se asegura que la WebApp funcionará correctamente en diferentes entornos. En la actividad de Evaluación, es donde se prueba y se solicitan cambios.

## **1.2.5 Diseño para aplicaciones y sistemas basados en Web**

Como se mencionó anteriormente, en la parte de “Ingeniería” del modelo para realizar aplicaciones basadas en Web, hay 5 actividades, divididas en dos partes trabajando en forma paralela. Por un lado, se tiene Diseño del Contenido y Producción, y del otro lado Diseño arquitectónico, Diseño de Navegación, y Diseño de la Interfaz.

## **1.2.6 Diseño Arquitectónico**

Este diseño se centra en la definición de la estructura global hipertexto para la WebApp, y en la aplicación de las configuraciones de diseño y plantillas constructivas. La actividad que deriva la estructura y el formato detallado del contenido de la información que se presenta como parte de la WebApp es la de Diseño de contenido, que trabaja de forma paralela con el diseño Arquitectónico.

La estructura arquitectónica global de una WebApp va unida a las metas establecidas para esta, al contenido que se va a presentar, y a los usuarios que la visitarán. Se puede elegir entre cuatro tipos diferentes.

La estructura lineal aparece cuando es común la sucesión predecible de interacciones, ya sea con alguna variación o no. Un ejemplo podría ser cuando se presenta algún manual de usuario.



Conforme el contenido crece en complicación, el flujo lineal se convierte en estructuras lineales más sofisticadas en las que se puede invocar el contenido alternativo, o donde puede tomar lugar una desviación para tener contenido complementario.

En la figura 1.4 se muestra tres tipos de estructuras lineales.

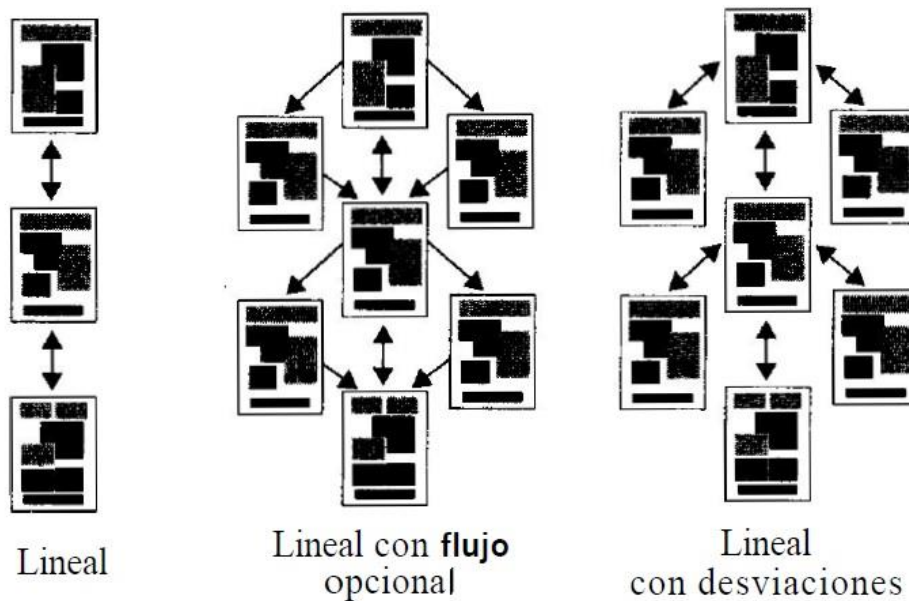


Figura 1. 4 Tipos de estructuras lineales

Las estructuras reticulares se pueden usar cuando el contenido de la WebApp puede ser organizado en categorías, en dos dimensiones o más. En la figura 1.5 se muestra la estructura reticular.

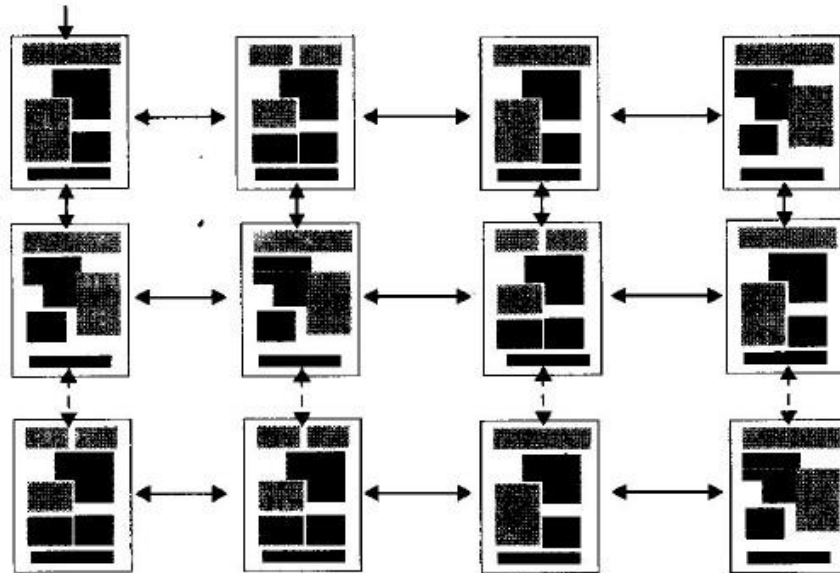


Figura 1. 5 Estructura reticular

Las estructuras jerárquicas son las más comunes, con esta se podrá diseñar una estructura jerárquica de la WebApp para posibilitar el flujo de control horizontal atravesando las ramas verticales de la estructura. En la figura 1.6 se muestra una estructura jerárquica.

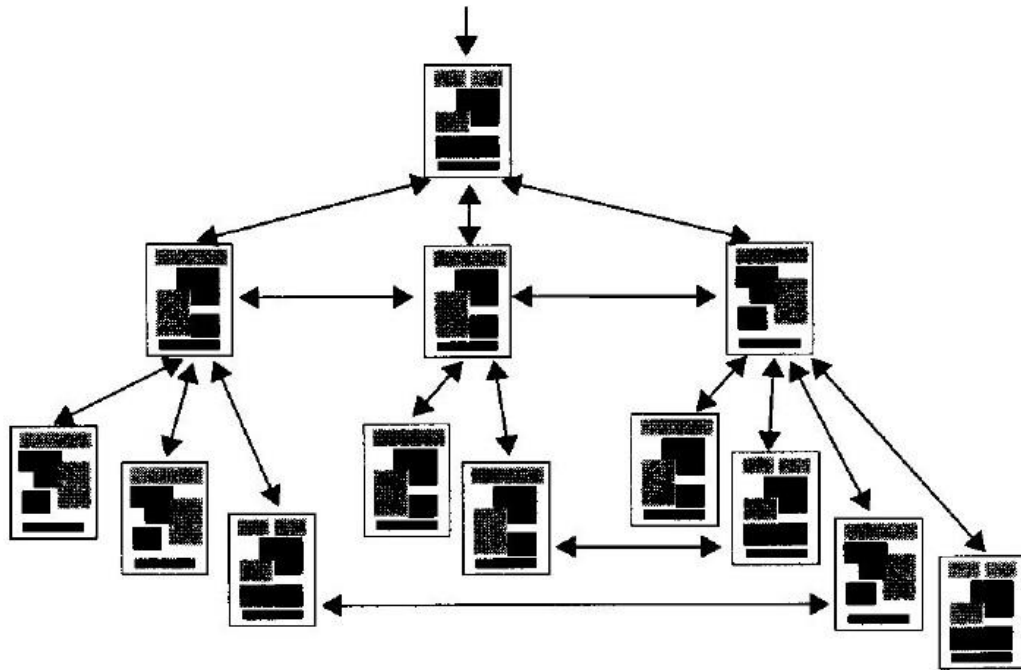


Figura 1. 6 Estructura jerárquica

En la estructura de red, los componentes arquitectónicos se diseñan de forma que pueden pasar el control (mediante enlaces) a otros componentes del sistema, permitiendo así, una flexibilidad de navegación considerable. En la figura 1.7 se muestra la estructura en red.

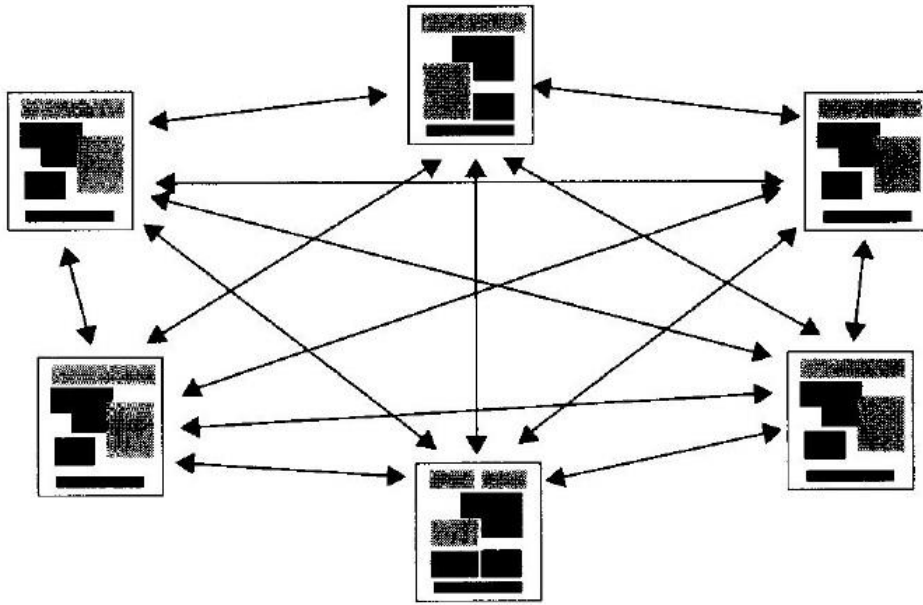


Figura 1. 7 Estructura en red

### 1.2.7 Diseño de Navegación

Ya que se estableció una arquitectura de WebApp, y que se identificaron los componentes como las paginas, guiones y otras funciones de proceso de la arquitectura, se deberá definir las rutas de navegación que permitan al usuario acceder a los servicios y al contenido de la WebApp. Para esto, se debe identificar la semántica de la navegación para los diferentes usuarios del sitio y definir la sintaxis.

Suele haber muchos roles de usuarios diferentes, y cada uno de esos roles se pueden asociar con diferentes niveles de acceso al

contenido y de servicios diferentes, la semántica de la navegación de cada uno de estos roles sería diferente.

Se crea una Unidad semántica de navegación (USN) para cada una de las metas de cada uno de los roles de los usuarios, para cada meta se crea una USN (compuesta de un conjunto de subestructuras de navegación llamadas formas de navegación). Estas Formas de navegación (WoN) identifican los nodos de navegación, y hace los enlaces que hacen posible la navegación entre estos. Es así que las WoN se organizan en USN.

### **1.2.8 Diseño de la Interfaz**

La interfaz de usuario de una WebApp es la primera impresión del usuario, es por eso que a pesar del valor del contenido y los servicios, una interfaz con un diseño pobre va a decepcionar al usuario y entonces, se irá a otro sitio.

Una interfaz debe estar siempre bien estructurada y ergonómica, porque mejora la percepción del contenido o de los servicios del usuario.

Algunos puntos importantes sobre hacer una buena interfaz:

- No obligar al usuario leer cantidad voluminosas de texto.
- Evitar los símbolos como “En construcción”, o “En mantenimiento”.
- Se debe incluir dentro de las dimensiones normales de la ventana del navegador, toda la información importante.

- Los menús de navegación deben estar disponibles en todas las páginas a las que el usuario tenga acceso.

## **1.3 Sistemas de Control Escolar**

Para ayudar a comprender la importancia y las ventajas que tiene diseñar y desarrollar un Sistema Web de Control Escolar, se analizarán diversos Sistemas de Control Académicos que son aplicados en diferentes lugares.

### **1.3.1 ServoEscolar XXI**

Primero se presenta ServoEscolar XXI desarrollado por Exito Software, ServoEscolar XXI es el sistema más utilizado en escuelas privadas en México, como sistema de control escolar, académico y administrativo. (Exito Software, 2014)

#### **Características**

- Control de Ingreso y seguimiento de cobranza.
- Disminuye el riesgo de fraudes en cajas y control escolar.
- Factura electrónica y control escolar en un mismo sistema.
- Genera reportes estadísticos y Boletas oficiales requeridas por la SEP.
- Optimiza procesos y disminuye costos (papelería, personal).

- Optimiza el registro y procesamiento de datos académicos.
- Integra Información entre escolar y administración.
- Genera reportes académicos que su plantel requiere.
- Mejora la atención a sus alumnos y padres de familia.
- Mejora la comunicación entre la comunidad educativa a través dispositivos móviles e Internet.

En la figura 1.8 se muestra el imagotipo de ServoEscolar XXI.



Figura 1. 8 Imagotipo de ServoEscolar XXI

En la figura 1.9 se muestra la ventana principal de lo que es el software ServoEscolar XXI.

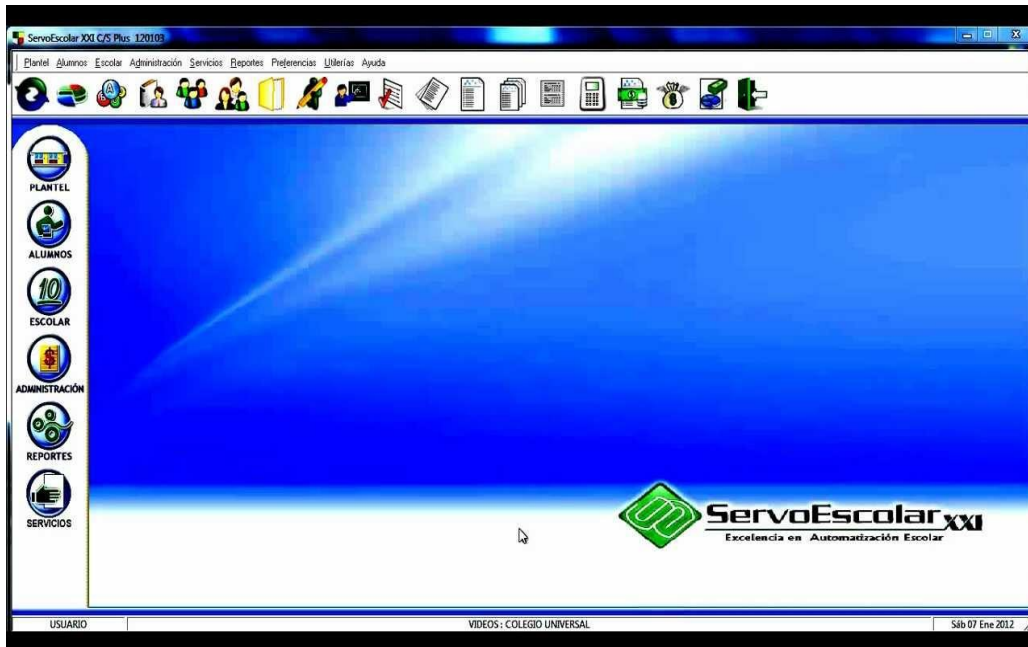


Figura 1. 9 Ventana principal del ServoEscolar XXI

Debido a su flexibilidad y adaptabilidad, el software de Control Escolar y Administrativo ServoEscolar XXI es utilizado por una diversidad de planteles educativos, partiendo de niveles básicos, niveles medio-superior, Escuelas Técnicas de computación e idiomas, hasta Tecnológicos y Universidades.

Algunos planteles automatizados con ServoEscolar XXI son:

- Universidad UNIVER.
- Universidad de Estudios Avanzados.
- Colegio La Salle, A.C. (Acapulco, Guerrero).
- Instituto Banamex, A.C. (México, D.F.).
- Colegio Margil (Zacatecas, Zacatecas).



- Instituto Anglo Mexicano, A.C. (Hermosillo, Sonora).

ServoEscolar XXI permite registrar y entrar a los datos de los alumnos de una manera rápida y fácil. Automáticamente se asocia a cada alumno con los hermanos inscritos en el plantel, facilitando de esta manera la consulta y emisión de documentos individuales o por familia.

En la figura 1.10 se muestra el registro de alumnos.

Asistente para Inscripciones de Alumnos

**Inscripción de Alumnos**

Escriba el nombre completo del alumno

Ciclo Escolar  
2010 1

Sección  
BACHILLERATO

Tipo de Ingreso  
NUEVO INGRESO

Matricula  
044001

Generación  
2009-2012

Nombre  
LEAL/RUIZ/ADAN

Nombre Corto  
ADAN

Familia  
LEALRUIZ

Apellidos  
LEAL RUIZ

ServoEscolarXXI

< Anterior   Siguiete >   Reiniciar   Cancelar

Figura 1. 10 Asistente para Inscripciones de alumnos

De igual forma, este software le permite consultar de manera rápida y efectiva los documentos que ha entregado o pendientes de imprimir, evitando consultas tardadas en los archivos físicos de documentos.

En la figura 1.11 se muestra un ejemplo de los documentos entregados o pendientes.



Figura 1. 11 Documentos por grado

ServoEscolar XXI contiene también la opción de Estructurar planes, que se usa para agregar las materias a los planes de estudios, en la figura 1.12 se muestra un ejemplo.

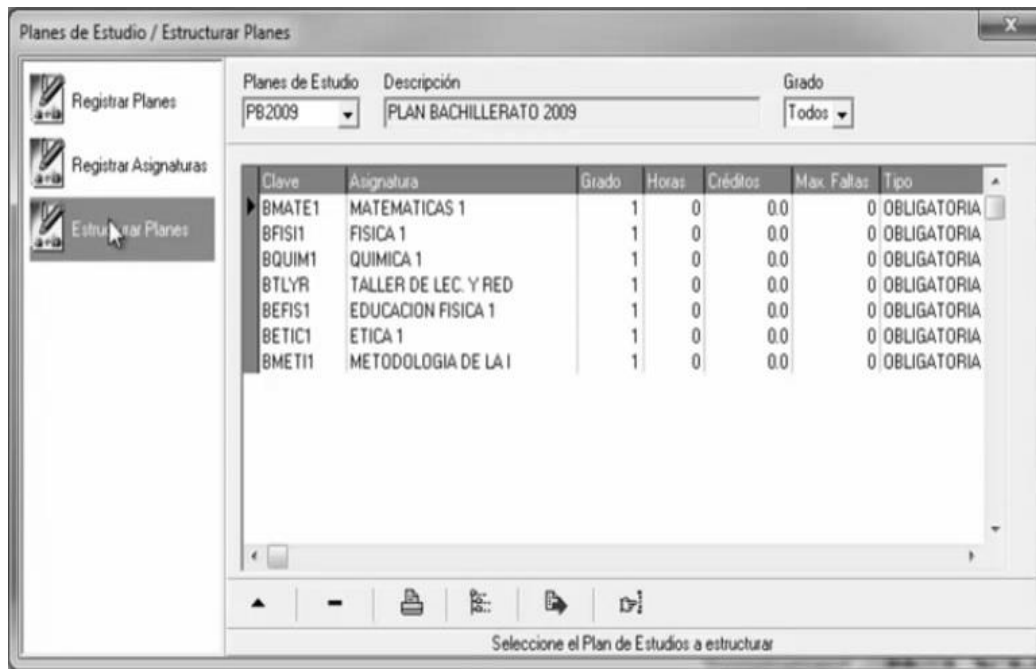


Figura 1. 12 Planes de Estudio/Estructurar Planes

En la figura 1.13 se muestran las Evaluaciones y aspectos a evaluar, para agregar o editar esos aspectos.

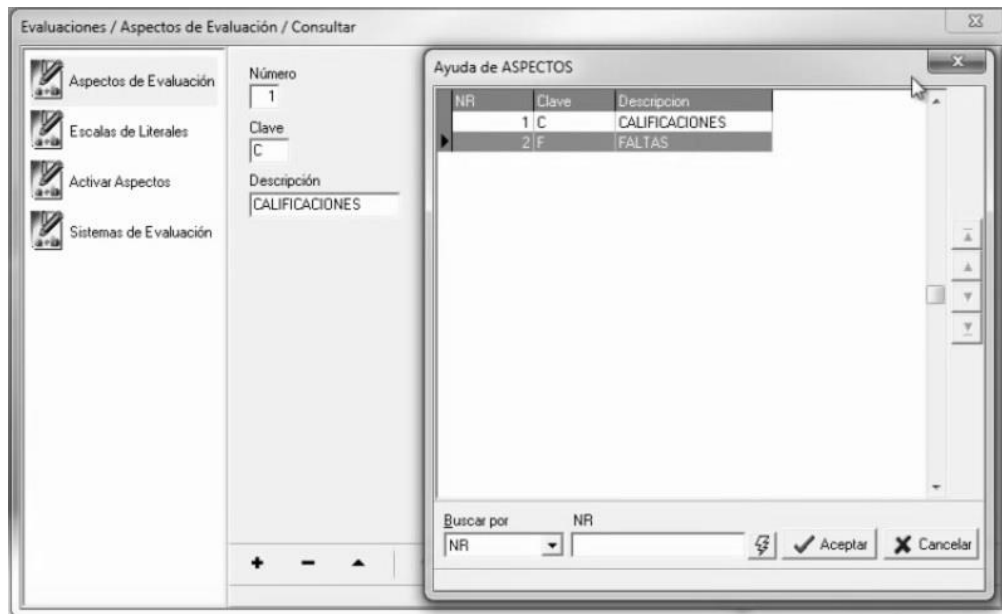


Figura 1. 13 Evaluaciones/Aspectos de Evaluación/Consultar

### 1.3.2 School Manager

Ahora se presenta School Manager desarrollado por SisteMéxico, School Manager es un sistema de control escolar, académico y administrativo que permite de manera fácil, confiable y segura, administrar los datos escolares, laborales y financieros. Su amigable interfaz y sencillez en el manejo lo hace una herramienta indispensable para cualquier institución que se precie de ofrecer servicios de alta calidad. La diferencia de School Manager es que una vez adquirido este sistema el soporte técnico es gratuito, la licencia se vuelve de su propiedad, su uso es por tiempo ilimitado (No Caduca), y cuenta con garantía vitalicia. (SisteMéxico, 2014)

## Características

- Bajo costo.
- No tiene costos adicionales.
- Interfaz amigable.
- Incluye facturación electrónica.
- Registra la asistencia y controla el acceso del personal docente, administrativo y alumnos.
- Mejora la calidad de servicios.
- Incluye función de monedero electrónico.
- Mejora el control, captura y entrega de boletas de calificaciones.

Se utiliza desde instituciones de nivel básico hasta universidades con indistintas carreras o especialidades, ya sea públicas o privadas.

Algunos casos de éxito de School Manager son los siguientes:

- Instituto Misionero Transcultural (Chihuahua, Chihuahua).
- Escuela de Enfermería Montserrat A.C. (Puebla, Puebla).
- Escuela Joaquín Peón A.C. (Mérida, Yucatán).
- Universidad Internacional de Querétaro.
- Universidad Tecnológica de la Construcción.
- Colegio de Podología México.

En la figura 1.14 se muestra la presentación y las características de School Manager.



Figura 1. 14 Presentación y características de School Manager

Este software, contiene 6 módulos generales, el de Configuración, de Cobranza, Inventarios/Egresos, Credenciales/Etiquetas, Asistencia y de Calificaciones.

Cada módulo contiene sus respectivos submódulos dentro, donde estos tienen diferentes características y herramientas de uso.

En la figura 1.15 se muestra el módulo de Configuración, en donde se puede editar la información de la escuela y los usuarios.



Figura 1. 15 Módulo de Configuración

En la figura 1.16 se muestra el módulo de Cobranza.



Figura 1. 16 Módulo de Cobranza

El módulo de Inventarios/Egresos se muestra en la figura 1.17.



Figura 1. 17 Módulo de Inventarios/Egresos

En la figura 1.18 se muestra el módulo de Credenciales/Etiquetas.



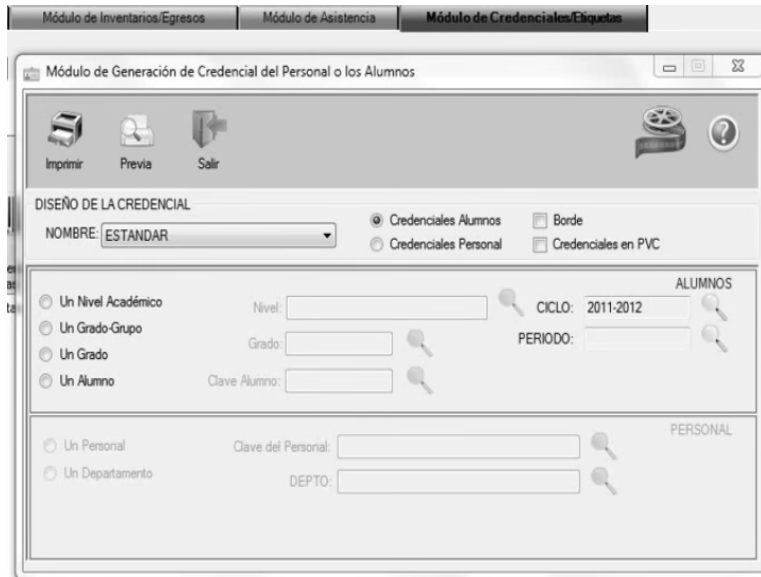


Figura 1. 18 Módulo de Generación de Credenciales/Etiquetas

El módulo de Asistencias se muestra en la figura 1.19.

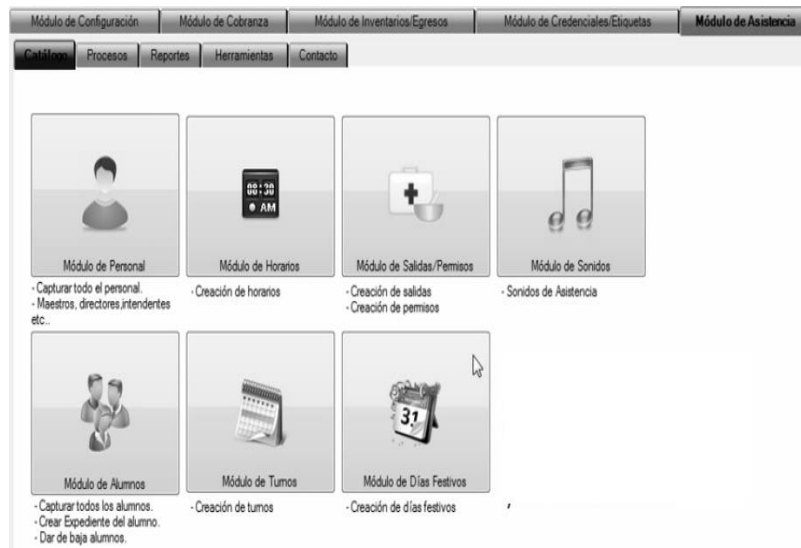


Figura 1. 19 Módulo de Asistencias

### 1.3.3 Eskulan

A continuación se muestra Eskulan desarrollado por Kopernet, Eskulan es un sistema de control escolar potente y amigable que permite implementar un control administrativo en tu escuela.

Este sistema permite crear expedientes digitales de alumnos, profesores y del personal administrativo. También genera listas de grupos y boletas las cuales puedes enviar por correo electrónico a los padres y alumnos.

Cuenta con un poderoso punto de venta que permite el registro de pagos de colegiatura, inscripciones y venta de libros y uniformes con control de inventarios; emite recibos y facturas electrónicas.

En cualquier momento se pueden consultar los adeudos y enviar recordatorios de pago por correo electrónico.

Una gran ventaja que ofrece este sistema de control escolar es la posibilidad de publicar cierta información en la página de Internet de tu escuela como horarios, calificaciones, estados de cuenta, circulares y reglamentos. (Kopernet, s.f.)

Características:

- Obtener y almacenar los datos personales de sus alumnos.
- Registrar a los alumnos en las diferentes clases, servicios y actividades extraescolares que ofrece la escuela.
- Registrar el cobro de pagos anuales, colegiaturas, servicios y actividades extraescolares.

- Rapidez.
- Sencillez.
- Rentabilidad.

En la figura 1.20 se muestran los servicios y características de Eskulan.



Figura 1. 20 Características y servicios de Eskulan

Se muestra en la figura 1.21 un ejemplo de un pago que se registrará.

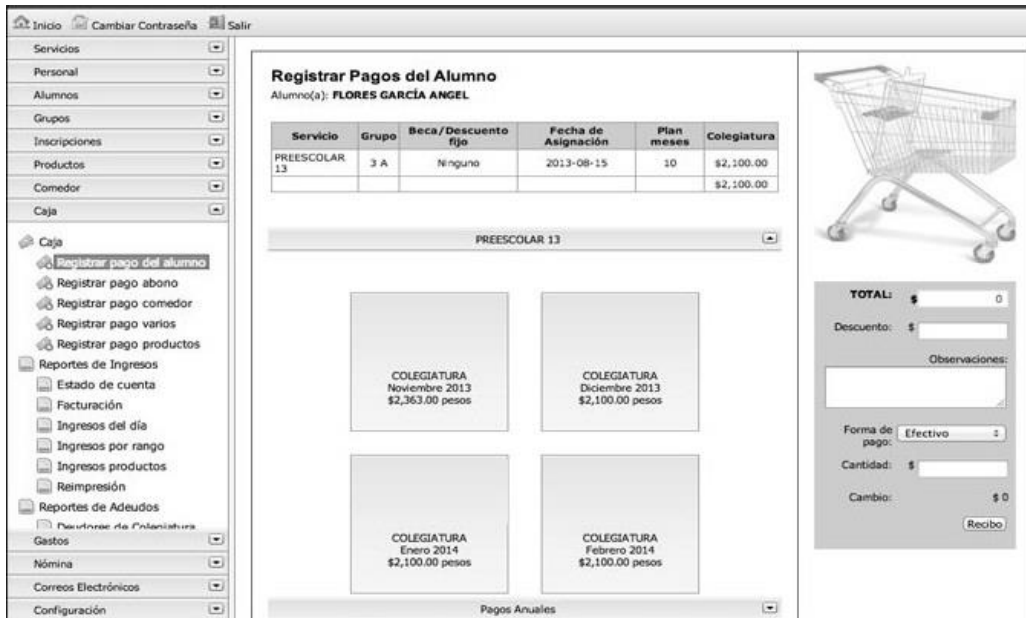


Figura 1. 21 Ejemplo de un pago que se registrará en Eskulan

### 1.3.4 Click-Escolar

Ahora se muestra Click-Escolar desarrollado por Grupo Inndex, Click-Escolar es un software de control escolar que le permite de manera fácil, confiable y segura, administrar los datos escolares y financieros del plantel.

Su amigable interfaz, sencillez en el manejo y sobre todo su poder de procesamiento, control y administración de la información escolar, hacen a este Software una herramienta indispensable para cualquier Institución que se precie de ofrecer calidad en los diferentes servicios que brinda a sus alumnos.

Es útil desde instituciones de nivel básico hasta universidades con indistintas carreras o especialidades, ya sea privadas o del sector público. (Grupo Inndex, 2010)

#### Características

- Una gran variedad de catálogos.
- Automatiza y simplifica la Inscripción de Alumnos.
- Facilita el control de calificaciones y la reiterada entrega de documentación (boletas, actas de nacimiento, etc.).
- Facilita el control de Extraordinarios y Recursamientos.
- Automatiza la generación de Listas de Alumnos y forma de calificar.
- Estadísticas de Alumnos y Calificaciones.
- Automatiza la construcción de Horarios e identifica la idoneidad de asignar un docente a un determinado grupo y materia.

En la figura 1.22 se muestra el módulo de Biblioteca contenido en Click-Escolar, en donde se puede agregar y editar toda la información de libros, etc.

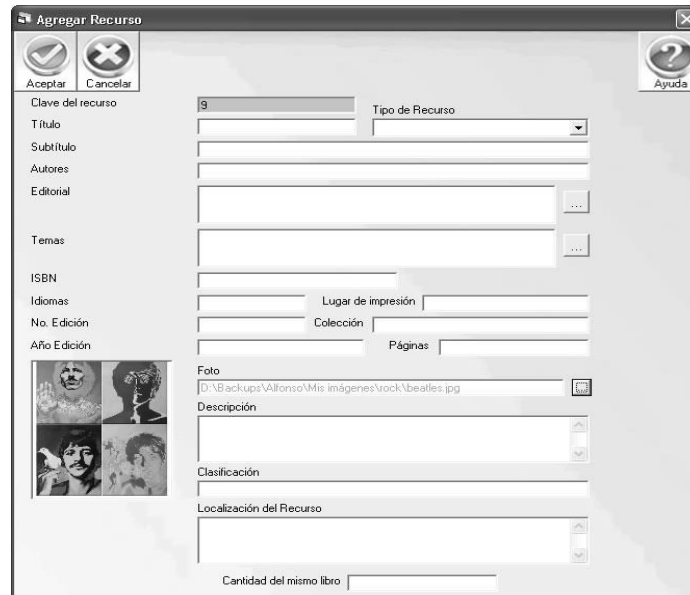


Figura 1. 22 Agregar recurso

Se muestra en la figura 1.23 el módulo de Servicio social y prácticas profesionales de Click-Escolar, donde se puede llevar un control de las fechas de inicio y término de estas.

Datos generales		Comentarios de visitas			
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre (s)	Número de control		
UGALDE	VAZQUEZ	EDUARDO	2009LIVE		
<b>Empresas</b>					
Fecha de inicio	Fecha de término	Prácticas/Servicio	Empresa	Estatus	Ciclo Escolar
11/02/2010	11/02/2010	Prácticas	Grupo Index	En curso	SECUNDARIA 201

Figura 1. 23 Módulo de Servicio social y Prácticas profesionales

El módulo de Finanzas de Click-Escolar se muestra en la figura 1.24, donde se lleva un control de todo el control de finanza, tanto los pagos de alumnos, como el material que se necesita comprar.

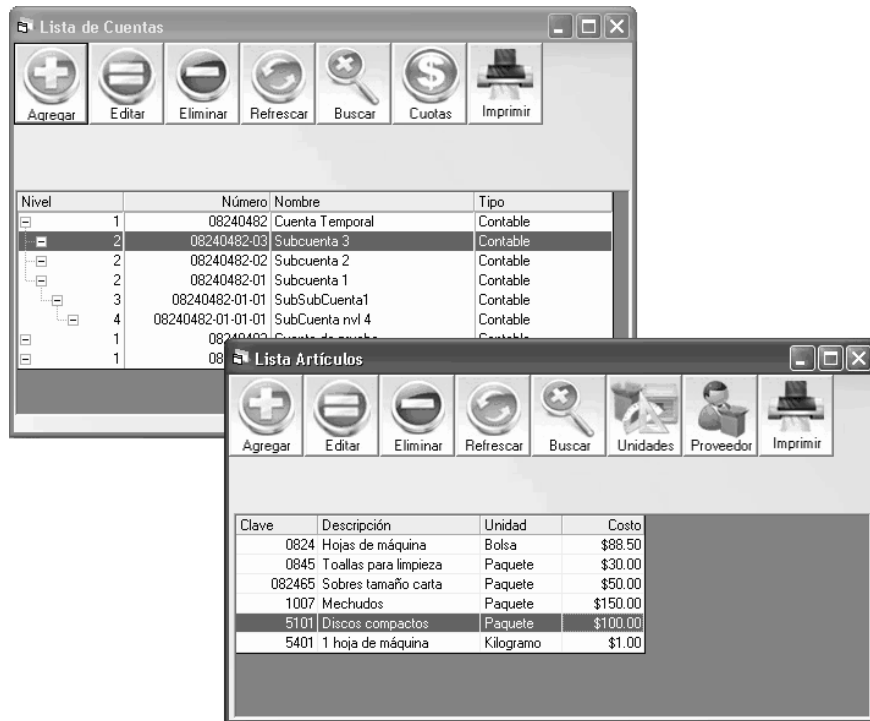
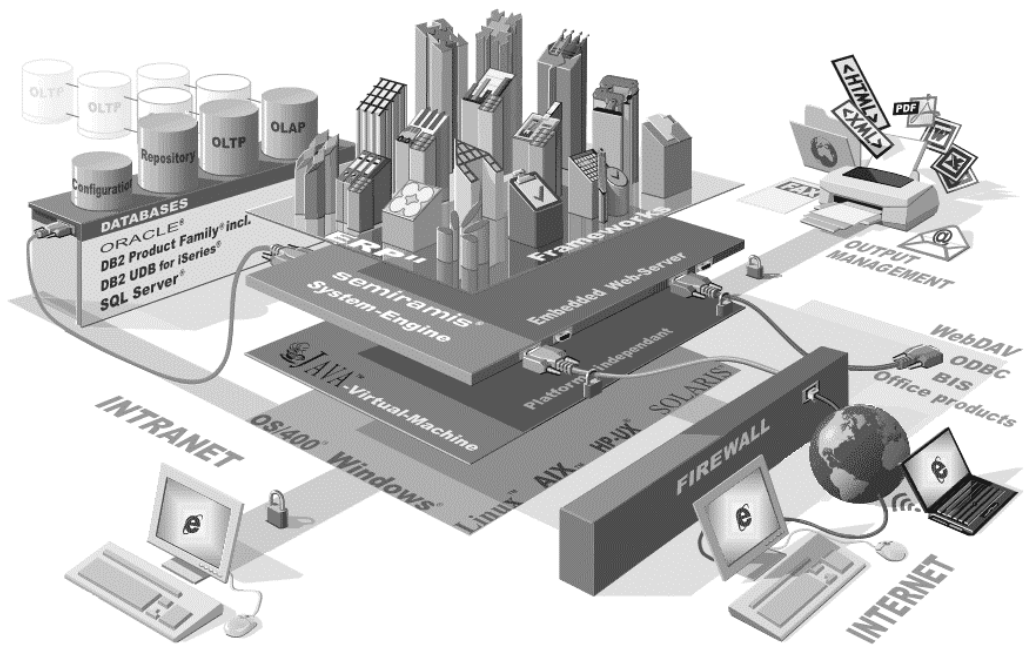


Figura 1. 24 Lista de Cuentas y Lista de Artículos



# Capítulo 2

## Conceptos y Definiciones



## **Capítulo 2. Conceptos y Definiciones**

El desarrollo de los sistemas y aplicaciones basados en Web traen consigo detrás muchos conceptos y definiciones, en breve se presentarán algunos de estos para entender mejor el funcionamiento de estos.

### **2.1 Internet**

Internet no solamente es una red, sino que es un conjunto inmenso de redes diferentes que usan ciertos protocolos comunes y proporcionan ciertos servicios comunes. (Tanenbaum, 2003)

#### **2.1.1 Computación en la Nube**

La computación en la nube o informática en la nube, del inglés "Cloud computing", es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. En este tipo de computación todo lo que puede proveer un sistema informático se ofrece como servicio, de modo que los usuarios puedan acceder a los servicios disponibles "en la nube de Internet" sin conocimientos profundos del sistema que usan.

La computación en la nube es un concepto que incorpora el software como servicio, Web 2.0 y otros conceptos recientes, que confían

en Internet para satisfacer las necesidades de cómputo de los usuarios. (IMAGINAR, 2011)

En la figura 2.1 se puede ver la evolución que han tenido los servicios de Internet.

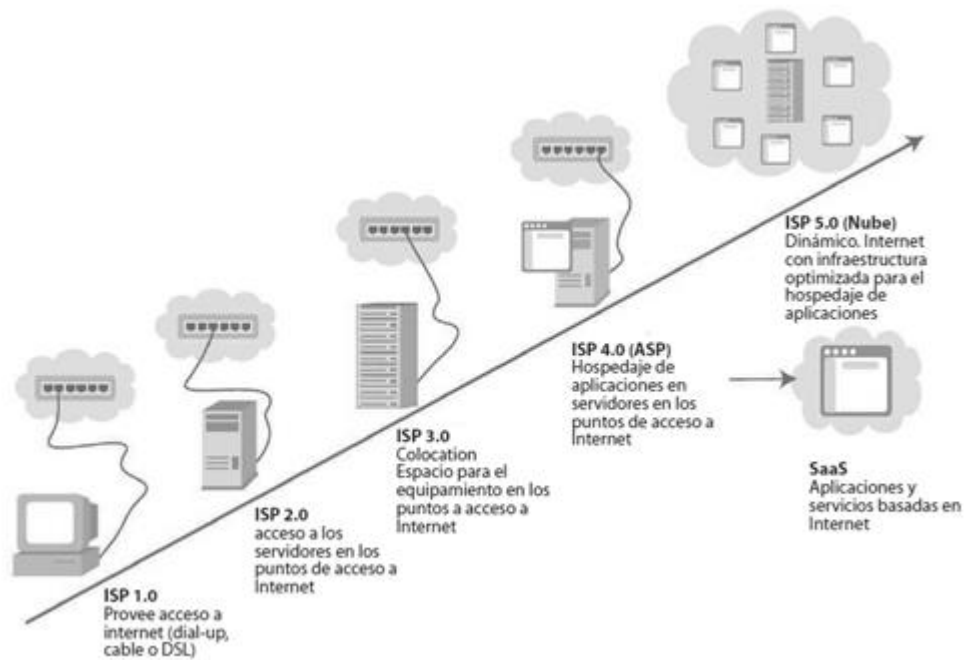


Figura 2. 1 Evolución de Servicios de Internet

## 2.2 Arquitectura Cliente-Servidor

Es un modelo arquitectónico de sistema en el que dicho sistema se organiza como un conjunto de servicios y servidores asociados, más unos clientes que acceden y usan esos servicios, estos están conectados por una red. (Sommerville, 2005)

En la figura 2.2 se muestra un ejemplo de un sistema que está basado en el modelo arquitectónico cliente-servidor. Este sistema contiene varios clientes y varios servidores, está basado en web. Se trata de un ejemplo de una biblioteca de películas y fotografías.

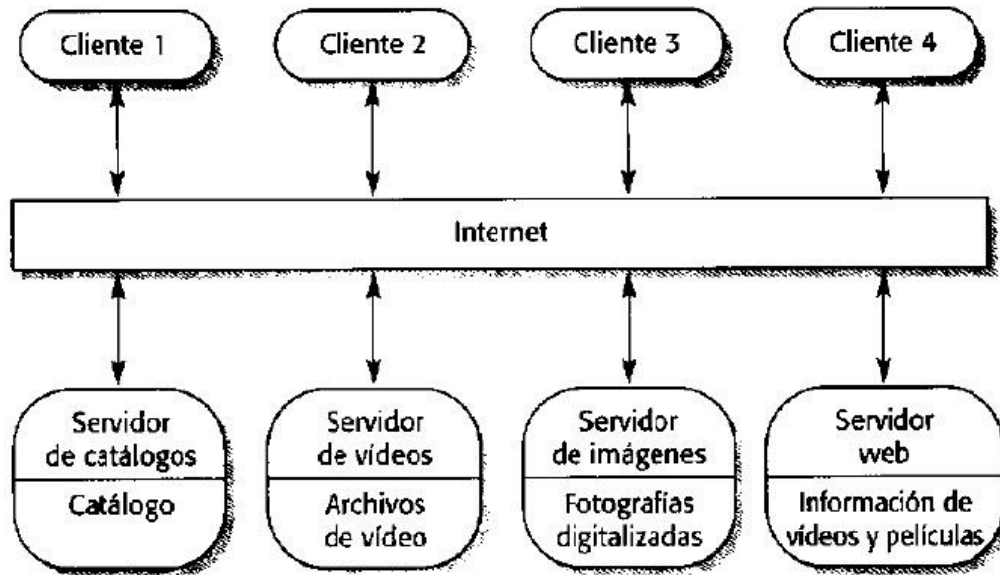


Figura 2. 2 Ejemplo de arquitectura de un sistema basado en modelo Cliente-Servidor

### 2.2.1 Funcionamiento de Arquitectura Cliente-Servidor

El funcionamiento es sencillo, los clientes acceden a los servicios proporcionados por un servidor a través de llamadas a procedimientos remotos usando un protocolo de petición-respuesta tal como el protocolo http usado en la WWW. Es decir, un cliente realiza una petición a un

servidor y espera hasta que recibe respuesta de este. (Sommerville, 2005)

En la figura 2.3 se muestra un ejemplo de cómo funciona este modelo, donde se muestra que el cliente envía una solicitud a través de la red al servidor y espera una respuesta, cuando el servidor recibe la solicitud, realiza el trabajo que se le pide o busca los datos solicitados y devuelve una respuesta. (Tanenbaum, 2003)

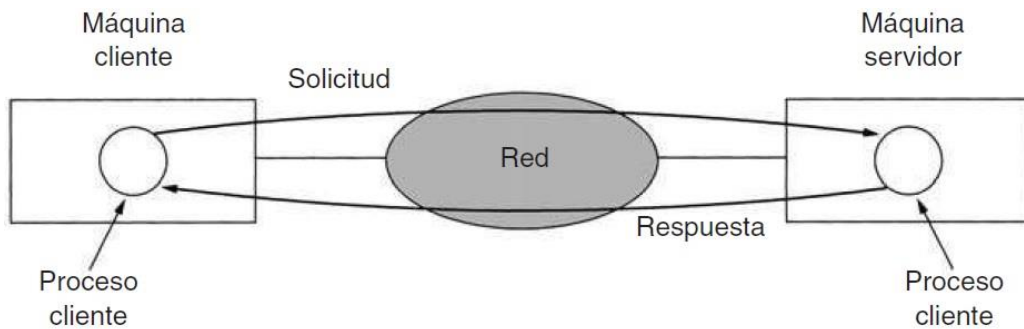


Figura 2. 3 Funcionamiento del modelo arquitectónico Cliente-Servidor

## 2.2.2 Componentes de Arquitectura Cliente-Servidor

Los principales componentes de este modelo arquitectónico son:

- Un conjunto de servidores que ofrecen servicios a otros subsistemas. Algunos ejemplos de estos servidores son servidores de ficheros que ofrecen servicios de gestión de ficheros, servidores de impresoras que ofrecen servicios de impresión, entre otros.

- Un conjunto de clientes que llaman a los servicios ofrecidos por los servidores. Éstos son normalmente subsistemas en sí mismos.
- Una red que permite a los clientes acceder a estos servicios. Esto no podría ser necesario, ya que los clientes y servidores pueden ejecutarse sobre una sola máquina.  
(Sommerville, 2005)

### **2.2.3 Cliente**

El cliente es un rol que desempeña una máquina sencilla, en la que se puede acceder a datos remotos cuando se le solicita una respuesta a un servidor y este se los envía, también puede realizar actividades locales. (Tanenbaum, 2003)

### **2.2.4 Servidor de Aplicaciones**

Un servidor de aplicaciones se dedica a una aplicación única. Tales servidores suelen escribirse utilizando un lenguaje tal como Java o C++.

Un ejemplo típico del servidor que se utiliza en el dibujo de un fabricante de aviones que gestionaba las versiones diferentes de dibujos producidos por el personal técnico iría dirigido a algún proceso de fabricación. (Pressman, 2002)

### **2.2.5 Servidores Web**

Los documentos Web se almacenan como páginas en una computadora conocida como servidor Web. Cuando se utiliza un navegador (browser) para ver las páginas Web normalmente pincha sobre el enlace en un documento Web existente. Esto dará como resultado un mensaje que se enviará al servidor Web que contiene la página.

Este servidor responderá entonces enviando una página a su computadora, donde el navegador pueda visualizarlo. De esta manera los servidores Web actúan como una forma de servidor de archivos, administrando archivos relativamente pequeños a usuarios, quienes entonces utilizan un navegador para examinar estas páginas.

Para comunicarse con un navegador Web, un cliente que utiliza un navegador está haciendo uso a su vez de un protocolo conocido como HTTP. (Pressman, 2002)

## **2.3 Base de Datos**

Una base de datos es una colección de archivos relacionados que permite el manejo de la información de alguna compañía. Cada uno de dichos archivos puede ser visto como una colección de registros y cada registro está compuesto de una colección de campos.

Cada uno de los campos de cada registro permite llevar información de algún atributo de una entidad del mundo real. (Cruz, s.f.)

Los componentes de una base de datos son los siguientes:

- Datos. Los datos dentro de una base de datos están integrados y son compartidos:
  - Integrados: Puesto que la base de datos es la unificación de varios archivos con redundancia parcial o totalmente eliminada.
  - Compartidos: Esto implica que los datos pueden ser accesados concurrentemente por diferentes usuarios.
- Hardware. Consiste básicamente de unidades de almacenamiento secundario, principalmente discos duros, discos compactos, cintas magnéticas etc.
- Software. Entre la base de datos física y los usuarios existe una capa de Software denominada SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS (SMBD ó DBMS). Todos los requerimientos de acceso a la base de datos son manejados por el SMBD.
- Usuarios. Hay 3 tipos de Usuarios:
  - Programador de Aplicaciones. Se encarga de escribir programas para el manejo de la Base de Datos, Usando un lenguaje de alto nivel.
  - Usuario Final. Es el que utiliza un lenguaje de comandos y/o Programas de aplicación.
  - Administrador de la base de datos. Es el responsable de definir políticas de acceso a la Base de Datos.

En la figura 2.4 se muestra el esquema jerárquico de una base de datos.

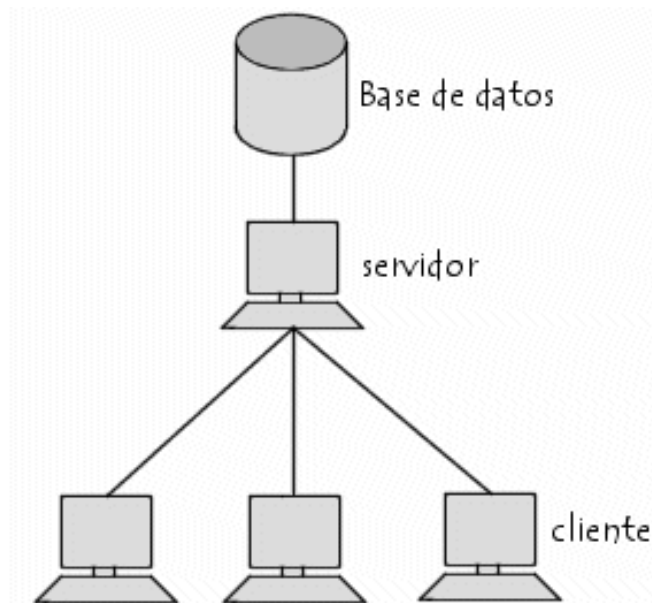


Figura 2. 4 Esquema jerárquico en una de Base de Datos

Cada Sistema de Base de Datos posee tipos de campos que pueden ser similares o diferentes. Entre los más comunes podemos nombrar:

- Numérico. Entre los diferentes tipos de campos numéricos podemos encontrar enteros “sin decimales” y reales “decimales”.
- Booleanos. Poseen dos estados: Verdadero “Si” y Falso “No”.
- Fechas. Almacenan fechas facilitando posteriormente su explotación. Almacenar fechas de esta forma posibilita ordenar los registros por fechas o calcular los días entre una fecha y otra.
- Alfanuméricos. Contienen cifras y letras. Presentan una longitud limitada (255 caracteres).
- Auto incrementables. Son campos numéricos enteros que incrementan en una unidad su valor para cada registro



incorporado. Su utilidad resulta: Servir de identificador ya que resultan exclusivos de un registro.  
(Maestros del Web, 2007)

Una base de datos, a fin de ordenar la información de manera lógica, posee un orden que debe ser cumplido para acceder a la información de manera coherente. Cada base de datos contiene una o más tablas, que cumplen la función de contener los campos. El orden jerárquico de una base de datos es el siguiente:

- Tablas.
- Campos.
- Registros.
- Lenguaje SQL.

El lenguaje SQL es el más universal en los sistemas de base de datos. Este lenguaje nos permite realizar consultas a nuestras bases de datos para mostrar, insertar, actualizar y borrar datos como se ve en la tabla 2.1.

Tabla 2. 1 Comandos SQL Básicos

Mostrar	Para mostrar los registros se utiliza la instrucción Select. Select * From comentarios.
Insertar	Los registros pueden ser introducidos a partir de sentencias que emplean la instrucción Insert. Insert Into comentarios (titulo, texto, fecha) Values ('saludos', 'como esta', '22-10-2007').

Borrar	Para borrar un registro se utiliza la instrucción Delete. En este caso debemos especificar cual o cuales son los registros que queremos borrar. Es por ello necesario establecer una selección que se llevara a cabo mediante la cláusula Where. Delete From comentarios Where id='1'.
Actualizar	Para actualizar los registros se utiliza la instrucción Update. Como para el caso de Delete, necesitamos especificar por medio de Where cuáles son los registros en los que queremos hacer efectivas nuestras modificaciones. Además, tendremos que especificar cuáles son los nuevos valores de los campos que deseamos actualizar. Update comentarios Set titulo='Mi Primer Comentario' Where id='1'.

### 2.3.1 Características de Bases de Datos

- Independencia lógica y física de los datos. Se refiere a la capacidad de modificar una definición de esquema en un nivel de la arquitectura sin que esta modificación afecte al nivel inmediatamente superior.
- Redundancia mínima. Se trata de usar la base de datos como repositorio común de datos para distintas aplicaciones.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios. Control de concurrencia mediante técnicas de bloqueo o cerrado de datos accedidos.
- Distribución espacial de los datos. La independencia lógica y física facilita la posibilidad de sistemas de bases de datos distribuidas. Los datos pueden encontrarse en otra habitación, otro edificio e incluso otro país. El usuario no tiene por qué preocuparse de la localización espacial de los datos a los que accede.
- Integridad de los datos. Se refiere a las medidas de seguridad que impiden que se introduzcan datos erróneos. Esto puede suceder

tanto por motivos físicos (defectos de hardware, actualización incompleta debido a causas externas), como de operación (introducción de datos incoherentes).

- Consultas complejas optimizadas. La optimización de consultas permite la rápida ejecución de las mismas.
- Seguridad de acceso y auditoría. Se refiere al derecho de acceso a los datos contenidos en la base de datos por parte de personas y organismos. El sistema de auditoría mantiene el control de acceso a la base de datos, con el objeto de saber qué o quién realizó una determinada modificación y en qué momento.
- Respaldo y recuperación. Se refiere a la capacidad de un sistema de base de datos de recuperar su estado en un momento previo a la pérdida de datos.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar. Se refiere a la posibilidad ya mencionada de acceder a los datos de una base de datos mediante lenguajes de programación ajenos al sistema de base de datos propiamente dicho. (Moreno, 2000)

### **2.3.2 Modelo Entidad-Relación**

El modelo de datos Entidad-Relación (E-R) se basa en una percepción del mundo real consistente en objetos básicos llamados entidades y de relaciones entre estos objetos. Facilita el diseño de bases de datos permitiendo la especificación de un esquema de la empresa que representa la estructura lógica completa de una base de datos. Este modelo emplea conjuntos de entidades, conjuntos de relaciones y atributos.

Una Entidad es un objeto u cosa en el mundo real que se distingue de todos los demás objetos, estas contienen un conjunto de propiedades, y los valores para algún conjunto de propiedades pueden identificar una entidad de forma única.

Una Entidad se representa mediante un conjunto de atributos, estos describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades. Cada entidad tiene un valor para cada uno de sus atributos.

Una base de datos incluye así una colección de conjuntos de entidades, cada una de las cuales contiene un número de entidades del mismo tipo.

En la figura 2.5 se muestra el ejemplo del banco, donde están las entidades Cliente y Préstamo, cada una con sus respectivos Atributos y sus valores, dentro de cada entidad.

Santos	32.112.312	Mayor	Peguerinos
Gómez	01.928.374	Carretas	Cerceda
López	67.789.901	Mayor	Peguerinos
Sotoca	55.555.555	Real	Cádiz
Pérez	24.466.880	Carretas	Cerceda
Valdivieso	96.396.396	Goya	Vigo
Fernández	33.557.799	Jazmín	León

*cliente*

P-17	1.000
P-23	2.000
P-15	1.500
P-14	1.500
P-19	500
P-11	900
P-16	1.300

*préstamo*

Figura 2. 5 Entidades “cliente” y “préstamo” con sus respectivos atributos y sus valores

Los atributos puede ser simples o compuestos, los simples son los que no están divididos en subpartes, y los compuestos se pueden dividir en subpartes, es decir, en otros atributos.

En la figura 2.6 se muestra un ejemplo de atributos compuestos, donde los atributos tienen otros atributos, siendo así sus subpartes.

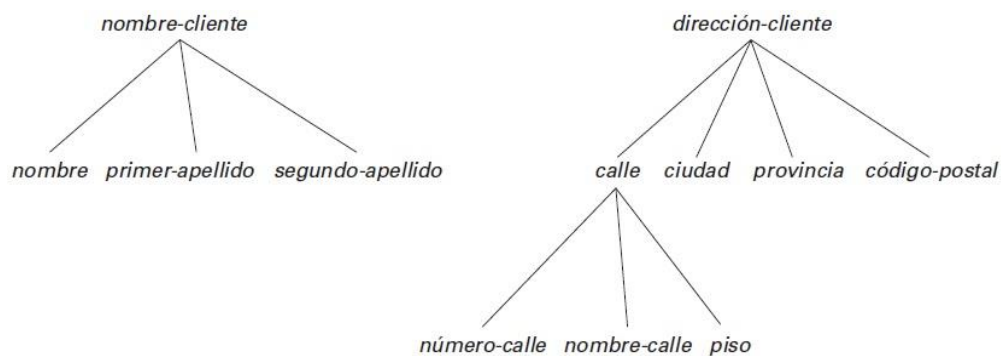


Figura 2. 6 Atributos compuestos de nombre-cliente y dirección-cliente

Una Relación es una asociación entre diferentes entidades. Un conjunto de relaciones es un conjunto de relaciones del mismo tipo.

Tomando el ejemplo anterior del banco con las entidades “cliente” y “préstamo”, en la figura 2.7 se muestra el conjunto de relaciones “prestatario” para denotar la asociación entre clientes y préstamos.

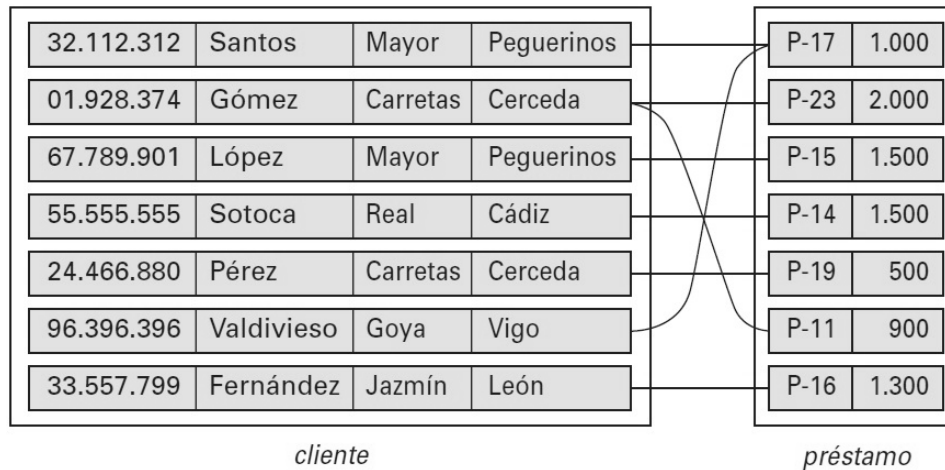


Figura 2. 7 Relación “prestatario”

La correspondencia de cardinalidades o cardinalidad expresa el número de entidades a las que otra entidad puede estar asociada vía un conjunto de relaciones. Puede ser de uno a uno, uno a varios, varios a uno o varios a varios.

En uno a uno, una entidad en A se asocia con a lo sumo una entidad en B, y una entidad en B se asocia a lo sumo con una entidad en A.

En uno a varios, una entidad en A se asocia con cualquier número de entidades en B (ninguna o varias).

En la figura 2.8 se muestra un ejemplo de correspondencia cardinal en uno a uno y uno a varios, con las entidades A y B y sus respectivos atributos.

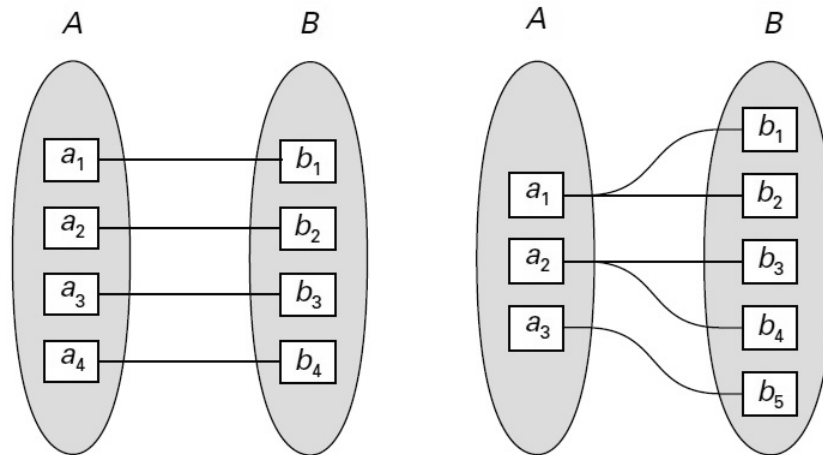


Figura 2. 8 Ejemplo de relación de uno a uno y uno a varios

En varios a uno, una entidad en A se asocia con a lo sumo una entidad en B, sin embargo, una entidad en B se puede asociar con cualquier número de entidades.

En varios a varios, una entidad en A se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en B, y una entidad en B se asocia con cualquier número de entidades en A.

En la figura 2.9 se muestra un ejemplo de correspondencia cardinal de varios a uno y varios a varios, en las entidades A y B con sus respectivos atributos.

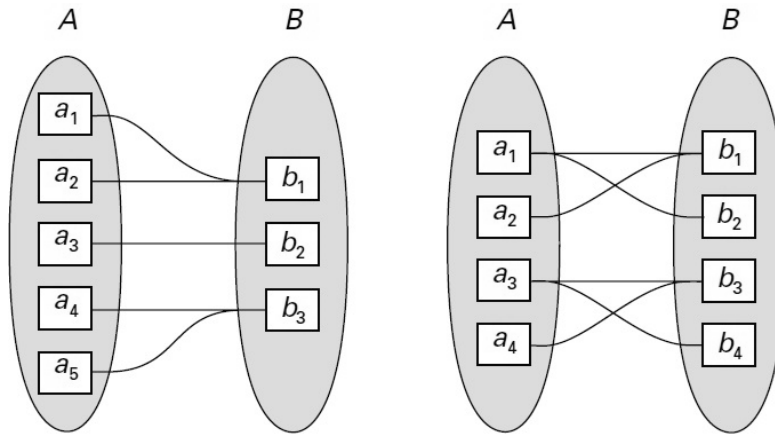


Figura 2. 9 Ejemplo de relación de varios a uno y varios a varios

## Claves

Una clave permite identificar un conjunto de atributos suficiente para distinguir las entidades entre sí, es decir, diferenciarlas, también ayudan a identificar de forma unívoca a las relaciones para así distinguir las relaciones entre sí.

Una clave primaria se usa para denotar una clave candidata que es elegida de la base de datos como elemento principal para poder identificar las entidades dentro de un conjunto de entidades.

Esta se debe elegir de manera que sus atributos nunca o rara vez cambien.



## Diagrama Entidad-Relación

Los diagramas son simples y claros, constan de los siguientes componentes principales:

- Líneas. Unen atributos a conjuntos de entidades y conjuntos de entidades a conjuntos de relaciones.
- Líneas dobles. Indican participación total de una entidad en un conjunto de relaciones.
- Rectángulos. Representan conjuntos de entidades.
- Rectángulos dobles. Representan conjuntos de entidades débiles.
- Elipses. Representan atributos.
- Elipses dobles. Representan atributos multivalorados.
- Elipses discontinuas. Denotan atributos derivados.
- Rombos. Representan relaciones.

En la figura 2.10 se muestran los símbolos usados en la notación del modelo Entidad-Relación.

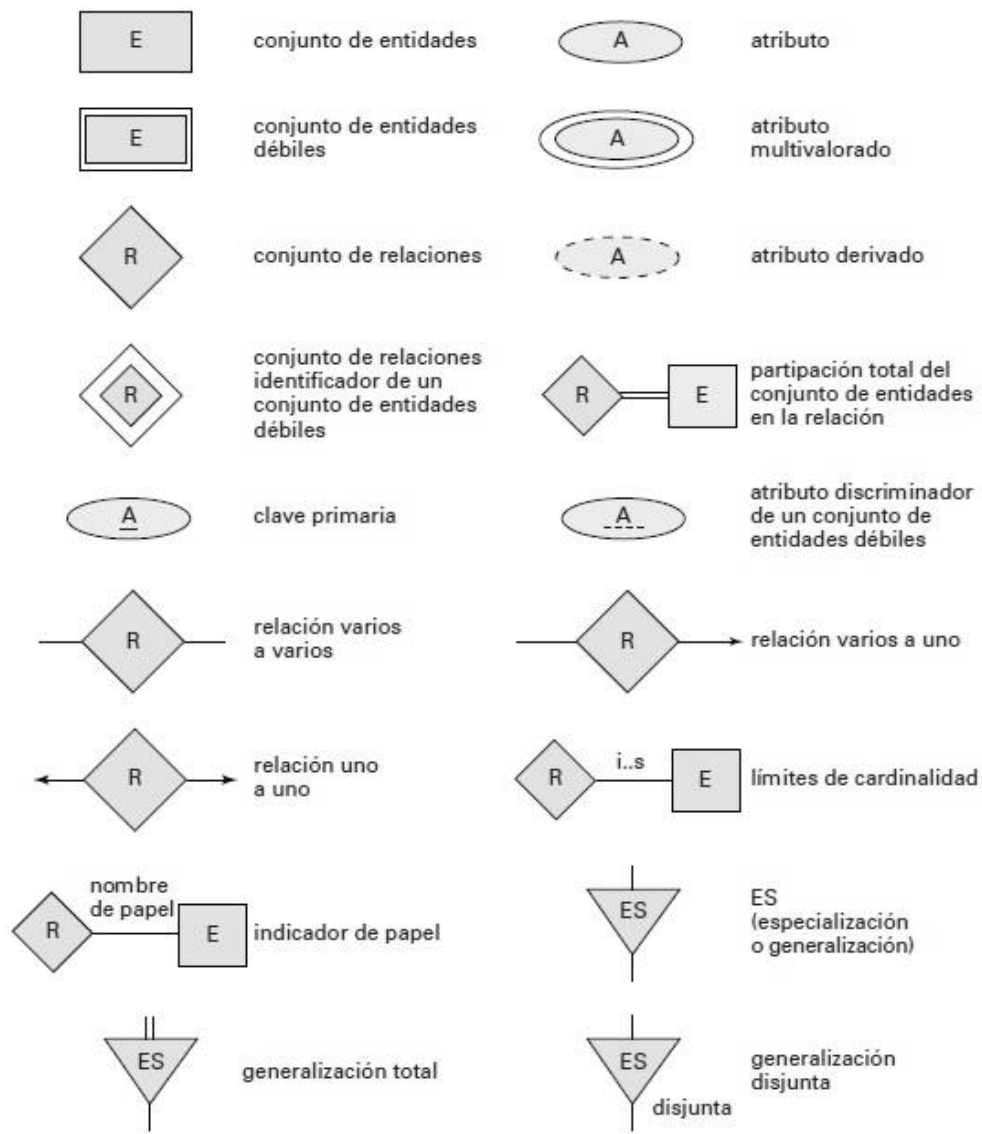


Figura 2. 10 Notación de símbolos del modelo Entidad-Relación

Existe una notación alternativa para las relaciones varios a varios, uno a uno y varios a uno, se muestran en la figura 2.11.

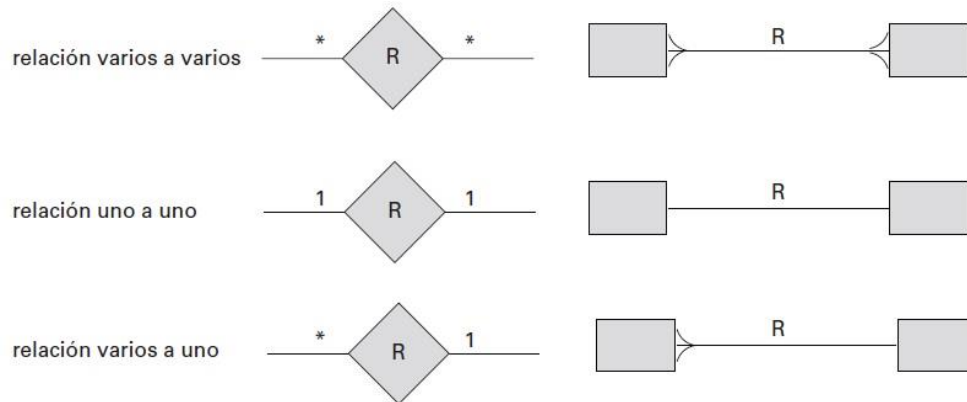


Figura 2. 11 Notación alternativa de relaciones en modelo Entidad-Relación

Tomando el ejemplo anterior del banco, donde se tienen las entidades de Cliente y Préstamo con sus respectivos atributos, y la relación Prestatario, se muestran en la figura 2.12 en diagrama.

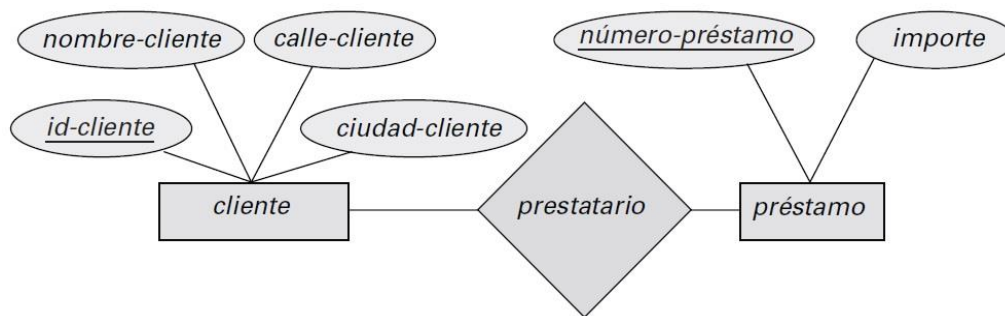


Figura 2. 12 Diagrama de las entidades Cliente y Préstamo

## Base de datos en Entidad-Relación

Una base de datos que se representa en un diagrama Entidad-Relación se puede representar mediante una colección de tablas.

Para cada conjunto de entidades y para cada conjunto de relaciones de la base de datos hay una única tabla a la que se le asigna el nombre del conjunto de entidades o del conjunto de relaciones correspondiente.

Cada tabla tiene un número de columnas, cada una de las cuales tiene un nombre único. (Silberschatz, 2002)

En la figura 2.13 se muestra un ejemplo de la tabla de la entidad Cliente, con sus respectivos atributos y valores de cada uno.

<i>id-cliente</i>	<i>nombre-cliente</i>	<i>calle-cliente</i>	<i>ciudad-cliente</i>
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda
18.273.609	Abril	Preciados	Valsaín
19.283.746	González	Arenal	La Granja
24.466.880	Pérez	Carretas	Cerceda
32.112.312	Santos	Mayor	Peguerinos
33.557.799	Fernández	Jazmín	León
33.666.999	Rupérez	Ramblas	León
67.789.901	López	Mayor	Peguerinos
96.396.396	Valdivieso	Goya	Vigo

Figura 2. 13 Ejemplo de tabla Cliente con atributos y sus valores

### 2.3.3 Modelo Relacional

Este modelo se basa en el concepto de relación, que se representa físicamente como una tabla o un arreglo bidimensional. Las tablas se usan para contener información acerca de los objetos a representar en la base de datos. Al usar los términos del modelo entidad-relación, los conjuntos de entidades y de relaciones se muestran usando tablas. (Ricardo, 2009)

Una relación se representa como una tabla bidimensional en la que las filas de la tabla corresponden a registros individuales y las columnas corresponden a atributos.

El dominio de un atributo es el conjunto de valores permisibles para dicho atributo. Los dominios pueden ser distintos, o dos o más atributos pueden tener el mismo dominio. Cada fila de la tabla corresponde a un registro individual o instancia de entidad. En el modelo relacional, cada fila se llama tupla.

Una tabla que representa una relación tiene las siguientes características:

- Cada celda de la tabla contiene sólo un valor.
- Cada columna tiene un nombre distinto, que es el nombre del atributo que representa.
- Todos los valores en una columna provienen del mismo dominio, pues todos son valores del atributo correspondiente.
- Cada tupla o fila es distinta; no hay tuplas duplicadas.

- El orden de las tuplas o filas es irrelevante.

En la figura 2.14 se muestra un ejemplo de una tabla que representa una relación, en este caso llamada Student, donde las columnas son los atributos de estas.

<b>Student</b>				
<b>stuld</b>	<b>lastName</b>	<b>firstName</b>	<b>major</b>	<b>credits</b>
S1001	Smith	Tom	History	90
S1002	Chin	Ann	Math	36
S1005	Lee	Perry	History	3
S1010	Burns	Edward	Art	63
S1013	McCarthy	Owen	Math	0
S1015	Jones	Mary	Math	42
S1020	Rivera	Jane	CSC	15

Figura 2. 14 Tabla que representa la relación Student

En un conjunto ningún elemento se repite, de igual modo en una tabla no hay filas duplicadas.

El número de columnas en una tabla se llama grado de la relación.

El grado de una relación nunca cambia, en contraste, el número de filas en una tabla, llamada la cardinalidad de la relación, cambia conforme se agregan nuevas tuplas o se borras las antiguas.

Un esquema de base de datos relacional puede tener cualquier número de relaciones.

Estos se pueden representar al dar el nombre de cada relación, seguido de los nombres de atributo entre paréntesis, con la clave primaria subrayada.

### **2.3.4 Normalización de Base de Datos**

La normalización es el proceso mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener.

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.

Otra ventaja de la normalización de base de datos es el consumo de espacio. Una base de datos normalizada ocupa menos espacio en disco que una no normalizada. Hay menos repetición de datos, lo que tiene como consecuencia un mucho menor uso de espacio en disco.

El proceso de normalización tiene un nombre y una serie de reglas para cada fase. Esto puede parecer un poco confuso al principio, pero poco a poco se va entendiendo el proceso, así como las razones para hacerlo de esta manera. (MySQL Hispano, 2003)

## Primera Forma Normal (1FN)

Un atributo es atómico si sus elementos se pueden considerar como unidades indivisibles:

- Ejemplos de dominios no atómicos:
  - Nombre (atributo compuesto)
  - Teléfonos (Atributos multivaluados)

Un esquema R satisface la primera forma normal si los dominios de todos los atributos son atómicos

Los valores no atómicos complican el almacenamiento y pueden provocar redundancia: Por ejemplo, cuentas bancarias almacenadas con sus propietarios

## Segunda Forma Normal (2FN)

Cada atributo que no sea una clave primaria debe depender únicamente de esa (de toda la clave primaria)

- Para normalizar divide la tabla
  - Por ejemplo:
    - Registro (estudiante\_id, estudiante\_nombre, curso\_id, curso\_nombre) satisface los requerimientos de 1FN con clave primaria (estudiante\_id, curso\_id) estudiante\_nombre depende de estudiante\_id pero no de la pareja (estudiante\_id, curso\_id).



- Divídase en tres tablas:
  - estudiante(estudiante\_id, estudiante\_nombre).
  - asignatura(curso\_id, curso\_nombre).
  - registro(estudiante\_id, asignatura\_id).

### Tercera Forma Normal (3FN)

Definición de dependencia transitiva: Un atributo depende transitivamente de la clave primaria si depende de otro atributo que a su vez depende de la clave.

- La tercera forma normal elimina estas dependencias
  - Por ejemplo:
    - pedido(pedido\_id, fecha, cliente\_id, cliente\_nombre) satisface 1FN y 2FN con clave primaria pedido\_id pero cliente\_nombre cambia si cambia cliente\_id.
  - Así que debemos dividir la tabla en:
    - pedido(pedido\_id, fecha, cliente\_id).
    - cliente(cliente\_id, cliente\_nombre) (Biocomp, s.f.).

### Cuarta Forma Normal (4FN)

En las relaciones varios-con-varios, entidades independientes no pueden ser almacenadas en la misma tabla.

Ya que sólo se aplica a las relaciones varios-con-varios, la mayoría de los desarrolladores pueden ignorar esta regla de forma correcta. (Wise, s.f.)

### **2.3.5 Seguridad de Base de Datos**

Los datos guardados en la base de datos deben estar protegidos contra los accesos no autorizados, de la destrucción o alteración malintencionadas además de la introducción accidental de inconsistencias que evitan las restricciones de integridad. Entre las formas de acceso malintencionado se encuentran:

- La lectura no autorizada de los datos (robo de información).
- La modificación no autorizada de los datos.
- La destrucción no autorizada de los datos.

La seguridad de las bases de datos se refiere a la protección frente a accesos malintencionados. No es posible la protección absoluta de la base de datos contra el uso malintencionado, pero se puede elevar lo suficiente el coste para quien lo comete como para disuadir la mayor parte, si no la totalidad, de los intentos de tener acceso a la base de datos sin la autorización adecuada.

Para proteger la base de datos hay que adoptar medidas de seguridad en varios niveles:

- Sistema de bases de datos: Puede que algunos usuarios del sistema de bases de datos sólo estén autorizados a tener acceso a una parte limitada de la base de datos. Puede que otros usuarios estén autorizados a formular consultas pero tengan prohibido modificar los datos. Es responsabilidad del sistema de bases de datos asegurarse de que no se violen estas restricciones de autorización.
- Sistema operativo: Independientemente de lo seguro que pueda ser el sistema de bases de datos, la debilidad de la seguridad del sistema operativo puede servir como medio para el acceso no autorizado a la base de datos.
- Red: Dado que casi todos los sistemas de bases de datos permiten el acceso remoto mediante terminales o redes, la seguridad en el nivel del software de la red es tan importante como la seguridad física, tanto en Internet como en las redes privadas de las empresas.
- Físico: Los sitios que contienen los sistemas informáticos deben estar protegidos físicamente contra la entrada de intrusos.
- Humano: Los usuarios deben ser autorizados cuidadosamente para reducir la posibilidad de que alguno de ellos dé acceso a intrusos a cambio de sobornos u otros favores.

Los usuarios pueden tener varios tipos de autorización para diferentes partes de la base de datos. Entre ellas están las siguientes:

- La autorización de lectura permite la lectura de los datos, pero no su modificación.
- La autorización de inserción permite la inserción de datos nuevos, pero no la modificación de los existentes.
- La autorización de actualización permite la modificación de los datos, pero no su borrado.

- La autorización de borrado permite el borrado de los datos.

Además de estas formas de autorización para el acceso a los datos, los usuarios pueden recibir autorización para modificar el esquema de la base de datos:

- La autorización de índices permite la creación y borrado de índices.
- La autorización de recursos permite la creación de relaciones nuevas.
- La autorización de alteración permite el añadido o el borrado de atributos de las relaciones.
- La autorización de eliminación permite el borrado de relaciones.

El usuario al que se le ha concedido alguna forma de autorización puede ser autorizado a transmitir esa autorización a otros usuarios. Sin embargo, hay que tener cuidado con el modo en que se puede transmitir la autorización entre los usuarios para asegurar que la misma pueda retirarse en el futuro.

Muchas aplicaciones de bases de datos seguras requieren que se mantenga una traza de auditoría.

Una traza de auditoría es un registro histórico de todos los cambios (inserciones, borrados o actualizaciones) de la base de datos, junto con información sobre el usuario que realizó el cambio y en qué momento. (Silberschatz, 2002)

## 2.3.6 Encriptación de Datos

La encriptación de datos consiste en manipular la información para intentar conseguir:

- **Confidencialidad:** Solo puede acceder a la información su legítimo destinatario.
- **Autenticación:** Tanto el emisor como el receptor pueden confirmar la identidad de la otra parte.
- **Integridad:** La información no puede ser alterada sin ser esto detectado.

Un sistema de cifrado será bueno si toda la seguridad reside en la clave y ninguna en el algoritmo.

### Tipos de Encriptación

- **Cifrado Simétrico:** Consiste en el uso de una clave que es conocida tanto por el emisor como por el receptor, y se supone que por nadie más. El emisor genera el mensaje cifrado utilizando un algoritmo de cifrado simétrico y la clave, y transmite el mensaje cifrado al receptor. Este, aplicando la misma clave y el algoritmo inverso, obtiene nuevamente el mensaje original. Algoritmos principales de cifrado simétrico:
  - DES.
  - 3DES.
  - AES.
  - RC4.

- **Cifrado Asimétrico:** Las técnicas de cifrado asimétrico se basan en el uso de dos claves, una pública y otra privada, de modo que lo que una de ellas cifra, sólo puede descifrarlo la otra, y viceversa. Se inventaron para evitar el problema del intercambio de claves de los sistemas descifrados simétricos. Tanto el emisor como el receptor poseen dos claves: una privada (conocida sólo por el) y una pública (conocida por cualquiera), de manera que no es necesario que el emisor y el receptor intercambien claves secretas. Además, sólo se necesitan un par de claves privada/pública por persona. Algoritmos principales de cifrado asimétrico:
  - RSA.
  - ElGamal.
- **HASHING:** Este algoritmo efectúa un cálculo matemático sobre los datos que constituyen el documento y da como resultado un número único llamado MAC. Un mismo documento dará siempre un mismo MAC. Algoritmos principales de HASHING:
  - MD5.
  - SHA-1.

### **2.3.7 Sistema de Gestión de Base de Datos**

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD, en inglés DBMS DataBase Management System) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a los mismos.

Un SGBD permite el almacenamiento, manipulación y consulta de datos pertenecientes a una base de datos organizada en uno o varios ficheros.

En el modelo más extendido (base de datos relacional) la base de datos consiste, de cara al usuario, en un conjunto de tablas entre las que se establecen relaciones.

A pesar de sus semejanzas (ambos manejan conjuntos de tablas) existen una serie de diferencias fundamentales entre un SGBD y un programa de hoja de cálculo, la principal es que un SGBD permite:

- El método de almacenamiento y el programa que gestiona los datos (servidor) son independientes del programa desde el que se lanzan las consultas (cliente).
- En lugar de primarse la visualización de toda la información, el objetivo fundamental es permitir consultas complejas, cuya resolución está optimizada, expresadas mediante un lenguaje formal.
- El almacenamiento de los datos se hace de forma eficiente aunque oculta para el usuario y normalmente tiene, al contrario de lo que ocurre con las hojas de cálculo, poco que ver con la estructura con la que los datos se presentan al usuario.
- El acceso concurrente de múltiples usuarios autorizados a los datos, realizando operaciones de actualización y consulta de los mismos garantizando la ausencia de problemas de seguridad (debidos a accesos no autorizados) o integridad (pérdida de datos por el intento de varios usuarios de acceder al mismo fichero al mismo tiempo.  
(Universidad de Murcia, s.f.)

En la figura 2.15 se muestra el esquema de cliente-servidor en una base de datos.

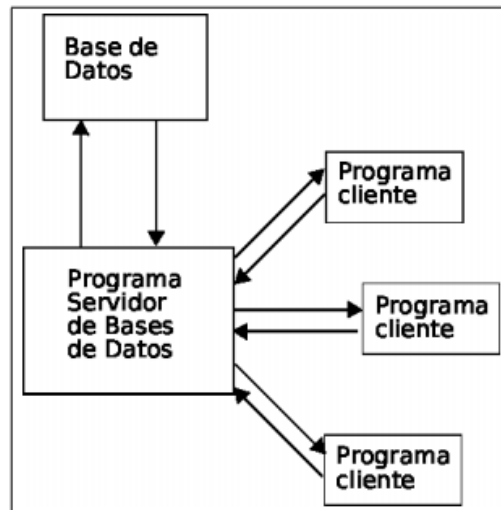


Figura 2. 15 Esquema Cliente-Servidor en una Base de Datos

## 2.4 MySQL

MySQL provee un amplio conjunto de características que soportan un ambiente seguro para almacenar, mantener y acceder a los datos. MySQL es rápido, confiable y una alternativa escalable de los muchos RDBMS comerciales que existen en la actualidad. A continuación se mencionan de manera general algunas de las características que se encuentran en MySQL:

- **Escalabilidad:** MySQL puede manejar grandes bases de datos. De acuerdo a la documentación MySQL, algunas de las soluciones empleadas por MySQL AB, la compañía creadora de MySQL, contiene más de 50 millones de registros, y algunos usuarios de MySQL han reportado que sus bases de datos contienen 60,00 tablas y 5 mil millones de columnas.



- Portabilidad: MySQL corre sobre una variedad de sistemas operativos, incluyendo Unix, Linux, Windows, QS/2, Solaris y MacOS, MySQL puede también correr sobre diferentes arquitecturas, desde las PC de escritorio hasta los grandes Mainframes.
- Conectividad: MySQL está totalmente orientado a las redes, soporta sockets TCP/IP, sockets Unix y las llamadas pipes. En adición, MySQL puede ser accesado desde cualquier lugar en internet, y múltiples usuarios pueden acceder a las bases de datos MySQL simultáneamente. MySQL además provee una gran variedad de interfaces para distintas aplicaciones de programación (APIs) para soportar la conectividad desde distintas aplicaciones escritas en lenguajes tales como C, C++, Perl, PHP, Java y Python.
- Seguridad: MySQL incluye un poderoso sistema de control de acceso a los datos. El sistema utiliza una estructura basada en el anfitrión (host) y el usuario que controla quien puede acceder a la información específica y el nivel de acceso a esa información. MySQL también soporta el protocolo de capa segura de sockets (SSL) para poder permitir conexiones encriptadas.
- Velocidad: MySQL fue desarrollado con la velocidad en mente. El monto de tiempo que toma a las bases de datos MySQL responder una petición de datos es tan rápido o más rápido que muchos de los otros RDBMS comerciales.
- Facilidad de uso: MySQL es fácil de instalar e implementar. Un usuario puede tener una instalación MySQL lista y corriendo, minutos después de descargar los archivos. Incluso en un nivel administrativo, MySQL es relativamente fácil de optimizar.
- Código de fuente abierta: MySQL hace que el código fuente de MySQL esté disponible para cualquier persona para descargarlo y ocuparlo. La filosofía de código fuente abierto permite a una audiencia global participar en la revisión, pruebas y desarrollo del código.

## **2.5 Lenguajes de Programación**

Un lenguaje de programación es un conjunto de reglas semánticas así como sintácticas que los programadores usan para la codificación de instrucciones de un programa o algoritmo de programación. Son herramientas que permiten crear software. Es una manera para que las personas puedan dar instrucciones a un equipo. (Desarrollo Web, 2006)

### **2.5.1 Lenguaje de bajo nivel**

Son los que se encuentran más cercanos a la arquitectura hardware, totalmente independiente de la máquina, es decir que el programa que realiza este tipo de lenguajes no se puede migrar o utilizar en otras máquinas, por eso mismo está diseñados a medida del hardware para aprovechar al máximo sus características. (Desarrollo Web, 2006)

En este grupo de lenguajes de bajo nivel se encuentran el lenguaje máquina que ordena a la máquina las operaciones fundamentales para su funcionamiento, consiste en una combinación de 0 y 1 para que el hardware de la máquina entienda, y el lenguaje ensamblador que es derivado del lenguaje máquina, formado por abreviaturas de letras y números, ocupa menos memoria y el código fuente es más corto que el de lenguaje máquina.

## **2.5.2 Lenguaje de alto nivel**

Son los más cercanos al lenguaje natural que al lenguaje máquina, son independientes de la arquitectura de la máquina, por lo que en un principio un programa escrito en este lenguaje puede migrar de una máquina a otra, tan solo se necesita un traductor que entienda el código fuente como las características de la máquina. (Desarrollo Web, 2006)

Ejemplos de estos lenguajes de alto nivel son los lenguajes C++, C#, Java, entre muchos otros.

## **2.6 Lenguaje PHP**

PHP es un lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado específicamente para la Web. Se puede incrustar dentro de una página Web código PHP que se ejecutará cada vez que se visite una página. El código es interpretado en el servidor Web y genera código HTML. (Welling, 2005)

PHP equivalía antes a Personal Home Page (Página de inicio personal) pero se modificaron después, por lo que ahora es Hipertext Preprocessor (Preprocesador de hipertexto).

Ha pasado por 4 grandes cambios por lo que actualmente se encuentra en su versión 5. En la figura 2.16 se muestra el imagotipo de PHP.



Figura 2. 16 Imagotipo de PHP

### 2.6.1 Sintaxis

PHP permite embeber su código dentro de la página HTML, es decir, se puede incluir lenguaje PHP en un código HTML. (PHP, s.f.)

#### Etiquetas de PHP

Cuando PHP analiza un archivo, busca las etiquetas de apertura y cierre, las cuales son:

```
<?php  
?>
```

Los cuales indican a PHP dónde empezar y finalizar la interpretación del código. Con esto, se puede embeber a PHP en todo

tipo de documentos, ya que todo lo que esté fuera de estas etiquetas será ignorado.

## Separación de Instrucciones

Como en otros lenguajes, PHP requiere que las instrucciones terminen en punto y coma al final de cada sentencia, por ejemplo:

```
<?php
    Echo 'prueba';
?>
```

En el ejemplo anterior, se usó “echo” que sirve para imprimir un texto, se observa que al final de esa sentencia se colocó el “;”.

## Comentarios

PHP admite comentarios al estilo de “C” o “C++”, por ejemplo:

```
<?php
    //Comentario
?>
```

## Tipos en PHP

- **Boolean:** Es el tipo más simple, expresa un valor que indica verdad, el cual puede ser TRUE (verdadero) o FALSE (falso). Para especificar una literal de tipo boolean se emplean las constantes TRUE o FALSE, no son susceptibles a mayúsculas o minúsculas. Cualquier número distinto a cero se considera FALSE, todo lo demás que sea 0 se considera TRUE.
- **Intenger:** Es un número entero del conjunto  $Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ . Se pueden especificar mediante notación decimal, hexadecimal, octal o binaria, opcionalmente precedidos por un signo + o -. Para convertir explícitamente un valor al tipo intenger se puede emplear tanto "int" como "intenger".
- **Punto flotante:** También conocidos como "de coma flotante" en español y "floats" en inglés. Pueden ser especificados usando por ejemplo: `$a = 1.234;`
- **Cadena de caracteres:** Llamado también "String" es una serie de caracteres donde cada carácter es lo mismo que un byte, significa que PHP admite un conjunto de 256 caracteres. Para su sintaxis, se puede especificar de cuatro formas diferentes, de entrecorillado simple que es la manera más fácil ( ' Ejemplo ' ), entrecorillado doble donde PHP interpretará más caracteres especiales ("Ejemplo"), Heredoc y Nowdoc.
- **Array:** Es un mapa ordenado, un mapa es un tipo de datos que asocia valores con claves, este tipo se optimiza para varios usos diferentes como una lista (vector), tabla asociativa, cola, pila, etc. Su sintaxis es muy simple, simplemente se especifica así: `array()`.
- **Objetos:** Para crear un nuevo object, se utiliza la sentencia `new` para instanciar una clase.
- **Nulo:** Este tipo de valor especial (Null) representa una variable sin valor, se considera a una variable null si se le ha asignado la

constante Null, si no se le ha asignado un valor todavía o si se ha destruido con unset()).

## Variables

Las variables se representan con un signo de dólar seguido por el nombre que se le quiera poner a la variable. El nombre es sensible a minúsculas y mayúsculas. Un Ejemplo sencillo sería “\$nombrevariable”.

## Constantes

Son identificadores para expresar un valor simple, este valor no puede variar durante la ejecución del código, es sensible a mayúsculas por defecto, suelen siempre declararse en mayúsculas. Para definirla, se usa la función define() o también se puede declarar fuera de la clase con const, una vez definida, no puede ser cambiada o redefinida en ningún momento.

## Operadores

Un operador es algo que toma uno o más valores y produce otro valor. Los operadores se pueden agrupar de acuerdo con el número de valores que toman.

Los operadores aritméticos se muestran en la tabla 2.2.

Tabla 2. 2 Operadores aritméticos en PHP

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
-	Negación.
+	Suma o adición
-	Resta o sustracción.
*	Multiplicación.
/	División.
**	Exponenciación.

Operador de asignación. Este operador “=” significa que el operando de la izquierda se establece con el valor de la expresión de la derecha.

Los operadores de comparación permiten comparar dos valores, se muestran en la tabla 2.3.

Tabla 2. 3 Operadores de Comparación en PHP

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
==	Igual.
===	Idéntico.
!=	Diferente.
!==	No idéntico.
<	Menor que.
>	Mayor que.
<=	Menor o igual que.
>=	Mayor o igual que.



Operadores de incremento o decremento. Estos son:

- ++. Incremento.
- --. Decremento.

Operadores lógicos. Los cuales son:

- And. Y, si los dos valores son verdaderos o TRUE. También se puede utilizar “&&”.
- Or. O, si cualquiera de los dos valores es TRUE. También se puede utilizar “||”.
- Xor. Si alguno de los dos valores es TRUE, pero no ambos.
- !. Not, si no es TRUE.

## Estructuras de control.

Como en los demás lenguajes, en PHP se puede utilizar:

- If.
- Else.
- Elseif.
- While.
- Do-While.
- For.
- Foreach.
- Break.
- Switch.
- Return.
- Include.
- Goto.

## Clases

La definición básica de esta comienza con la palabra reservada `class` seguido del nombre que se le quiera dar a la clase, continuando con un par de llaves que encierran las definiciones de las propiedades y métodos pertenecientes a dicha clase.

### 2.6.2 Características de PHP

Algunas de sus más importantes características, o ventajas de este con su competencia son:

- **Alto rendimiento:** Es muy eficaz, mediante el uso de un único servidor, puede servir millones de accesos al día, es por eso que por esta razón supera a varios de sus competidores.
- **Interfaces para diferentes sistemas de base de datos:** PHP dispone de una conexión propia a todos los sistemas de bases de datos. El actual PHP5 cuenta con una interfaz SQL incorporada a un archivo plano, denominada SQLite.
- **Bibliotecas incorporadas para muchas tareas Web habituales:** PHP incorpora muchas funciones integradas para realizar útiles tareas relacionadas con la Web. Como ejemplo, puede establecer conexiones a otros servicios de red, enviar correos electrónicos, generar documentos PDF.
- **Bajo coste:** Es un producto de código abierto, lo que quiere decir que se puede acceder a su código, se puede utilizar, modificar y redistribuir sin coste alguno.

- Facilidad de aprendizaje y uso: Su sintaxis se basa en otros lenguajes de programación, principalmente en C y Perl.
- Compatibilidad con la programación orientada a objetos: PHP cuenta con funciones orientadas a objetos, por ejemplo herencia, atributos y métodos privados y protegidos, clases y métodos abstractos, interfaces, constructores y destructores.
- Portabilidad: Está disponible para una gran cantidad de sistemas operativos diferentes, en todos los de Unix, y en las diferentes versiones de Microsoft Windows.  
(Welling, 2005)

## **2.7 UML (Lenguaje de Modelado Unificado)**

El lenguaje de Modelado Unificado, por sus siglas en inglés UML, es un lenguaje estándar para escribir diseños de software. Se utiliza para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software, se crean diagramas de UML para ayudar a los desarrolladores de software a construir el software. (Pressman, 2010)

Los diferentes tipos de diagramas para su uso en modelado de UML son:

- Diagrama de Clases.
- Diagrama de Objetos.
- Diagrama de Componentes.
- Diagrama de Estructura Compuesta.
- Diagrama de Despliegue.

- Diagrama de Paquetes.
- Diagrama de Actividades.
- Diagrama de Estados.
- Diagrama de Casos de Uso.
- Diagrama de Secuencia.
- Diagrama de Comunicaciones.
- Diagrama de Tiempos.
- Diagrama de Iteraciones.

### **2.7.1 Diagrama de Casos de Uso**

Los casos de uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista de un usuario; Permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno. (Muller, 1997)

Estos diagramas constan de figuras de líneas, líneas y óvalos. La figura de palillos se llama “Actor”, los actores representan a alguien o algo, suelen ser personas u otro software que actúa sobre el sistema. (Kimmel, 2008)

Las líneas suelen ser continuas o punteadas, con flechas o sin ellas, que indican la relación que hay entre el actor y los óvalos.

Los óvalos son los casos de uso y, en el diagrama de casos de uso, tienen algún texto que proporciona una descripción básica de dicha acción.

En la figura 2.17 se muestra un ejemplo de un sencillo Diagrama de Caso de Uso, con el actor “Maestro” la línea que lo relaciona con el caso de uso, y el caso de uso (óvalo) “Registrar datos”.

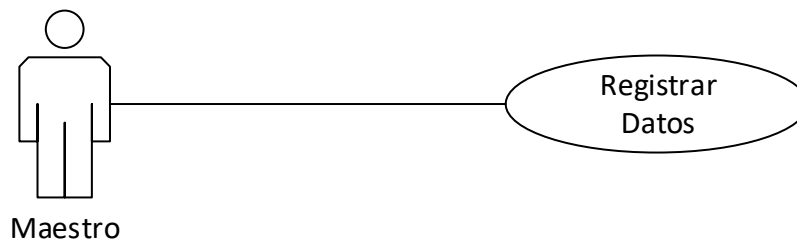


Figura 2. 17 Caso de Uso. Registrar Datos

## 2.7.2 Diagrama de Actividades

El Diagrama de Actividades muestra el comportamiento dinámico de un sistema o una parte de él, a través del flujo de control entre varias acciones que realiza el sistema, estos diagramas pueden mostrar flujos concurrentes. (Pressman, 2010)

El nodo “Inicial” es un punto negro sólido que indica el punto de inicio de la actividad, y un punto negro rodeado por un círculo negro es el nodo “Final” que indica el fin de la actividad.

En la figura 2.18 se muestra un nodo “Inicial” y un nodo “Final”.



Figura 2. 18 Nodo “inicial” y nodo “final”

El nodo “Acción” es el componente principal de un diagrama de actividad, se representa mediante un rectángulo redondeado que corresponde a una actividad o tarea realizada por el sistema. En la figura 2.19 se muestra el ejemplo de un nodo de “Acción” correspondiendo a la actividad “Ver Televisión”.



Figura 2. 19 Nodo “acción” de “Ver Televisión”

Las flechas que van desde un nodo de acción hasta otro indican el flujo de control, es decir, indica que después de completar la primera acción, comienza la segunda acción. En la figura 2.20 se muestra un ejemplo de una flecha de acción que va desde el nodo de acción “Encender Televisión” hasta el nodo de acción “Ver Televisión”.

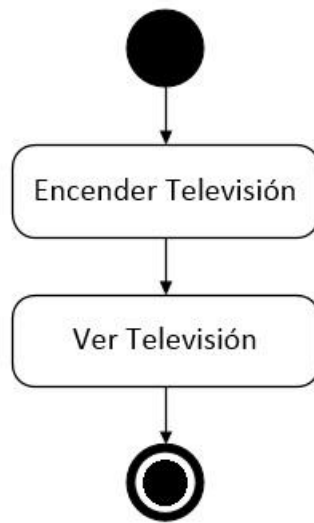


Figura 2. 20 Flecha que conecta dos nodos de acción

Para representar la separación de actividades en dos o más actividades concurrentes se utiliza un “Tenedor” (fork), que se dibuja como una barra negra de forma horizontal con una flecha apuntando hacia ella y dos o más flechas apuntando en sentido opuesto.

Una forma de sincronizar flujos de control concurrentes es la “Unión” (join), se representa mediante una barra negra horizontal con dos o más flechas que entran y una flecha que sale.

En la figura 2.21 se muestra un pequeño ejemplo de un Diagrama de Actividad, después del primer nodo “Acción” (Seleccionar Archivo) se ve un tenedor que divide la acción, luego dos nodo Acción (Imprimir Archivo y Descargar Archivo), después de estos hay una Unión, y finaliza con el nodo “Acción” de “Notificación de Acción”.

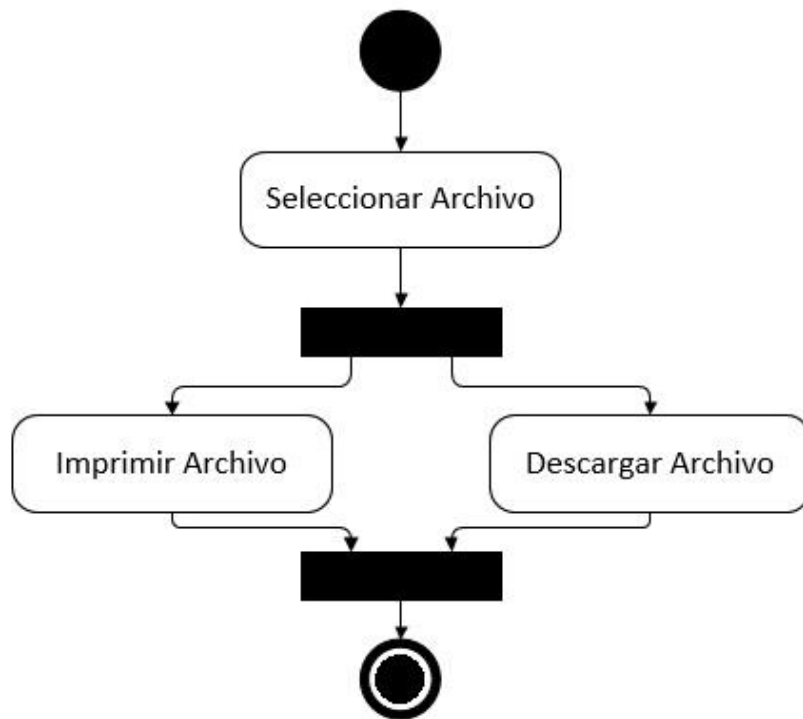


Figura 2. 21 Ejemplo con un “Tenedor” y una “Unión”

El nodo de “Decisión” corresponde a una rama en el flujo de control con base en una condición, se despliega como un rombo blanco con una flecha que entra y dos o más que salen, a cada flecha saliente se le etiqueta con una condición dentro de corchetes, el flujo de control sigue la flecha que sale cuya condición es verdadera.

En la figura 2.22 se muestra un ejemplo de Diagrama de Actividad en donde hay un nodo de “Decisión”, si la acción se ha “Hecho” continua el flujo y termina en “Sacarlo del Horno”, y si se cumple la condición “No Hecho” entonces regresa para hacer completar la acción de “Hornear Pastel”.



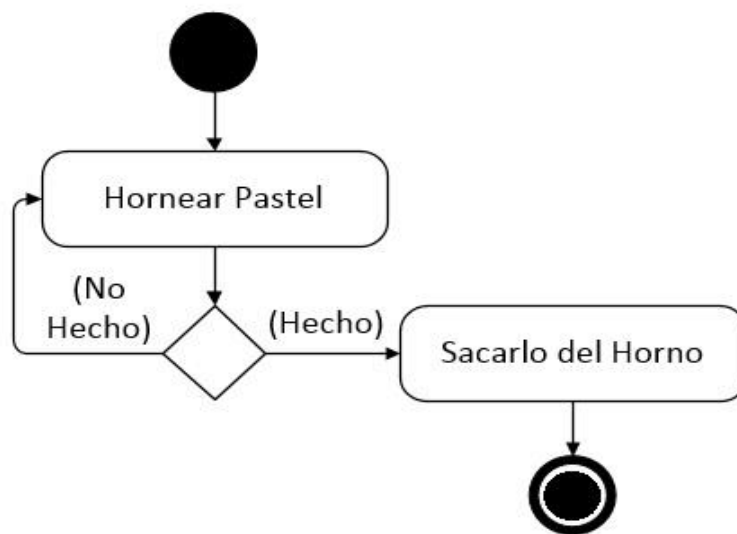


Figura 2. 22 Ejemplo con un nodo de “Decisión”

Los “Canales” son para indicar cómo se dividen las acciones entre los participantes, para saber quién o qué hace cada una de las acciones, se forman dividiendo el diagrama en tiras o carriles en donde cada uno corresponde a uno de los participantes.

En la figura 2.23 se muestra el ejemplo anterior pero con dos “Canales”, el canal de “María” que es quien realiza la acción de “Hornear Pastel” y el canal de “Rosa” que realiza la acción, en caso de que se cumpla la condición, de “Sacarlo del Horno”.

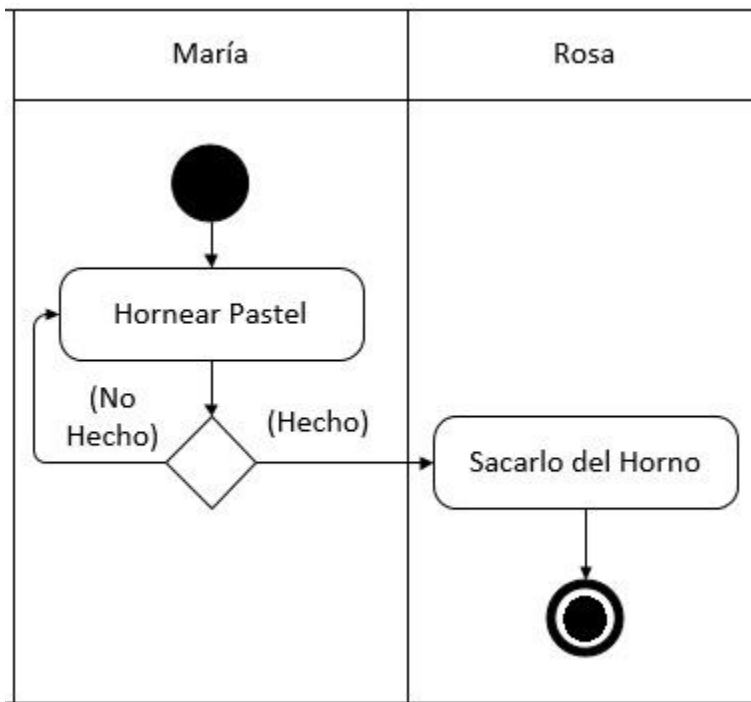
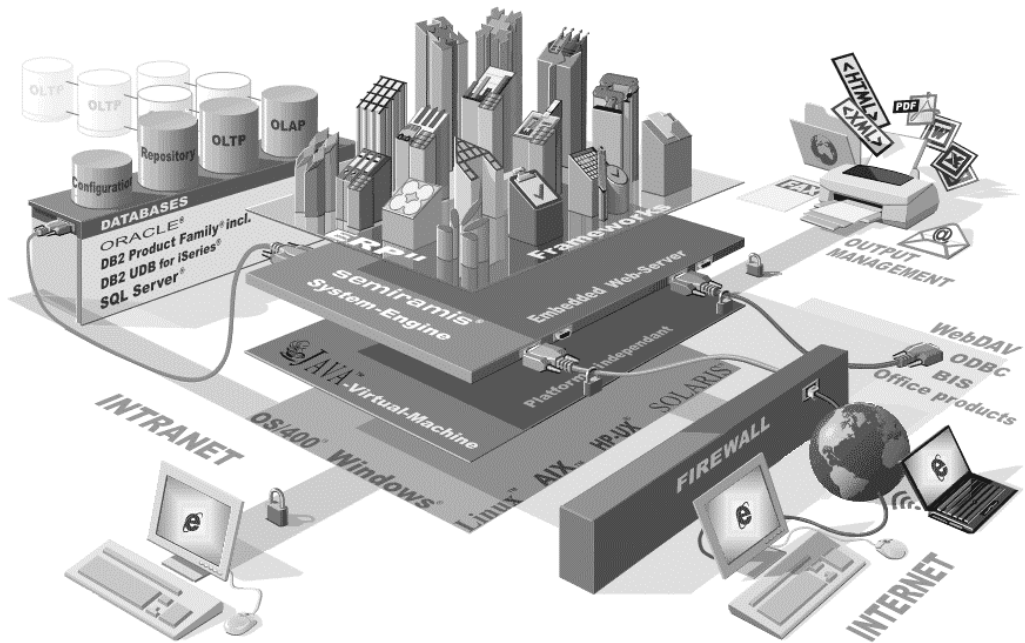


Figura 2. 23 Ejemplo con dos “Canales



# Capítulo 3

## Caso de Estudio

## **Capítulo 3. Caso de Estudio**

### **3.1 Universidad Americana de Acapulco**

La Universidad Americana de Acapulco debe su fundación a la propuesta de José Francisco Ruiz Massieu, Gobernador del Estado de Guerrero, quien convocó a un grupo de guerrerenses y mexicanos ligados a Guerrero y Acapulco para crear una organización académica cuya misión fuera elevar la calidad de la educación superior en Acapulco y en el Estado de Guerrero y mejorar la atmósfera cultural del entorno social.

Crear un centro de excelencia que brindara a los jóvenes acapulqueños la oportunidad de formarse académicamente en su propia ciudad y fortalecer más adelante el entorno en que se desarrolla su vida profesional.

Se trata de uno de los primeros proyectos por crear una Universidad privada en su estructura jurídica, pero plenamente social y pública en su filosofía y compromiso comunitario.

En la figura 3.1 se muestran las instalaciones de la Universidad Americana de Acapulco.



Figura 3. 1 Universidad Americana de Acapulco

La agrupación civil que formó esta institución, denominada Universidad Americana de Acapulco A.C. ha trabajado para sortear las dificultades que trae consigo un proyecto de la envergadura de nuestra institución. En la medida de sus posibilidades cada uno de sus integrantes ha aportado valiosas ideas para consolidar este proyecto académico, educativo y cultural. La UAA inició actividades en el año de 1991.

En la figura 3.2 se muestra el imagotipo de la Universidad Americana de Acapulco. (Universidad Americana de Acapulco, s.f.)



Figura 3. 2 Imagotipo de la Universidad Americana de Acapulco

### **3.1.1 Filosofía**

#### **Misión**

La Universidad Americana de Acapulco tiene como misión formar ciudadanos comprometidos con la sociedad mexicana. Su objeto es preparar a sus estudiantes para la vida profesional con responsabilidad social. Sus ejes son la enseñanza media superior, superior y de posgrado, la apreciación del conocimiento científico, la difusión de los valores culturales y humanísticos, el sentido de la solidaridad nacional, la conciencia de comunidad universitaria y la responsabilidad social.

#### **Visión**

Formar profesionales, maestros e investigadores comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de Guerrero, conscientes de su responsabilidad como mexicanos integrantes de una sociedad plural, democrática y abierta al pensamiento universal.

#### **Principios Institucionales**

- Libertad académica.

- Apertura al diálogo.
- Libertad de cátedra.
- Humanismo y sus valores fundamentales.
- Formación de profesionistas, maestros e investigadores.
- Formación integral.
- Ética profesional.
- Conciencia de la problemática social contemporánea.
- Búsqueda de la verdad científica como principio y fin del trabajo académico.
- Excelencia en el ejercicio profesional.
- Integración comunitaria.

## Propósitos

La Universidad Americana de Acapulco, para cumplir con su misión institucional, establece los propósitos siguientes:

- La Docencia.
- La Investigación.
- La Difusión y Extensión de la Cultura.
- Sentido de Comunidad y Distribución Social del Conocimiento.  
(Universidad Americana de Acapulco, s.f.)

### 3.1.2 Oferta Educativa

La enseñanza y formación académica de la Universidad está organizada a través de facultades, para cubrir los programas académicos y de formación extracurricular, que permiten formar alumnos con una educación integral, cubriendo de manera amplia y profunda los planes de estudio de cada licenciatura y postgrado.

Todos los programas académicos cuentan con Registro Oficial, ya sea por la UNAM, la SEG o la SEP. En cada licenciatura se imparten materias de Fortalecimiento académico, Certificación en Habilidades Directivas y un alto nivel en Inglés TOEFL.

Actualmente cuenta con una Carrera de Profesional Asociado, 10 Licenciaturas, 7 maestrías y 2 Doctorados. (Universidad Americana de Acapulco, s.f.)

Las licenciaturas incorporadas a la UNAM son las siguientes:

- Licenciatura en Administración.
- Licenciatura en Contaduría y Auditoría.
- Licenciatura en Arquitectura.
- Ingeniería en Computación.
- Licenciatura en Derecho.
- Licenciatura en Psicología.



Las licenciaturas incorporadas a la SEP son:

- Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas.
- Licenciatura en Nutrición.
- Licenciatura en Comunicación y Relaciones Públicas.

Siendo así la Licenciatura en Gastronomía la única incorporada a la SEG.

### **3.1.3 Facultad de Ingeniería en Computación**

La Facultad de Ingeniería forma parte de la Universidad Americana de Acapulco desde 1994, cuenta con un plan de estudios incorporado a la UNAM, además imparte asignaturas adicionales y talleres que permiten el desarrollo integral de los alumnos.

Su objetivo es formar profesionistas de alto nivel científico y tecnológico, con conocimientos sólidos y generales que le permitan identificar, analizar, planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte a los sistemas electrónicos (ingeniería de hardware) para el procesamiento digital de datos de control de procesos, a los sistemas de programación tanto de base como de aplicación (ingeniería de software); al desarrollo e investigación en las ciencias de la computación; a los sistemas de comunicación y seguridad (redes de datos), a los sistemas de bases de datos, a los sistemas inteligentes y sistemas de cómputo gráfico; que le permitan responder a las necesidades que se presentan

en el campo de trabajo de la Ingeniería en Computación. (Universidad Americana de Acapulco, s.f.)

Al año 2015 cuenta con 53 alumnos inscritos, repartidos en 5 grupos, divididos en semestres, teniendo el apoyo de 18 maestros impartiendo clases en sus respectivas materias. El Director de Facultad actual es el Arq. Miguel Ángel Sagaón Sandoval, la secretaria académica es la Ing. Eloísa Mercedes Vivas Villasana.

En la siguiente figura 3.3 se muestra el imagotipo de la licenciatura en Ingeniería en Computación.



Figura 3. 3 Imagotipo de la licenciatura en Ingeniería en Computación

### **3.2 Antecedente de Herramienta de Control Escolar**

Escolar GES v4.0 es una solución de software para administrar y controlar cualquier centro educativo, proporcionando a los administradores la capacidad de almacenar individualmente los datos de

los alumnos y organizarlos por grupos, así como la información de profesores y personal interno.

La última versión de Escolar GES afronta los retos y necesidades de las instituciones modernas actuales y combina la monitorización de los aspectos académicos y de cobro en tiempo real, apoyado en los módulos de control de alumnos, profesores, control académico y cobranza. (Escolar GES, 2015)

## Características y Funcionalidades

### Control de Alumnos

- Guarda datos personales y académicos del alumno.
- Administra grupos y alumnos por niveles educativos.
- Maneja expedientes individuales de alumnos y por familias.
- Asignación de becas.
- Imprime constancias de estudio, listas de asistencias, credenciales y kardex.

### Profesores

- Guarda datos personales y académicos del profesor.
- Gestiona disponibilidades para la generación de horarios.
- Almacena las credenciales de cada maestro para la asignación de materias.

### Control Académico

- Administra planes de estudio.
- Creación de kardex por nivel, grupos o alumno.
- Registro de calificaciones.
- Generación de boletas.
- Manejo de cursos.

### Cobranza

- Catálogos de conceptos, becas y productos.
- Creación de planes de pago.
- Asignación de cobranza por grupos o alumno.
- Reportes de ingresos y egresos.
- Consulta de estados de cuenta por alumno.

En la figura 3.4 se muestra el módulo de Alumnos del GES Escolar 4, en donde se pueden agregar o modificar los datos personales del Alumno así como también datos de su familia.

**Ficha de Datos de Alumnos**

Datos Personales | Familia | Facturación y Financiamiento | Datos Adicionales | Personalizados | Ficha Médica

### Ficha del Alumno

**Fotografía del Alumno**

Desde Archivo...  
Copiar  
Pegar

Apellido Paterno:   
 Apellido Materno:   
 Nombre:   
 Género:  Fecha/Nacimiento: 00/00/0000   
 Lugar de Nacimiento:  Guerrero   
 Nacionalidad:   
 C. U. R. P.:  Estado Civil:   
 Domicilio Particular:   
 Entre Calles:  Código Postal:   
 Municipio y Estado:  Guerrero   
 Teléfono(s): Particular   
**Escolaridad**  
 Nivel Educativo: CLE-CENTRO DE LENGUAS EXTRANJER  Grado: 0  Grupo:   
 Matrícula Interna:  Matrícula Oficial:   
**Status del Alumno**  
 Status Actual:

Aceptar Salir de esta opción

Figura 3. 4 Datos Personales del Alumno, GES Escolar 4

El módulo de Facturación y Financiamiento del GES Escolar 4 se muestra a continuación en la figura 3.5 en donde se observa que se pueden agregar los datos requeridos para realizar facturas.

**Ficha de Datos de Alumnos**

Datos Personales  
  Familia  
  Facturación y Financiamiento  
  Datos Adicionales  
  Personalizados  
  Ficha Médica

Denominación, Nombre o Razón Social:       R.F.C.:

Domicilio Completo:

C.P.:       Municipio:       Estado:

Teléfono:       Fax:

Puesto dentro de la Empresa (en caso de que el alumno sea trabajador):

**Financiamiento**

Tipo de Financiamiento:

Historial de Becas y/o Subsidios por Alumno		
Desde:	Hasta:	Beca:

Figura 3. 5 Módulo de Facturación y Financiamiento

### 3.2.1 Problemática Detectada

El sistema de control escolar que actualmente se utiliza en la Universidad Americana de Acapulco (GES Escolar 4) cuenta con un servidor local, esto quiere decir que solo se puede acceder a este sistema encontrándose dentro de la Universidad y haciendo uso de un equipo conectado a la red, limitando así el uso de otros dispositivos conectados a otras redes.

El uso de este sistema es exclusivo para los Administrativos que se encargan del control de alumnos y profesores, control académico y cobranzas.

Otro tipo de usuarios, como maestros y alumnos no tienen acceso al Sistema, ya que este no cuenta con tareas específicas que puedan realizar ellos.

Es un software que no está diseñado a la medida, esto quiere decir, cuenta con algunas funciones que no son utilizadas por los Administrativos, ya sea porque son complejas o poco amigables, por ejemplo en algunas secciones no se comprende su finalidad, y en algunos casos, hacen falta características que cumplan las necesidades de los administrativos, un ejemplo de esto es que se muestran secciones a las que no se tiene acceso porque el tipo de Usuario no tiene permisos para usarlas.

Otro inconveniente es que contiene menús repetitivos, esto quiere decir que 2 o más de ellos muestran la misma información.

La opción para salir o cerrar sesión esta oculta para el usuario, se encuentra oculta dentro de un menú.

Es por estos motivos que este sistema no es muy utilizado y por lo mismo no está actualizado al 100%.

### **3.3 Diseño de nuevo Sistema de Control Escolar**

El Sistema se realizará con base a la metodología de desarrollo de Software RUP, descrito en el Capítulo 1 y anexando la Ingeniería Web en la parte del Diseño.

Para el desarrollo de este Sistema se utiliza como base el lenguaje de programación web PHP, haciendo uso de las técnicas de HTML y CSS para el diseño de la interfaz, para el manejo de la base de datos se emplea MySQL, siendo así un complemento perfecto para PHP.

Este Sistema de Control Escolar será Web, permitiendo a los usuarios acceder a él desde cualquier lugar y cualquier dispositivo que tenga acceso a internet, contando con la característica de que el Sistema se podrá adaptar a cualquier pantalla, sea de computadora, teléfono o tableta.

Contará con 3 tipos de usuarios (Administrador, Maestro y Alumno), cada usuario contará con privilegios diferentes y tareas de acuerdo a sus necesidades. A continuación se describen los privilegios de cada usuario:

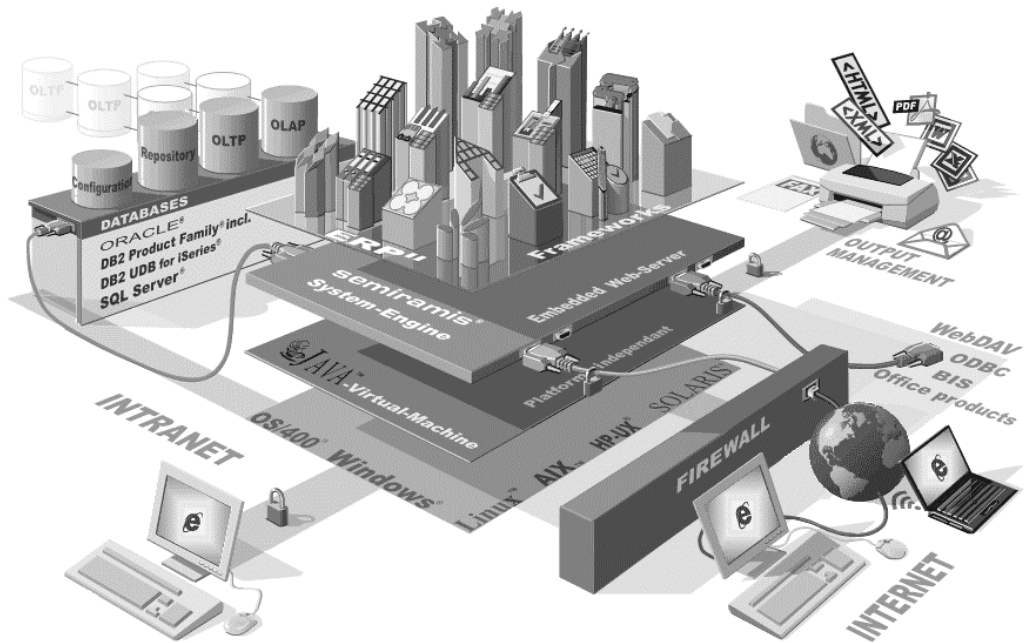
- Administrador. Tendrá control y acceso de las siguientes áreas:
  - Gestión de Usuarios. Agregará, editará y eliminará Alumnos y Maestros.
  - Gestión de Ciclo Escolar. Agregará, editará y eliminará Grupos y Semestres. Asignará Alumnos a Grupos y Materias a Semestres.
  - Gestión de Materias. Agregará, editará y eliminará Materias, y asignará Maestros a cada una.
  - Gestión de Documentos. Generará Reportes de Documentos oficiales, como Horario de Clases y Calendario de Exámenes. Visualizará Documentos agregados por Maestros.
- Maestro. Tendrá control y acceso de las siguientes áreas:
  - Asignar Calificaciones y Faltas. Podrá seleccionar una Materia (en caso de tener más de una) y asignar Calificaciones y Faltas a cada Alumno.



- Gestión de Documentos. Podrá generar Reportes de documentos oficiales como el Programa Sintetizado y Extendido y el Acuerdo de Grupo. De igual forma, podrá visualizar los Documentos agregados por el Administrador.
- Alumno. Al acceder al Sistema, solo podrá visualizar la Boleta de Calificaciones, Horario de Clases, Calendario de Exámenes y Acuerdo de grupo. Teniendo la opción de imprimirlos o descargarlos.

Para tener acceso al Sistema, el Administrador debe haber registrado a los Alumnos y Maestros para que ellos puedan validarse ingresando su matrícula y contraseña. Al ser válida su sesión, se le direccionará a su panel o menú principal.

El sistema notificará a cada tipo de Usuario cuando haya realizado alguna acción y el Administrador será el único que notifique a los Maestros si hace falta agregar algún Reporte.



# Capítulo 4

## Desarrollo e Implementación

## **Capítulo 4. Desarrollo e Implementación**

### **4.1 Fase de Inicio**

En esta fase se describe el proyecto y se delimita describiendo sus alcances.

#### **4.1.1 Modelado de Negocios**

Se usa para modelar gráficamente las operaciones de los procesos del negocio, dentro del usuario crea el modelo de procesos del negocio representado por objetos gráficos que muestran las actividades y el flujo de trabajo en orden en que se ejecutarán. (Ugarte, 2008)

En la figura 4.1 se muestra el diagrama de procesos del Sistema, el cual está dividido por tipo de Usuario (Administrador, Maestro y Alumno), en el cual cada carril contiene los procesos que realiza cada uno de ellos en el Sistema.

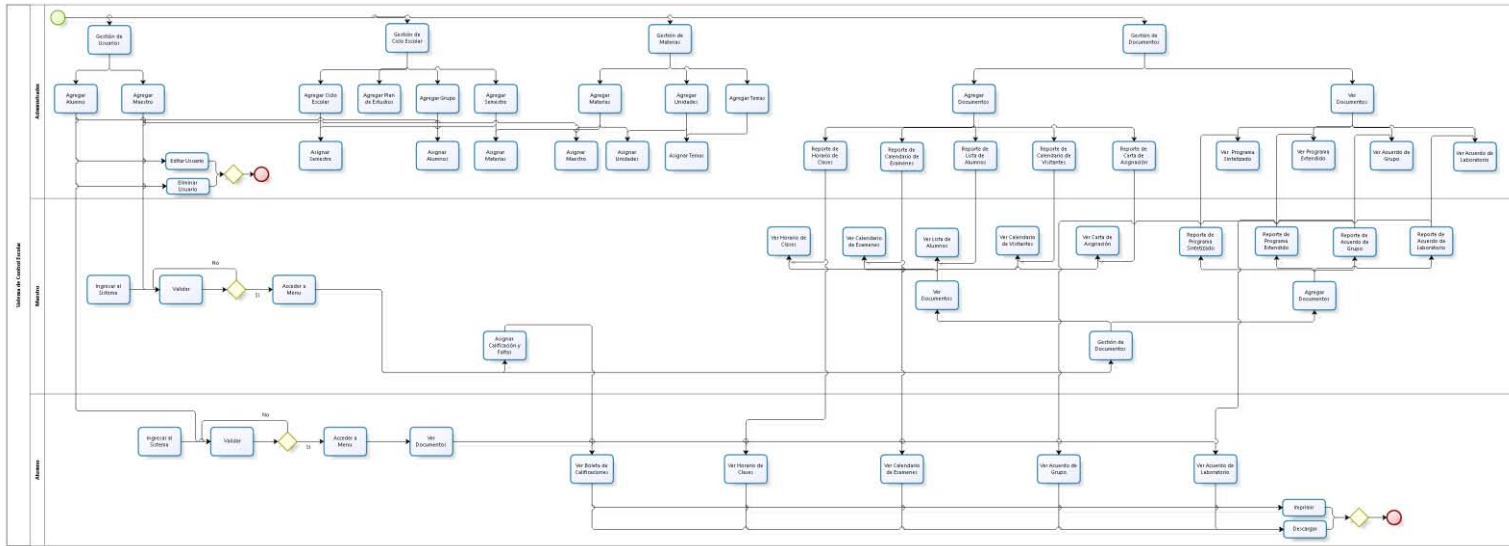


Figura 4. 1 Diagrama de Procesos del Sistema de Control Escolar

## **4.2 Fase de Elaboración**

Como se mencionó anteriormente, en esta Fase se define la arquitectura del sistema que responde a los casos de uso que la comprometen, los Requerimientos funcionales y no funcionales, así como los componentes del Análisis y el Diseño.

### **4.2.1 Requerimientos**

Los Requerimientos son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas, en estos, se reflejan las necesidades de los clientes del sistema que ayude a resolver algún problema. A menudo, se clasifican de dos maneras, en Funcionales y no Funcionales. (Sommerville, 2005)

#### **Requerimientos Funcionales**

Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, describen lo que el sistema debe hacer, en algunos casos, pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe de hacer.

Los Requerimientos funcionales de este sistema se describen en la tabla 4.1.

Tabla 4. 1 Requerimientos Funcionales

Clave de Requerimiento	Descripción
SCE_RF1	Todos los usuarios serán validados y se delimitara sus funciones.
SCE_RF2	Todos los usuarios deben iniciar sesión para utilizar el Sistema.
SCE_RF3	Los maestros podrán registrar calificaciones y faltas de los alumnos.
SCE_RF4	Capturar información requerida.
SCE_RF5	Todos los usuarios podrán visualizar archivos.
SCE_RF6	Los alumnos y maestros podrán descargar archivos necesarios.
SCE_RF7	Los maestros y el Director de Facultad podrán generar archivos.
SCE_RF8	Una vez subidas las calificaciones solo podrán ser editadas con la aprobación del Administrador.

## Requerimientos No Funcionales

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema, no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como fiabilidad, tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.

A continuación se describen los Requerimientos no funcionales del Sistema en la tabla 4.2.

Tabla 4. 2 Requerimientos No Funcionales

Clave de Requerimiento	Descripción
SCE_RNF1	Si hay ausencia de internet no se podrá acceder al sistema.
SCE_RNF2	En caso de que haya algún problema con el servidor donde estará alojado el Sistema no se podrá tener acceso.
SCE_RNF3	Si hay alguna falla en el Sistema deberá reportarse para ser solucionada lo antes posible.
SCE_RNF4	La interfaz del Sistema será amigable y fácil de usar.
SCE_RNF5	Se podrá acceder al sistema desde cualquier dispositivo que cuente con conexión a internet.
SCE_RNF6	La información estará almacenada en un Sistema Gestor de Base de Datos.
SCE_RNF7	El Sistema debe ser escalable.

### 4.2.2 Análisis

Se describen los Casos de Uso del Sistema, así como las Especificaciones de ellos.

#### Casos de Uso

Se muestran a continuación los diferentes Casos de Uso con sus respectivos actores, en donde se describen que actividades se realizarán en el Sistema. En la figura 4.2 se muestran los Casos de Uso del Administrador.

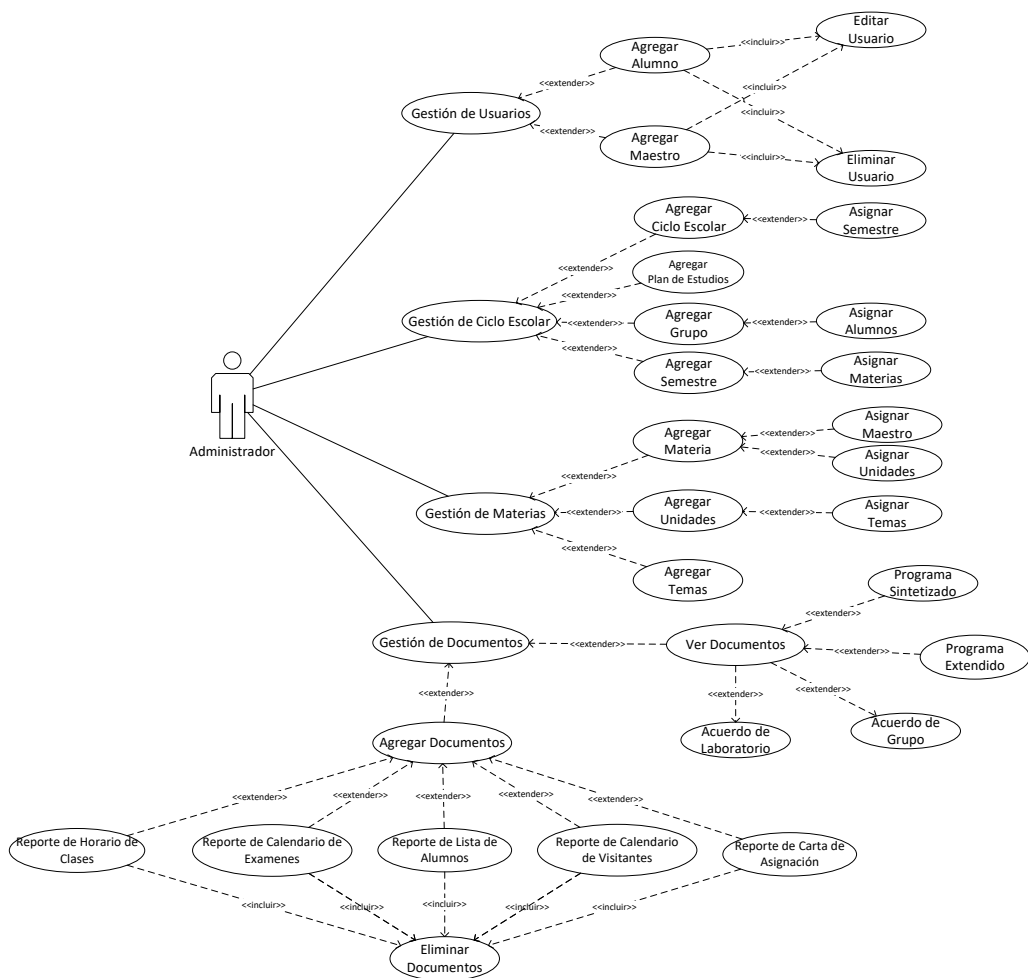


Figura 4. 2 Casos de Uso: Administrador

En las tablas siguientes (4.3 a 4.20) se describen los Casos de Uso del Administrador, cada tabla contiene el Actor (tipo de Usuario), Descripción, el Flujo Básico que se debe seguir, las Pre-condiciones, Post-condiciones y Anotaciones, para realizar el Caso de Uso.



Tabla 4. 3 Especificación de Caso de Uso: Agregar Alumno

Caso de Uso	Agregar Alumno
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar a nuevos Alumnos, editar o eliminar su información.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Usuarios en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Alumno; Ingresar los datos requeridos.</li> <li>3. Editar Alumno; Seleccionar el Usuario para editar su información.</li> <li>4. Eliminar Alumno; Seleccionar el Usuario que se dará de baja en el Sistema.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	Ninguna.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Alumno debe tener Nombre(s), Apellidos, Dirección, Nacionalidad, CURP, Teléfono, e-mail, Contraseña y Matrícula.</li> <li>2. La Contraseña y Matrícula del Alumno deben ser únicas.</li> </ol>
Anotaciones	El Administrador debe asignar la contraseña a cada usuario y esta no puede ser cambiada por los usuarios.

Tabla 4. 4 Especificación de Caso de Uso: Agregar Maestro

Caso de Uso	Agregar Maestro
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar a nuevos Maestros, editar o eliminar su información.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Usuarios en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Maestro; Ingresar los datos requeridos.</li> <li>3. Editar Maestro; Seleccionar el Maestro para editar su información.</li> </ol>

	4. Eliminar Maestro; Seleccionar el Maestro que se dará de baja en el Sistema.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	Ninguna.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Maestro debe tener Nombre(s), Apellidos, Dirección, Nacionalidad, CURP, Teléfono, e-mail, Contraseña y Matrícula.</li> <li>2. La Contraseña y Matrícula del Maestro debe ser única.</li> </ol>
Anotaciones	El Administrador debe asignar la contraseña a cada usuario y esta no puede ser cambiada por los usuarios.

Tabla 4. 5 Especificación de Caso de Uso: Agregar Ciclo Escolar

Caso de Uso	Agregar Ciclo Escolar
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar el Ciclo Escolar del curso actual.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Ciclo Escolar en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Ciclo Escolar; Seleccionar la opción Agregar Ciclo Escolar e ingresar los datos requeridos.</li> <li>3. Asignar Semestre; Seleccionar los Semestres que conformaran el Ciclo Escolar.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. Debe haber Semestres registrados en el Sistema para poder ser asignados.
Post-condiciones	1. El Ciclo Escolar debe tener título, fecha de inicio y fecha de término.

Anotaciones	La actividad Agregar Ciclo Escolar solo se realizará al inicio del Semestre.
-------------	--

Tabla 4. 6 Especificación de Caso de Uso: Agregar Plan de Estudios

Caso de Uso	Agregar Plan de Estudios
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar los Planes de Estudios que conforman la Carrera.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Ciclo Escolar en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Plan de Estudios; Seleccionar la opción Agregar Plan de Estudios e ingresar los datos requeridos.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	Ninguna.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Plan de Estudios debe tener clave y título.</li> <li>2. La clave del Plan de Estudios debe ser única.</li> </ol>
Anotaciones	La actividad Agregar Plan de Estudios solo se realizará cuando se actualice el Plan de Estudios.

Tabla 4. 7 Especificación de Caso de Uso: Agregar Grupo

Caso de Uso	Agregar Grupo
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar los Grupos que conforman el Ciclo Escolar.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Ciclo Escolar en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Grupo; Seleccionar la opción Agregar Grupo e ingresar los datos requeridos.</li> </ol>

	3. Asignar Alumnos; Seleccionar los Alumnos que conformaran el Grupo.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. Debe haber Alumnos registrados en el Sistema para poder ser asignados.
Post-condiciones	1. El Grupo debe tener clave y título. 2. La clave del Grupo debe ser única.
Anotaciones	La actividad Agregar Grupo solo se realizará una vez en el Sistema.

Tabla 4. 8 Especificación de Caso de Uso: Agregar Semestre

Caso de Uso	Agregar Semestre
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar los Semestres que conforman el Ciclo Escolar.
Flujo Básico	1. Ingresar a la sección gestión de Ciclo Escolar en el Sistema. 2. Agregar Semestre; Seleccionar la opción Agregar Semestre e ingresar los datos requeridos. 3. Asignar Materias; Seleccionar las Materias que conforman el Semestre.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. Debe haber Materias registradas en el Sistema para poder ser asignadas.
Post-condiciones	1. El Semestre debe tener clave y título. 2. La clave del Semestre debe ser única.
Anotaciones	La actividad Agregar Semestre solo se realizará una vez en el Sistema.

Tabla 4. 9 Especificación de Caso de Uso: Agregar Materias

Caso de Uso	Agregar Materias
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar las Materias que se imparten en la Facultad.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Materias en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Materia; Seleccionar la opción Agregar Materia e ingresar los datos requeridos.</li> <li>3. Asignar Maestro; Seleccionar el Maestro que impartirá cada Materia</li> <li>4. Asignar Unidades; Seleccionar las Unidades que conforman la Materia.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Maestros registrados en el Sistema para ser asignarlos.</li> <li>2. Debe haber Unidades registradas en el Sistema para ser asignadas.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Materia debe tener clave, título, fechas de exámenes departamentales y finales y el horario en que se impartirá.</li> <li>2. La clave de la Materia debe ser única.</li> </ol>
Anotaciones	La actividad Agregar Materias se realizará solo una vez en el Sistema.

Tabla 4. 10 Especificación de Caso de Uso: Agregar Unidades

Caso de Uso	Agregar Unidades
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar las Unidades que conforman las Materias.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Materias en el Sistema.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Agregar Unidades; Seleccionar la opción Agregar Unidades e ingresar los datos requeridos.</li> <li>3. Asignar Temas; Seleccionar las Unidades que conforman la Materia.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. Debe haber Temas registrados en el Sistema para ser asignarlos.
Post-condiciones	1. La Unidad debe tener título, hr y número de clase teóricas y prácticas, bibliografía, aprendizaje, recursos didácticos, propósitos y sistema de evaluación.
Anotaciones	La actividad Agregar Unidades solo se realizará una vez en el Sistema.

Tabla 4. 11 Especificación de Caso de Uso: Agregar Temas

Caso de Uso	Agregar Temas
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador agregar los Temas que conforman las Unidades.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Materias en el Sistema.</li> <li>2. Agregar Temas; Seleccionar la opción Agregar Temas e ingresar los datos requeridos.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	Ninguna.
Post-condiciones	1. El Tema debe tener título, fechas de exámenes departamentales y finales y el horario en que se impartirá.
Anotaciones	La actividad Agregar Temas solo se realizará una vez en el Sistema.

Tabla 4. 12 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Horario de Clases

Caso de Uso	Reporte de Horario de Clases
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador generar los Horarios de Clases en el Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Horario de Clases; Seleccionar la pestaña Agregar Documentos y seleccionar Horario de Clases.</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Semestres registrados en el Sistema.</li> <li>2. Debe haber Grupos registrados en el Sistema.</li> <li>3. Debe haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>4. Debe haber Maestros registrados en el Sistema.</li> <li>5. Debe haber Maestros asignados en las Materias.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El reporte de Horario de Clases debe tener</li> </ol>
Anotaciones	El Horario de Clases debe subirse al inicio de cada Semestre.

Tabla 4. 13 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Calendario de Exámenes

Caso de Uso	Reporte de Calendario de Exámenes
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador generar los Calendarios de Exámenes en el Sistema.

Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Calendario de Exámenes; Seleccionar la pestaña Agregar Documentos y seleccionar Calendario de Exámenes.</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Semestres registrados en el Sistema.</li> <li>2. Debe haber Materias registradas en el Semestre.</li> <li>3. Debe haber Materias asignadas en los Semestres.</li> </ol>
Post-condiciones	1. El reporte de Calendario de Exámenes debe tener
Anotaciones	El Calendario de Exámenes debe subirse al inicio de cada Semestre.

Tabla 4. 14 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Lista de Alumnos

Caso de Uso	Reporte de Lista de Alumnos
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador generar las Listas de Alumnos en el Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Lista de Alumnos; Seleccionar la pestaña Agregar Documentos y seleccionar Lista de Alumnos.</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> </ol>



	4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Alumnos registrados en el Sistema.</li> <li>2. Debe haber Grupos registrados en el Sistema.</li> <li>3. Debe haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>4. Debe haber Maestros registrados en el Sistema.</li> <li>5. Debe haber Alumnos asignados en los Grupos.</li> <li>6. Debe haber Maestros asignados en la Materias.</li> </ol>
Post-condiciones	1. El reporte de Lista de Alumnos debe tener
Anotaciones	La Lista de Alumnos debe subirse al inicio de cada Semestre.

Tabla 4. 15 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Calendario de Visitantes

Caso de Uso	Reporte de Calendario de Visitantes
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso permite al Administrador generar el Calendario de Maestros Visitantes.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Calendario de Visitantes; Seleccionar la pestaña Agregar Documentos y seleccionar Calendario de Maestros Visitantes.</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Maestros registrados en el Sistema.</li> <li>2. Debe haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>3. Debe haber Grupos registrados en el Sistema.</li> </ol>

	4. Debe haber Maestros asignados en las Materias.
Post-condiciones	1. El reporte de Calendario de Visitantes debe tener
Anotaciones	El Calendario de Maestros Visitantes debe subirse al inicio de cada Semestre.

Tabla 4. 16 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Carta de Asignación

Caso de Uso	Reporte de Carta de Asignación
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso permite al Administrador generar la Carta de Asignación en el Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Carta de Asignación; Seleccionar la pestaña Agregar Documentos y seleccionar Carta de Asignación</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Maestros registrados en el Sistema.</li> <li>2. Debe haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>3. Debe haber Grupos registrados en el Sistema.</li> <li>4. Debe haber Maestros asignados en las Materias.</li> </ol>
Post-condiciones	1. El reporte de Carta de Asignación debe tener
Anotaciones	La Carta de Asignación debe subirse al inicio de cada Semestre.

Tabla 4. 17 Especificación de Caso de Uso: Ver Programa Sintetizado

Caso de Uso	Ver Programa Sintetizado
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso permite al Administrador ver el Programa Sintetizado.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Programa Sintetizado; Seleccionar la pestaña Ver Documentos y seleccionar Programa Sintetizado.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Maestro debe agregar el Programa Sintetizado al Sistema.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 18 Especificación de Caso de Uso: Ver Programa Extendido

Caso de Uso	Ver Programa Extendido
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador ver el Programa Extendido.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Programa Extendido; Seleccionar la pestaña Ver Documentos y seleccionar Programa Extendido.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Maestro debe agregar el Programa Extendido al Sistema.

Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 19 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Grupo (Administrador)

Caso de Uso	Ver Acuerdo de Grupo
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador ver el Acuerdo de Grupo.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Acuerdo de Grupo; Seleccionar la pestaña Ver Documentos y seleccionar Acuerdo de Grupo.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Maestro debe agregar el Acuerdo de Grupo al Sistema.</li> </ol>
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 20 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Laboratorio (Administrador)

Caso de Uso	Ver Acuerdo de Laboratorio
Actor	Administrador.
Descripción	El caso de uso permite al Administrador ver el Acuerdo de Laboratorio.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> </ol>

	2. Ver Acuerdo de Laboratorio; Seleccionar la pestaña Ver Documentos y seleccionar Acuerdo de Laboratorio.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Maestro debe agregar el Acuerdo de Grupo al Sistema.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

En la figura 4.3 se muestran los Casos de Uso del Maestro.

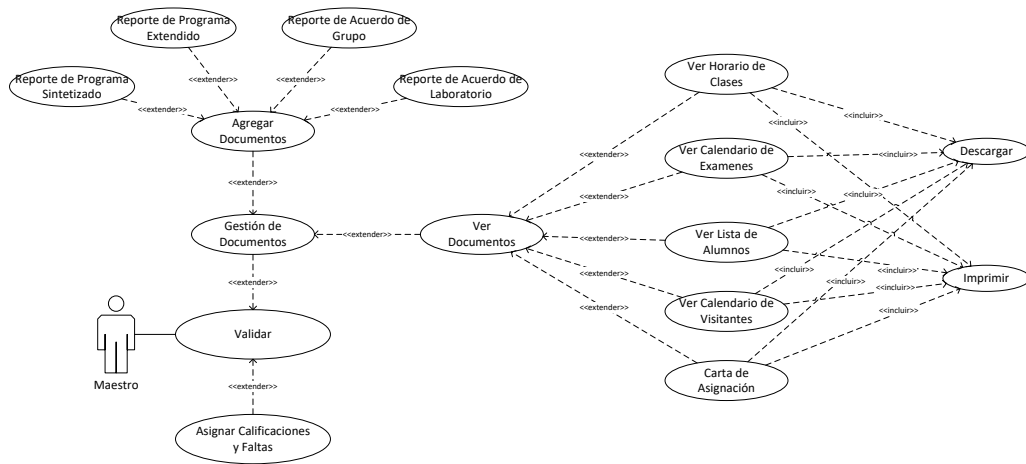


Figura 4. 3 Casos de Uso: Maestro

En las tablas siguientes (4.21 a 4.31) se describen los Casos de Uso del Maestro.

Tabla 4. 21 Especificación de Caso de Uso: Validar (Maestro)

Caso de Uso	Validar
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro validar sesión para acceder al Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al Sistema.</li> <li>2. Validar; Ingresar los datos de inicio de sesión.</li> <li>3. Sesión Valida; Acceso a panel principal.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sesión No Valida; Reingresar los datos de inicio de sesión.</li> </ol>
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Maestro debe estar registrado en el Sistema.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Maestro tendrá acceso a sus funciones en el Sistema.</li> </ol>
Anotaciones	Para iniciar sesión se debe ingresar la matrícula y contraseña.

Tabla 4. 22 Especificación de Caso de Uso: Asignar Calificación y Faltas

Caso de Uso	Asignar Calificación y Faltas
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro asignar calificación y faltas a cada alumno.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Asignar Calificación y Faltas en el Sistema.</li> <li>2. Seleccionar Materia.</li> <li>3. Asignar Faltas.</li> <li>4. Asignar Calificación.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe agregar la Lista de Alumnos.</li> </ol>

Post- condiciones	1. El Alumno tendrá la calificación de cada Materia.
Anotaciones	Si el Alumno excede el máximo de faltas no se le podrá asignar calificación.

Tabla 4. 23 Especificación de Caso de Uso: Ver Horario de Clases (Maestro)

Caso de Uso	Ver Horario de Clases
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro ver su Horario de Clases.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Horario de Clases; Seleccionar el Horario de Clases.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar el Horario de Clases al Sistema.
Post- condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 24 Especificación de Caso de Uso: Ver Calendario de Exámenes (Maestro)

Caso de Uso	Ver Calendario de Exámenes
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro ver el Calendario de Exámenes de cada Materia que le fue asignada.

Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Calendario de Exámenes; Seleccionar el Calendario de Exámenes.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar el Calendario de Exámenes al Sistema.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 25 Especificación de Caso de Uso: Ver Lista de Alumnos

Caso de Uso	Ver Lista de Alumnos
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro ver la lista de alumnos de cada materia.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Lista de Alumnos; Seleccionar la Lista de Alumnos.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar la Lista de Alumnos al Sistema.
Post-condiciones	Ninguna.



Anotaciones	Ninguna.
-------------	----------

Tabla 4. 26 Especificación de Caso de Uso: Ver Calendario de Visitantes

Caso de Uso	Ver Calendario de Visitantes
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro ver el Calendario de Visitantes.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Calendario de Visitantes; Seleccionar el Calendario de Visitantes.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar el Calendario de Visitantes al Sistema.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Solo los Maestros Visitantes tendrán acceso a este documento.

Tabla 4. 27 Especificación de Caso de Uso: Ver Carta de Asignación

Caso de Uso	Ver Carta de Asignación
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro ver la Carta de Asignación.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Ver Carta de Asignación; Seleccionar la Carta de Asignación.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar la Carta de Asignación al Sistema.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 28 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Programa Sintetizado

Caso de Uso	Reporte de Programa Sintetizado
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro generar el Programa Sintetizado al Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Programa Sintetizado; Seleccionar la opción Agregar Documentos y seleccionar Programa Sintetizado.</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe Haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>2. Debe Haber Grupos registrados en el Sistema.</li> <li>3. El Maestro debe tener Materias asignadas.</li> </ol>
Post-condiciones	1. El reporte de Programa Sintetizado debe tener

Anotaciones	El Programa Sintetizado debe subirse al principio de cada Semestre.
-------------	---

Tabla 4. 29 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Programa Extendido

Caso de Uso	Reporte de Programa Extendido
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro agregar el Programa Extendido al Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Programa Extendido; Seleccionar la opción Agregar Documentos y seleccionar el Programa Extendido</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe Haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>2. Debe Haber Grupos registrados en el Sistema.</li> <li>3. El Maestro debe tener Materias asignadas.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El reporte de Programa Extendido debe tener</li> </ol>
Anotaciones	El Programa Extendido debe subirse al principio de cada Semestre.

Tabla 4. 30 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Acuerdo de Grupo

Caso de Uso	Reporte de Acuerdo de Grupo
Actor	Maestro.

Descripción	El caso de uso permite al Maestro agregar el Acuerdo de Grupo al Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Acuerdo de Grupo; Seleccionar la opción Agregar Documentos y seleccionar Acuerdo de Grupo.</li> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>2. El Maestro debe tener Materias asignadas.</li> <li>3. Debe haber Alumnos agregados en el Sistema.</li> <li>4. Debe haber Grupos agregados en el Sistema.</li> <li>5. Debe haber Alumnos asignados a los Grupos.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El reporte de Acuerdo de Grupo debe tener</li> </ol>
Anotaciones	El Acuerdo de Grupo debe subirse al inicio de cada Semestre.

Tabla 4. 31 Especificación de Caso de Uso: Reporte de Acuerdo de Laboratorio

Caso de Uso	Reporte de Acuerdo de Laboratorio
Actor	Maestro.
Descripción	El caso de uso permite al Maestro agregar el Acuerdo de Laboratorio al Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Gestión de Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Reporte de Acuerdo de Laboratorio; Seleccionar la opción Agregar Documentos y seleccionar Acuerdo de Laboratorio.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ingresar información; Seleccionar los datos requeridos para generar el reporte.</li> <li>4. Editar/Eliminar; Seleccionar el archivo y realizar la opción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debe haber Materias registradas en el Sistema.</li> <li>2. El Maestro debe tener Materias asignadas.</li> <li>3. Debe haber Alumnos agregados en el Sistema.</li> <li>4. Debe haber Grupos agregados en el Sistema.</li> <li>5. Debe Haber Alumnos asignados a los Grupos.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El reporte de Acuerdo de Laboratorio debe tener</li> </ol>
Anotaciones	El Acuerdo de Laboratorio debe subirse al inicio de cada Semestre.

En la figura 4.4 se muestran los Casos de Uso del Alumno.

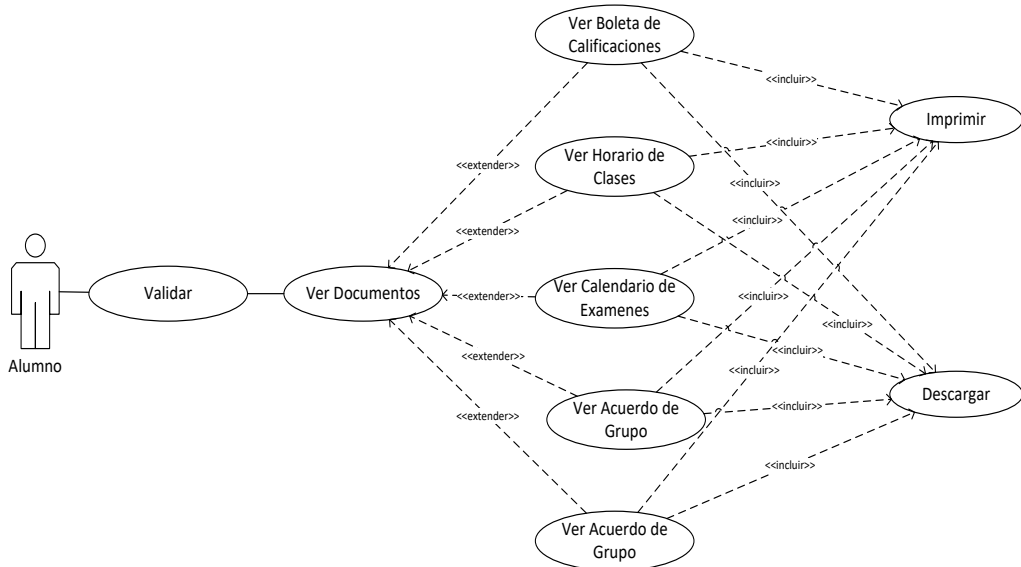


Figura 4. 4 Casos de Uso: Alumno

En las tablas siguientes (4.32 a 4.37) se describen los Casos de Uso del Maestro.

Tabla 4. 32 Especificación de Caso de Uso: Validar (Alumno)

Caso de Uso	Validar
Actor	Alumno.
Descripción	El caso de uso permite al Alumno validar sesión para acceder al Sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al Sistema.</li> <li>2. Validar; Ingresar los datos de inicio de sesión.</li> <li>3. Sesión Valida; Acceso a panel principal.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sesión No Valida; Reingresar los datos de inicio de sesión.</li> </ol>
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Alumno debe estar registrado en el Sistema.</li> </ol>
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Alumno tendrá acceso a sus funciones en el Sistema.</li> </ol>
Anotaciones	Para iniciar sesión se debe ingresar la matrícula y contraseña.

Tabla 4. 33 Especificación de Caso de Uso: Ver Boleta de Calificaciones

Caso de Uso	Ver Boleta de Calificaciones
Actor	Alumno.
Descripción	El caso de uso permite al Alumno ver su Boleta de Calificaciones.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Ver Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Boleta de Calificaciones; Seleccionar la Boleta de Calificaciones en el Sistema.</li> </ol>

	3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Maestro debe asignar calificación.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 34 Especificación de Caso de Uso: Ver Horario de Clases (Alumno)

Caso de Uso	Ver Horario de Clases
Actor	Alumno.
Descripción	El caso de uso permite al Alumno ver su Horario de Clases.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Ver Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Horario de Clases; Seleccionar el Horario de Clases en el Sistema.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar el Horario de Clases.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 35 Especificación de Caso de Uso: Ver Calendario de Exámenes (Alumno)

Caso de Uso	Ver Calendario de Exámenes
Actor	Alumno.
Descripción	El caso de uso permite al Alumno ver su Calendario de Exámenes.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Ver Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Calendario de Exámenes; Seleccionar el Calendario de Exámenes en el Sistema.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Administrador debe agregar el Calendario de Exámenes.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 36 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Grupo (Alumno)

Caso de Uso	Ver Acuerdo de Grupo
Actor	Alumno.
Descripción	El caso de uso permite al Alumno ver el Acuerdo de Grupo de cada Materia.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Ver Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Acuerdo de Grupo; Seleccionar el Acuerdo de Grupo en el Sistema.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.



Pre-condiciones	1. El Maestro debe agregar el Acuerdo de Grupo.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

Tabla 4. 37 Especificación de Caso de Uso: Ver Acuerdo de Laboratorio (Alumno)

Caso de Uso	Ver Acuerdo de Laboratorio
Actor	Alumno.
Descripción	El caso de uso permite al Alumno ver el Acuerdo de Laboratorio de cada Materia.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la sección Ver Documentos en el Sistema.</li> <li>2. Ver Acuerdo de Laboratorio; Seleccionar el Acuerdo de Laboratorio en el Sistema.</li> <li>3. Imprimir/Descargar; Realizar la acción requerida.</li> </ol>
Flujo Alternativo	Ninguno.
Pre-condiciones	1. El Maestro debe agregar el Acuerdo de Laboratorio.
Post-condiciones	Ninguna.
Anotaciones	Ninguna.

### **4.2.3 Diseño**

Se muestran los Diagramas de Actividad del Sistema y el Diseño de la Base de Datos, su normalización, seguridad y el Modelo Entidad-Relación.

#### **Diagramas de Actividad**

Después de describir los Casos de Uso, se muestran y describen los diagramas de Actividades, donde se observa el flujo de las actividades y las decisiones que se toman para poder completar los procesos.

En la figura 4.5 se muestra el Diagrama de Actividad de la Gestión de Usuarios que realiza el Administrador en donde puede agregar a los alumnos y maestros y después editar su información o eliminarlos del Sistema.

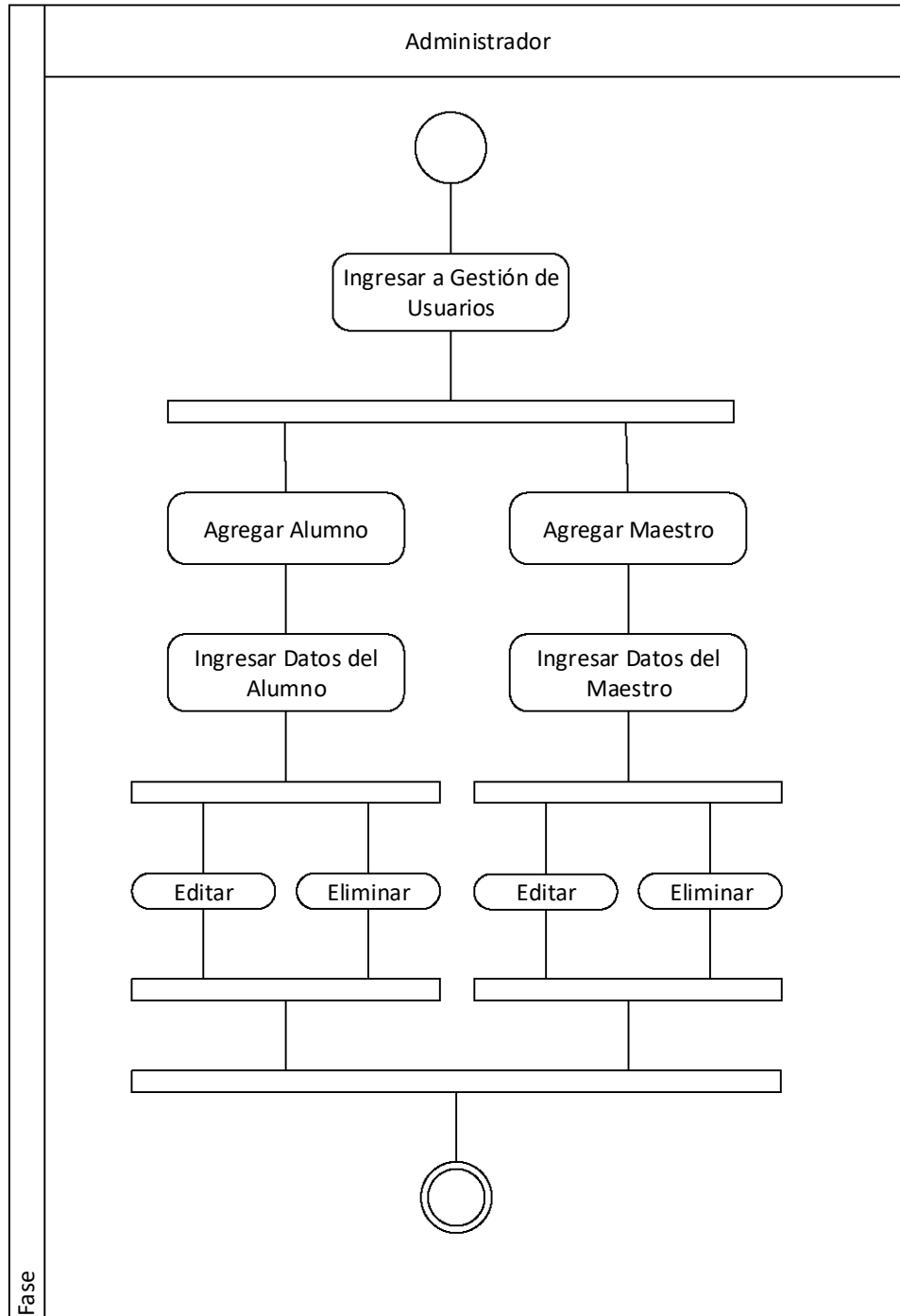


Figura 4. 5 Diagrama de Actividad: Gestión de Usuarios

En la figura 4.6 se muestra el Diagrama de Actividad de la Gestión de Ciclo Escolar que realiza el Administrador en donde puede agregar los distintos Ciclos Escolares, Plan de Estudios, Grupos y Semestres después le asigna Semestres, Alumnos y Materias respectivamente.

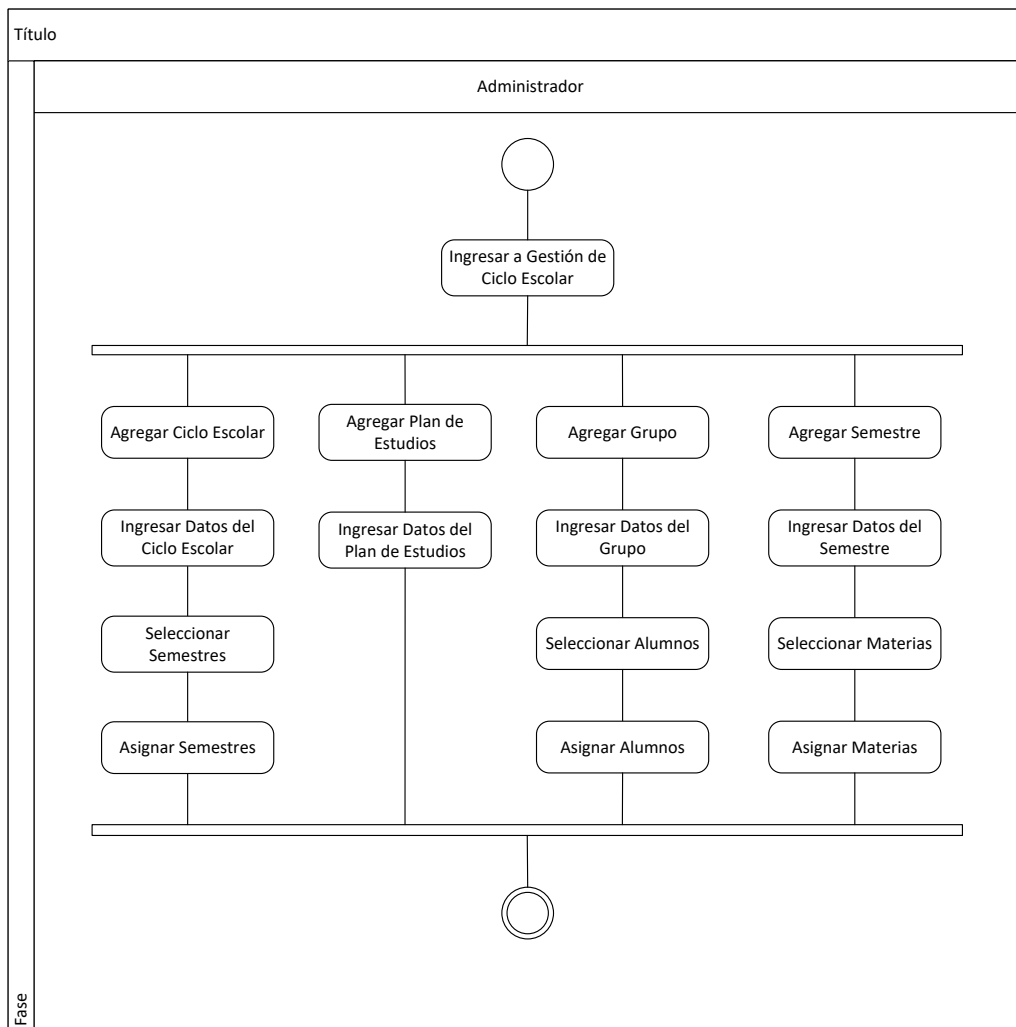


Figura 4. 6 Diagrama de Actividad: Gestión de Ciclo Escolar

En la figura 4.7 se muestra el Diagrama de Actividad de la Gestión de Materias que realiza el Administrador, en donde agrega Materias, Unidades y Temas, para después asignarle Maestro a cada Materia, Unidades a la Materia y Temas a las Unidades.

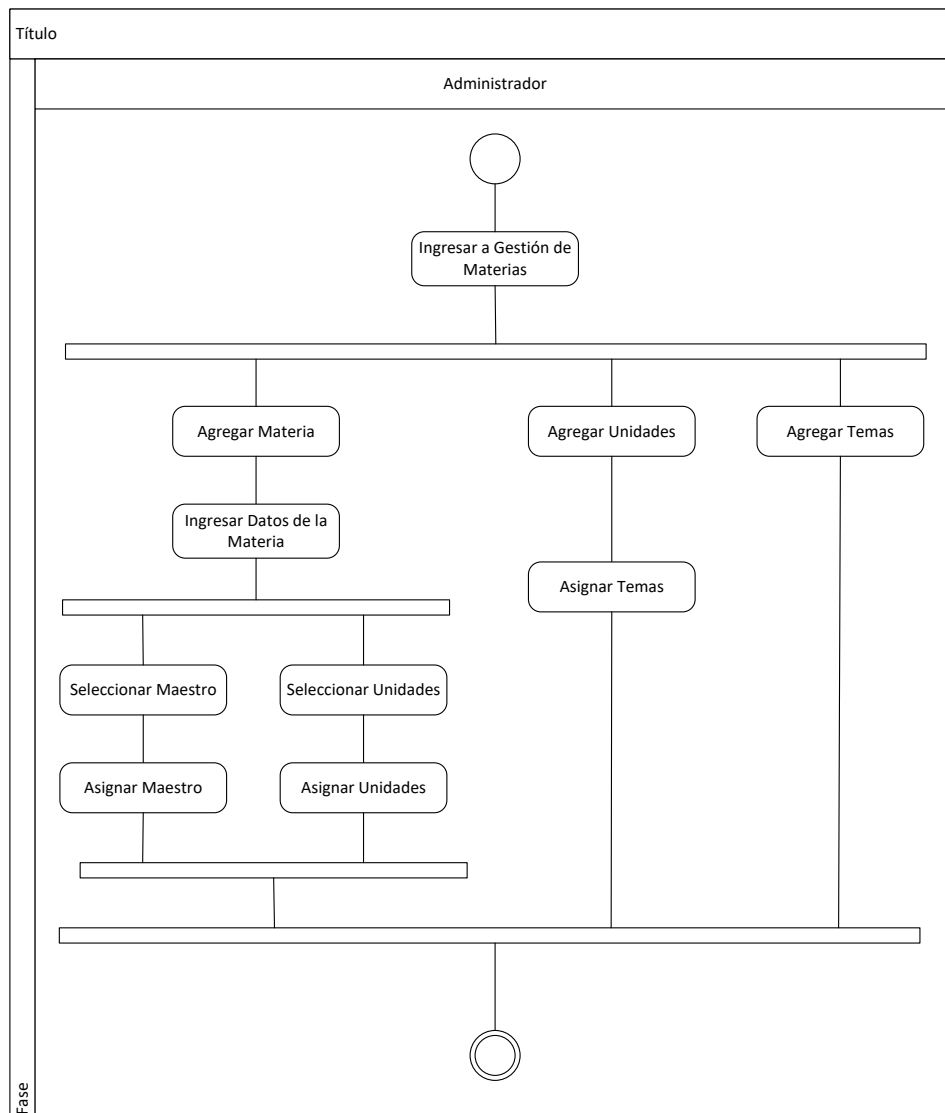


Figura 4. 7 Diagrama de Actividad: Gestión de Materias

En la figura 4.8 se muestra el Diagrama de Actividad de la Gestión de Documentos que realiza el Administrador, aquí genera los reportes de los documentos oficiales visualiza los documentos agregados por los Maestros.

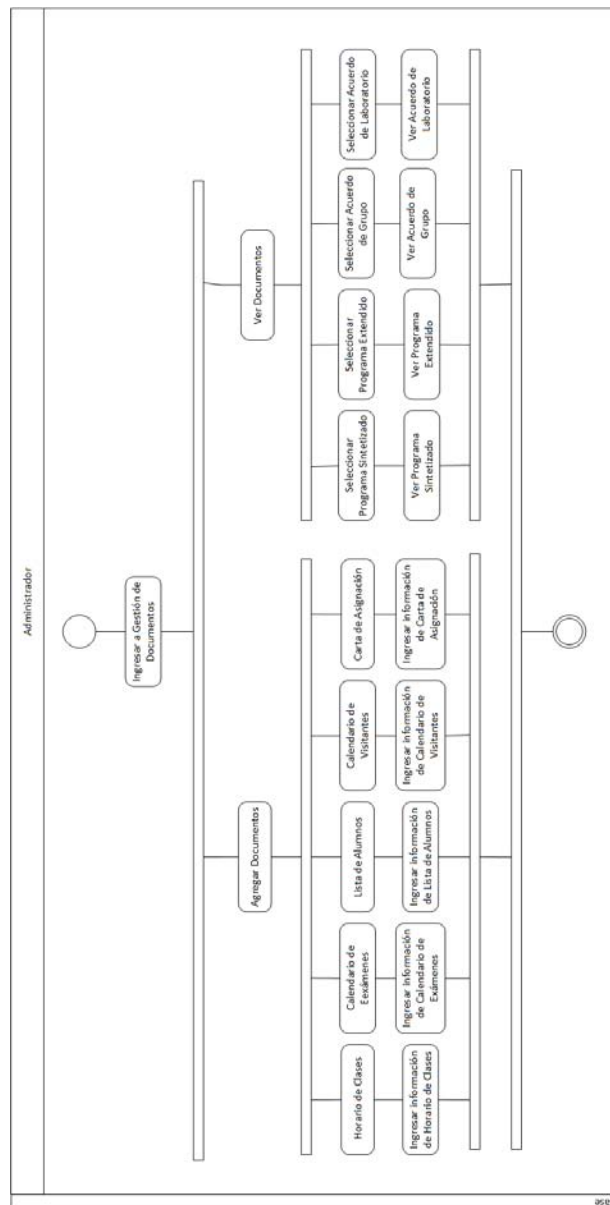


Figura 4. 8 Diagrama de Actividad: Gestión de Documentos (Administrador)

En la figura 4.9 se muestra el Diagrama de Actividad para Validar Sesión que realiza el Maestro, en donde debe ingresar correctamente sus datos de inicio de sesión para tener acceso a su panel principal.

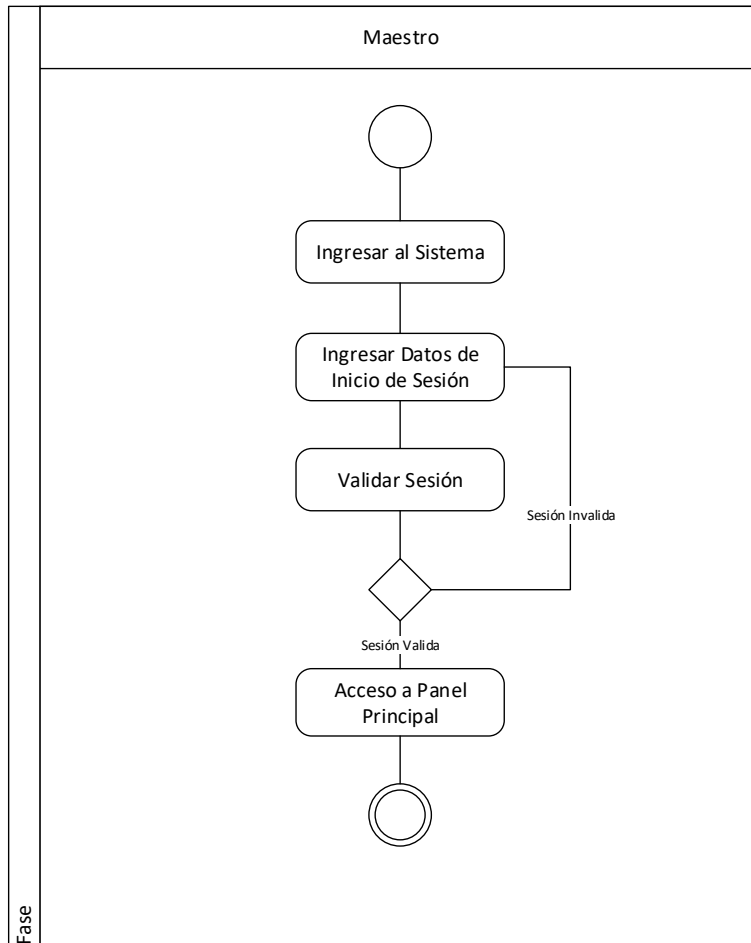


Figura 4. 9 Diagrama de Actividad: Validar Sesión

En la figura 4.10 se muestra el Diagrama de Actividad que realiza el Maestro para Asignar Calificación y Faltas, en donde cada alumno será calificado.

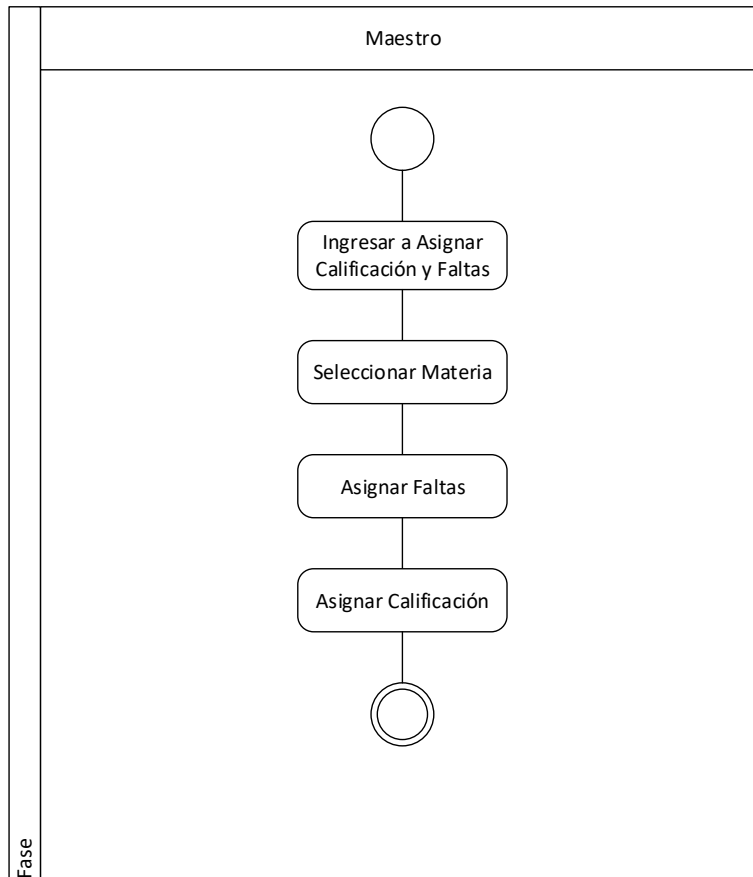


Figura 4. 10 Diagrama de Actividad: Asignar Calificación y Faltas

En la figura 4.11 se muestra el Diagrama de Actividad de la Gestión de Documentos que realiza el Maestro, en dónde genera los reportes de los documentos oficiales (Programa Sintetizado, Programa Extendido y Acuerdo de Grupo) y visualiza los documentos agregados por el Administrador.



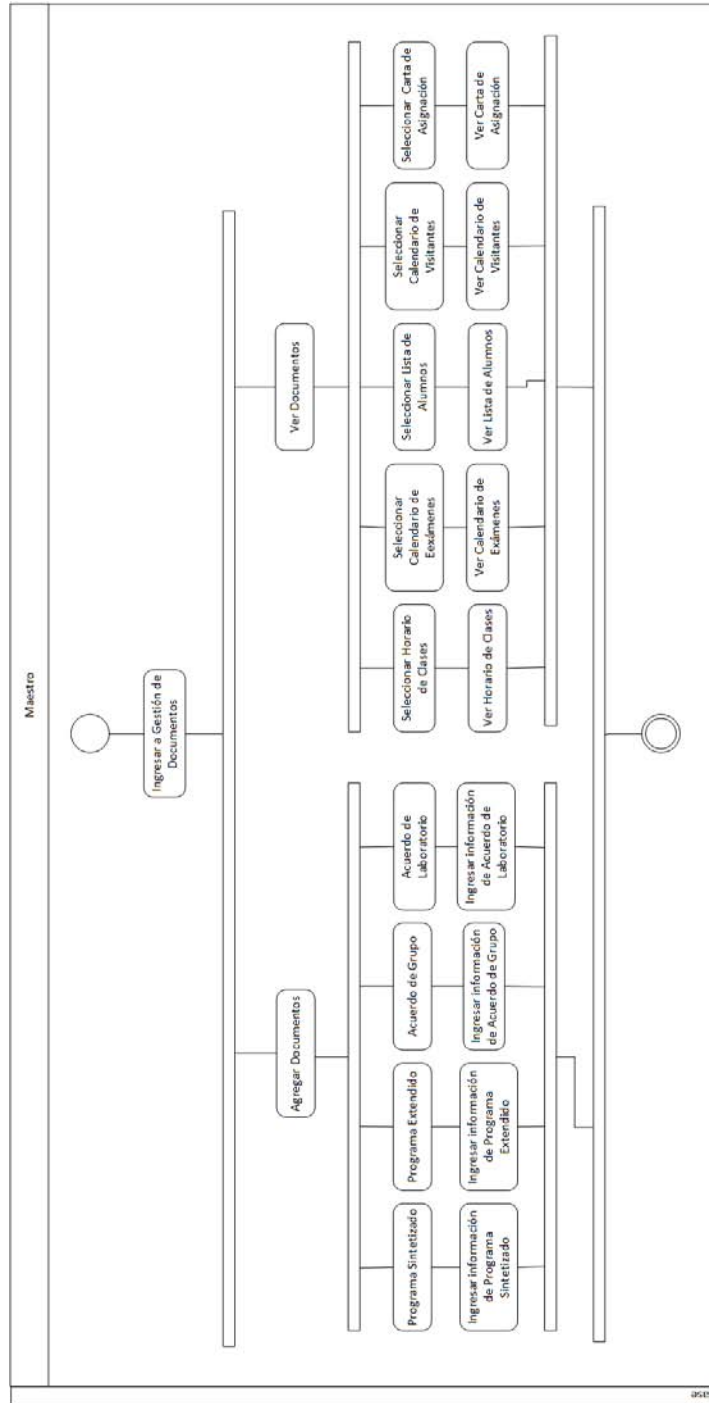


Figura 4. 11 Diagrama de Actividad: Gestión de Documentos (Maestro)

En la figura 4.12 se muestra el Diagrama de Actividad para Validar Sesión que realiza el Alumno, en donde debe ingresar correctamente sus datos de inicio de sesión para tener acceso a su panel principal.

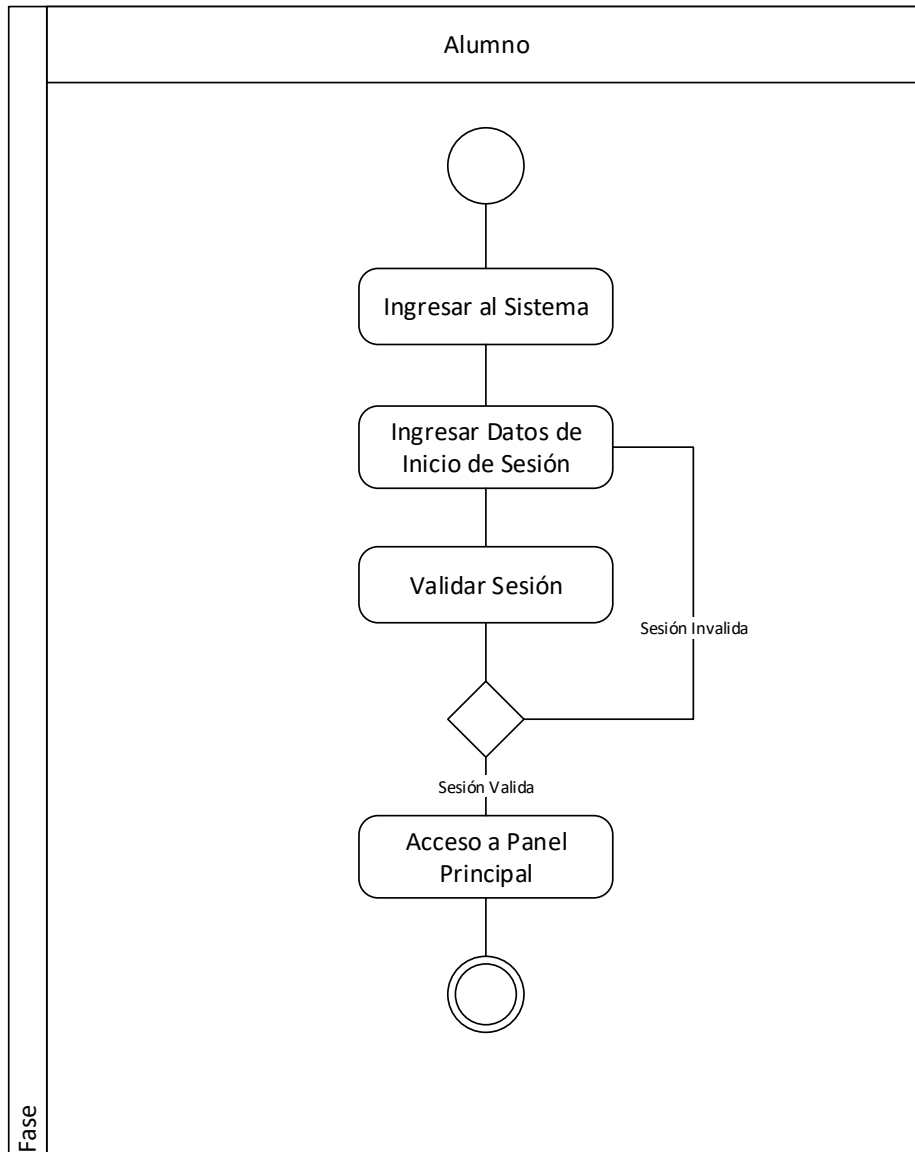


Figura 4. 12 Diagrama de Actividad: Validar Sesión (Alumno)

En la figura 4.13 se muestra el Diagrama de Actividad para Ver Documentos que realiza el Alumno, en donde visualiza los documentos oficiales agregados por el Administrador y los Maestros.

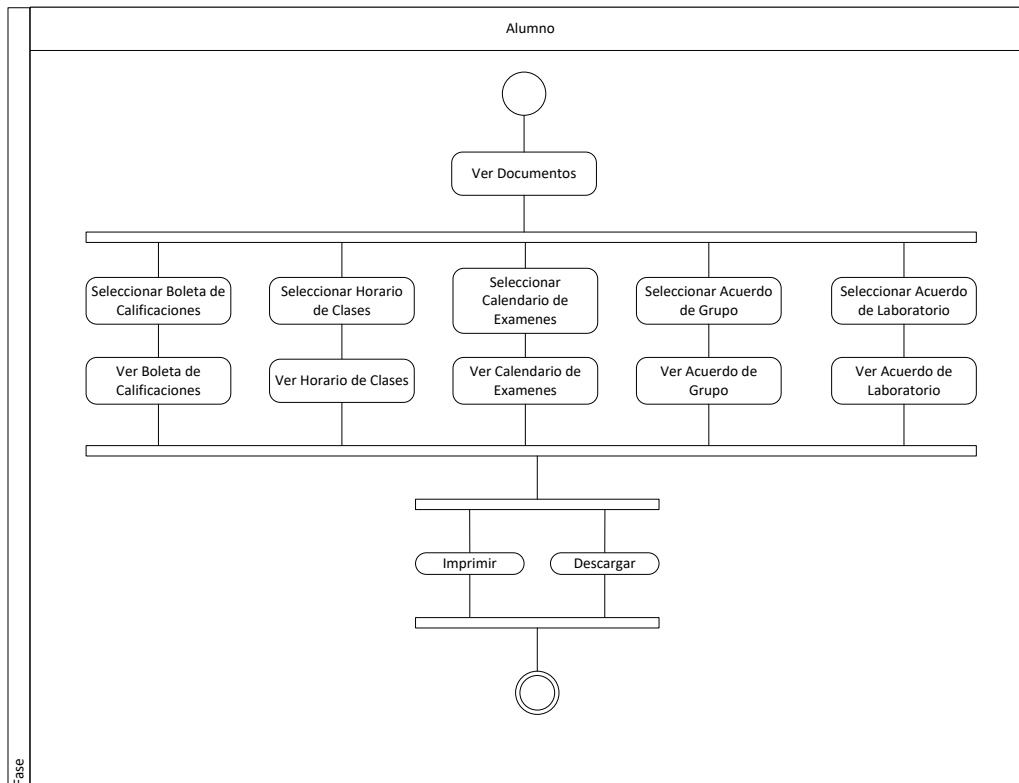


Figura 4. 13 Diagrama de Actividad: Ver Documentos

## Diseño de Base de Datos

Se muestran los modelos Entidad-Relación y Relacional del Sistema junto a su normalización para el buen funcionamiento de este.

## Modelo Entidad-Relación

En la figura 4.14 se muestra el Modelo Entidad-Relación del Sistema.

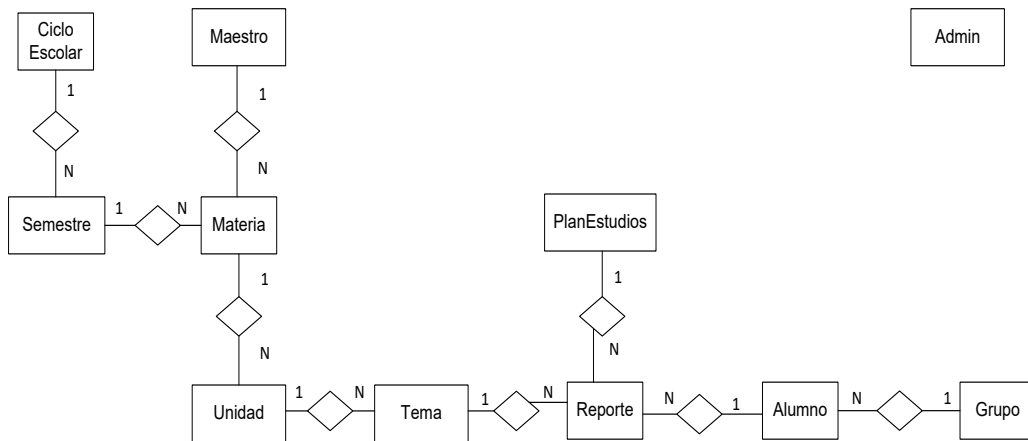


Figura 4. 14 Modelo Entidad-Relación

## Modelo Relacional

En la figura 4.15 se muestra el Modelo Relacional del Sistema.

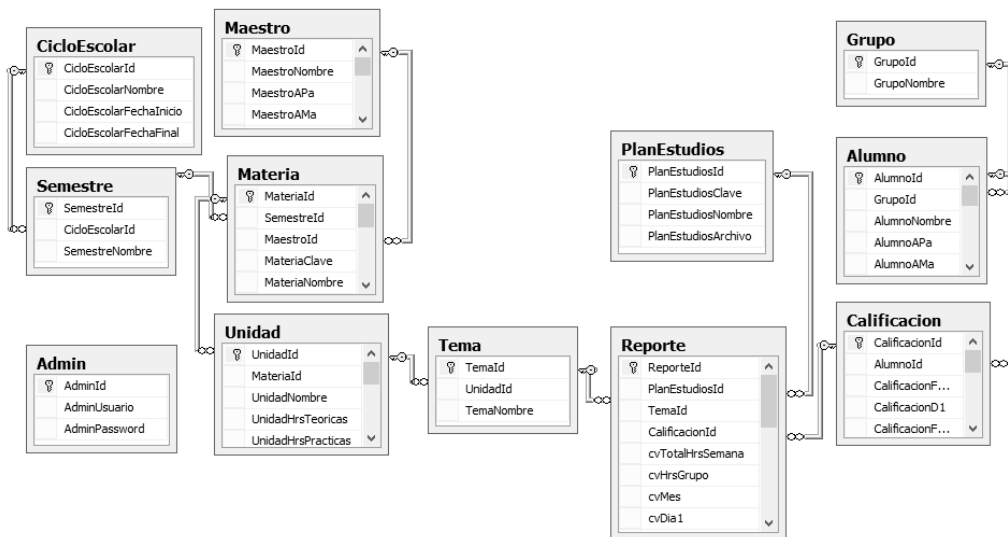


Figura 4. 15 Modelo Relacional

## Normalización

A continuación se muestra como queda normalizada la Base de Datos del Sistema, cumpliendo cada una de las formas normales.

### Primera Forma Normal (1FN)

En la figura 4.16 se muestra la primera forma normal de la Base de Datos del Sistema, en donde se demuestra que cada atributo es simple e indivisible cumpliendo así la norma.

MaestroNombre	MaestroAPA	MaestroAMa	MaestroColonia	MaestroCalle	MaestroMunicipio	MaestroCP	MaestroNacionalidad
José	Martínez	Castro	Morelos	14	Acapulco	123849	Mexicano
Eloisa	Vivas	Villasana	Cuauhtemoc	15	Acapulco	123543	Mexicano

MaestroCURP	MaestroTelefono	MaestroCorreo	MaestroMatricula	MaestroPassword	MaestroFechaNac	MaestroEstado	MaestroFoto	MaestroRFC
MCJM1232	744234567	Jose@c.com	1234sadda	12345	12/04/1970	Guerrero	NULL	RGFC234
MVEM2344	744123456	Elo@c.com	1342sdfaa	90211	13/11/1985	Guerrero	NULL	GFTA256

Figura 4. 16 Primera Forma Normal

## Segunda Forma Normal (2FN)

En la figura 4.17 se muestra la segunda forma normal de la Base de Datos del Sistema, en donde se demuestra la división de todos los atributos en tablas diferentes cumpliendo así la norma.

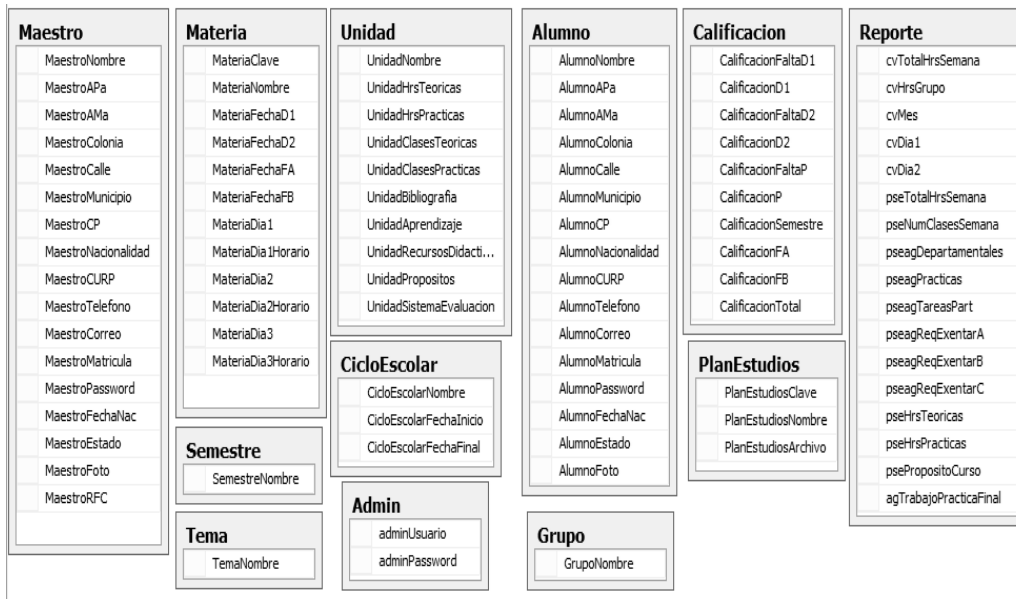


Figura 4. 17 Segunda Forma Normal

## Tercera Forma Normal (3FN)

En la figura 4.18 se muestra la tercera forma normal de la Base de Datos del Sistema, en donde se demuestra que todos los atributos dependen únicamente de su llave principal cumpliendo así la norma.

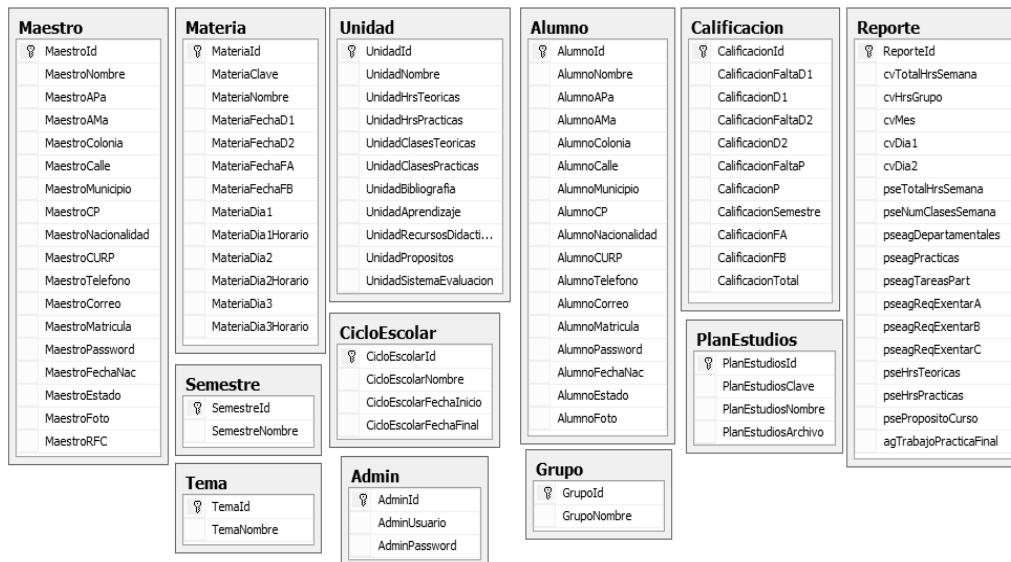


Figura 4. 18 Tercera Form Normal

## Cuarta Forma Normal (4FN)

En la figura 4.19 se muestra la cuarta forma normal de la Base de Datos del Sistema, en donde se demuestran las relaciones entre las tablas, en la cual la llave foránea mandara a traer los atributos que dependen de ella.

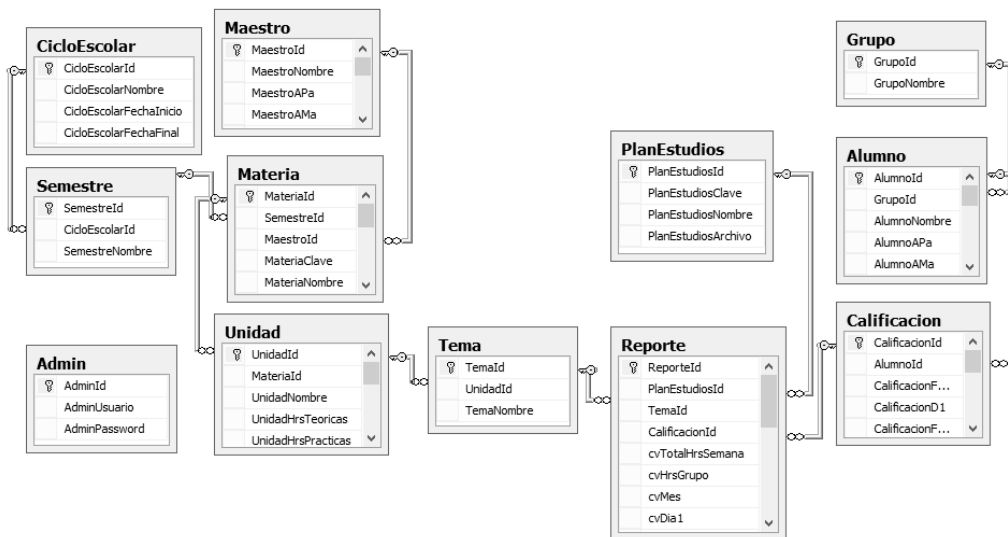


Figura 4. 19 Cuarta Forma Normal

## 4.2.4 Diseño Web

Aquí se muestra el Diseño Arquitectónico, Diseño de Navegación y Diseño de la Interfaz, de acuerdo a lo especificado en la Ingeniería Web.

### Diseño Arquitectónico

A continuación se muestra el diseño arquitectónico que tendrá el Sistema.

- 1. Login.** Se determinó como la página principal porque, dependiendo del tipo de usuario que se valide (Administrador,



Maestro, Alumno), lo direccionará a su panel de usuario, donde podrá realizar sus funciones específicas.

- 2. Gestión de Usuarios**
  - a. Agregar Alumno
    - i. Editar Alumno
    - ii. Eliminar Alumno
  - b. Agregar Maestro
    - i. Editar Maestro
    - ii. Eliminar Maestro
- 3. Gestión de Materias**
  - a. Agregar Materias
    - i. Asignar Maestro
    - ii. Asignar Unidades
  - b. Agregar Unidades
    - i. Asignar Temas
  - c. Agregar Temas
- 4. Gestión de Ciclo Escolar**
  - a. Agregar Ciclo Escolar
    - i. Asignar Semestres
  - b. Agregar Plan de Estudios
  - c. Grupo
    - i. Asignar Alumnos
  - d. Agregar Semestre
    - i. Asignar Materias
- 5. Gestión de Documentos (Administrador)**
  - a. Agregar Documentos
    - i. Reporte de Horario de Clases
    - ii. Reporte de Calendario de Exámenes
    - iii. Reporte de Lista de Alumnos
    - iv. Reporte de Calendario de Visitantes
    - v. Reporte de Carta de Asignación
  - b. Ver Documentos
    - i. Programa Sintetizado
    - ii. Programa Extendido
    - iii. Acuerdo de Grupo
    - iv. Acuerdo de Laboratorio
- 6. Asignar Calificaciones y Faltas**
- 7. Gestión de Documentos (Maestro)**
  - a. Agregar Documentos
    - i. Reporte de Programa Sintetizado

- ii. Reporte de Programa Extendido
    - iii. Reporte de Acuerdo de Grupo
    - iv. Reporte de Acuerdo de Laboratorio
  - b. Ver Documentos
    - i. Horario de Clases
    - ii. Calendario de Exámenes
    - iii. Lista de Alumnos
    - iv. Calendario de Visitantes
    - v. Carta de Asignación
- 8. Ver Documentos (Alumno)**
  - a. Boleta de Calificaciones
  - b. Horario de Clases
  - c. Calendario de Exámenes
  - d. Acuerdo de Grupo
  - e. Acuerdo de Laboratorio

## Diseño de Navegación

En la figura 4.20 se muestra el diseño de navegación que tendrá el Sistema.

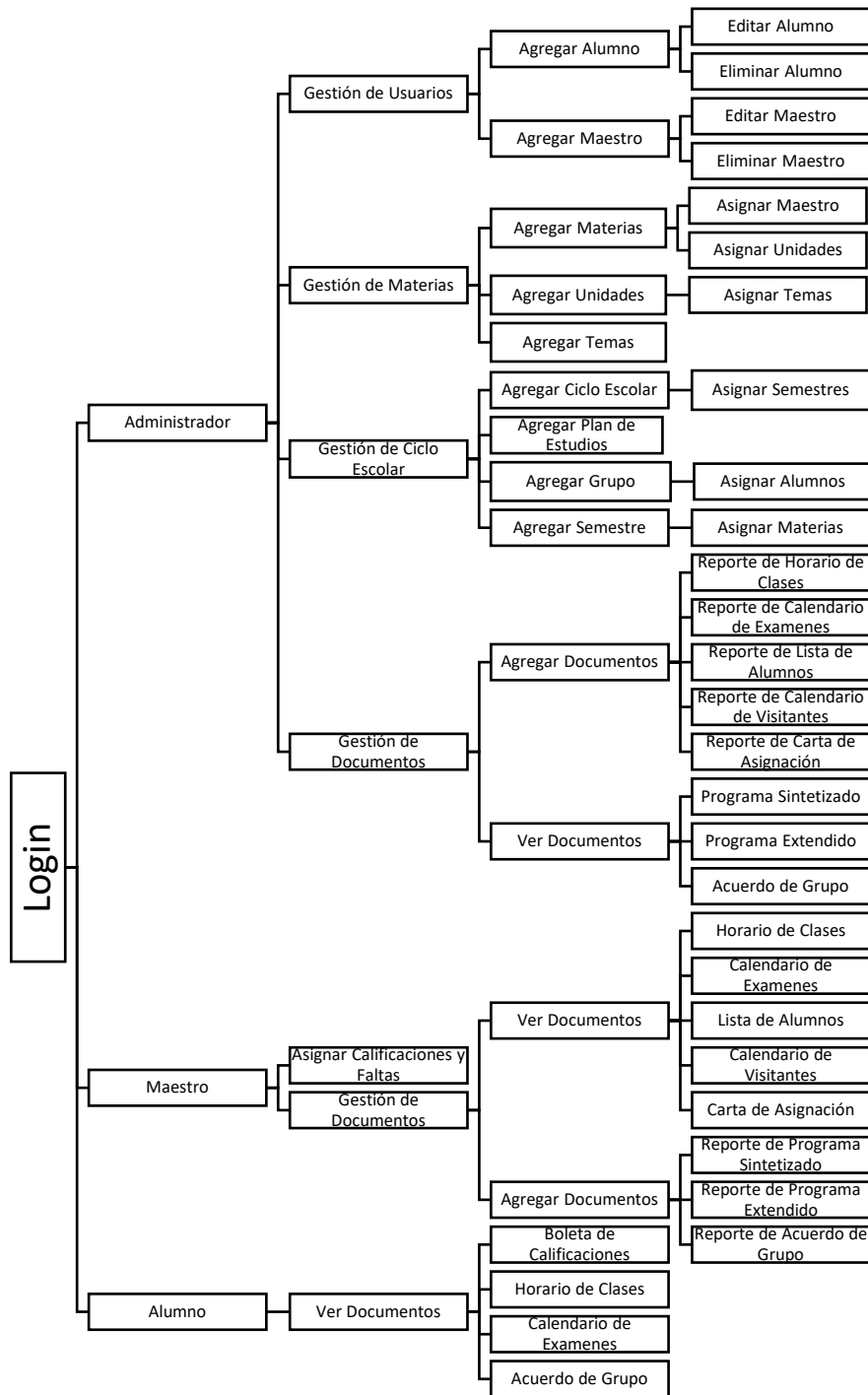


Figura 4. 20 Diseño de Navegación

## Diseño de la Interfaz

A continuación se muestra el diseño de la interfaz del Sistema para cada uno de los usuarios. En la figura 4.21 se muestra la interfaz del Login.

The image shows a web browser window titled "Sistema de Control Escolar". The address bar contains "http://". The page header includes "Logo UAA", "Sistema de Control Escolar", and "Logo UNAM". Below the header, the date "Miércoles, 11 de Mayo de 2016" is displayed. The main content area features a login form titled "Bienvenido" with two input fields: "Matrícula" and "Contraseña". A "Validar Sesión" button is positioned below the input fields.

Figura 4. 21 Login

En la figura 4.22 se muestra la interfaz con la vista del Administrador.

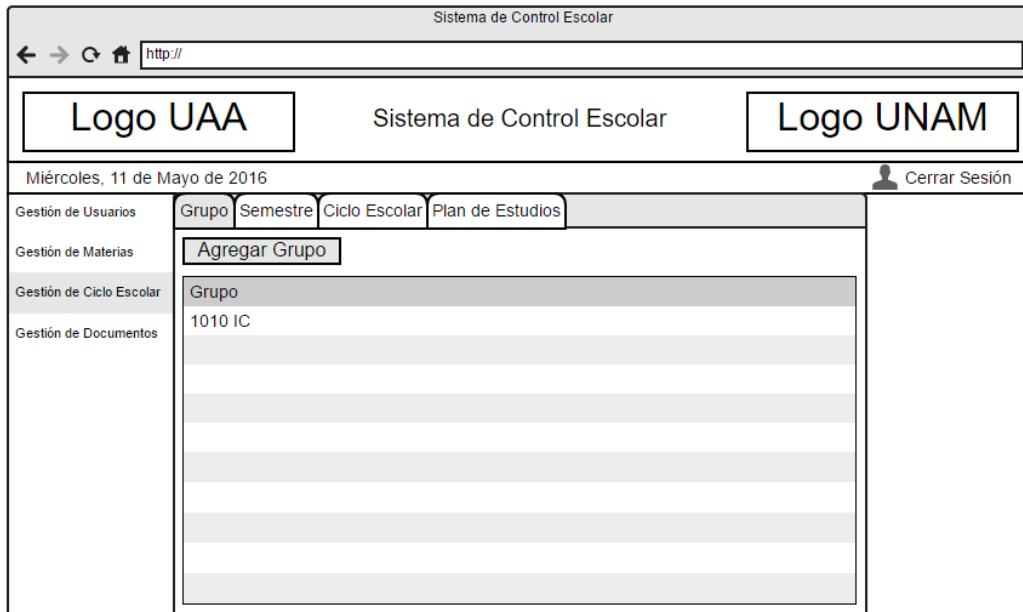


Figura 4. 22 Vista de Administrador

En la figura 4.23 se muestra la interfaz con la vista del Maestro.

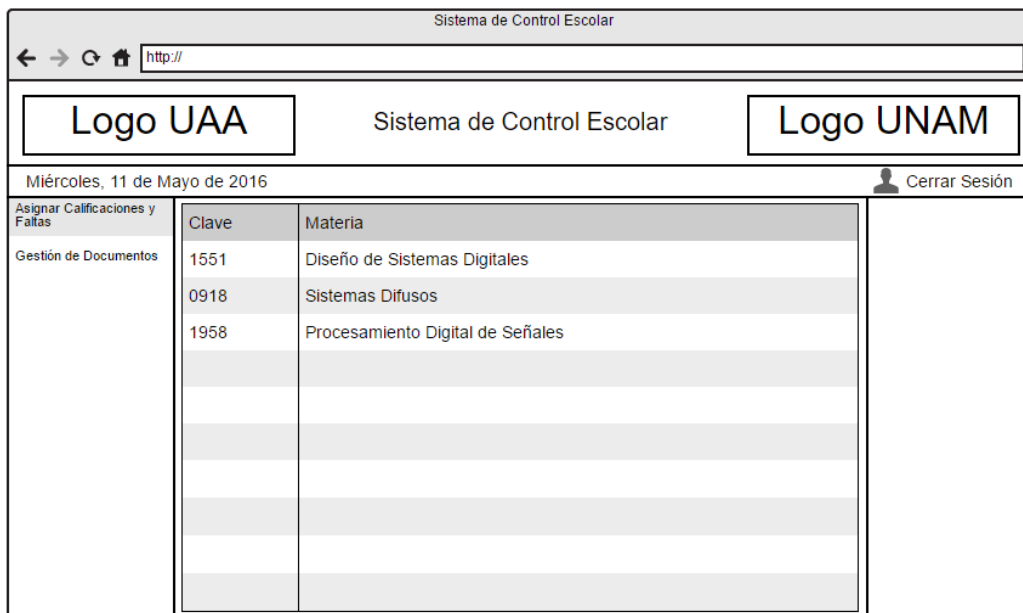


Figura 4. 23 Vista de Maestro

En la figura 4.24 se muestra la interfaz con la vista del Alumno.

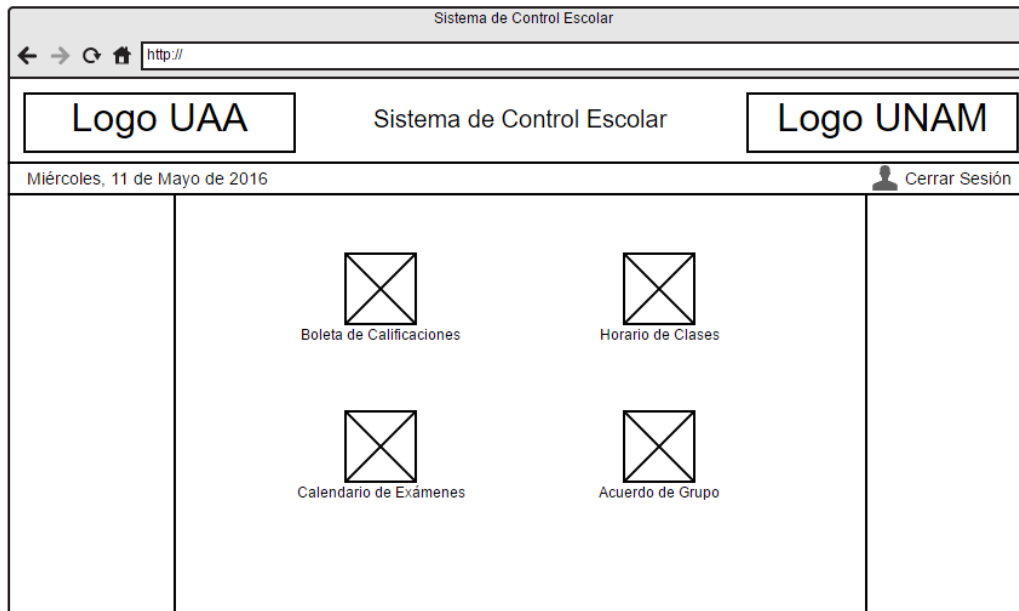


Figura 4. 24 Vista de Alumno

## 4.3 Fase de Construcción

En esta fase se describen los módulos de los diferentes tipos de usuarios que utilizarán el Sistema y se obtienen las vistas finales listas para su implementación.

### 4.3.1 Implementación

Para la realización del Sistema de Control Escolar se utilizó una máquina virtual con Sistema Operativo basado en Ubuntu que contiene

un paquete con todos los servicios necesarios para su construcción y prueba, como PHP, MySQL y Nginx.

### 4.3.2 Módulo Login

En este módulo se verifican los datos de inicio de sesión de los usuarios. En la figura 4.25 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 25 Módulo Login

### 4.3.3 Módulo Gestión de Usuarios

En este módulo se permite agregar Alumnos y Maestros, posteriormente se podrán Editar, Eliminar y Mostrar todos los datos. En la figura 4.26 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 26 Módulo Gestión de Usuarios



### 4.3.4 Módulo Gestión de Materias

En este módulo se permite agregar las Materias, Unidades y Temas, posteriormente se podrán Editar, Eliminar y Mostrar todos los datos. En la figura 4.27 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 27 Módulo Gestión de Materias

### 4.3.5 Módulo Gestión de Ciclo Escolar

En este módulo se permite Agregar el Ciclo Escolar, Plan de Estudios, Semestres y Grupos, posteriormente se podrán Editar y Eliminar. En la figura 4.28 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 28 Módulo Gestión de Ciclo Escolar

### 4.3.6 Módulo Gestión de Documentos (Administrador)

En este módulo, en la pestaña Agregar Documentos se selecciona el documento que se desea crear, posteriormente se podrán Editar y Eliminar y en la pestaña Ver Documentos se selecciona el documento que se desea Ver o Descargar. En la figura 4.29 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 29 Módulo Gestión de Documentos del Administrador

### 4.3.7 Módulo Asignar Calificaciones y Faltas

En este módulo se visualizan las Materias que le fueron asignadas al Maestro para poder asignar las calificaciones y faltas a los Alumnos registrados en la Materia seleccionada. En la figura 4.30 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 30 Módulo Asignar Calificaciones y Faltas

### 4.3.8 Módulo Gestión de Documentos (Maestro)

En este módulo, en la pestaña Agregar Documentos se selecciona el documento que se desea crear, posteriormente se podrán Editar y Eliminar y en la pestaña Ver Documentos se selecciona el documento que se desea Ver o Descargar. En la figura 4.31 se muestra la vista final del módulo.



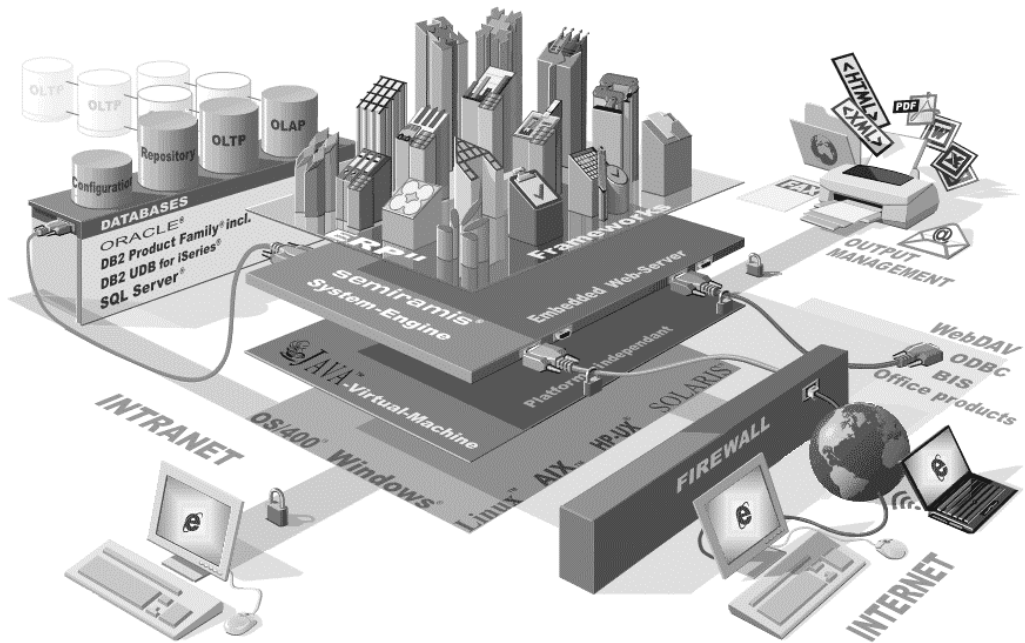
Figura 4. 31 Módulo de Gestión de Documentos del Maestro

### 4.3.9 Módulo Ver Documentos (Alumno)

En este módulo el Alumno selecciona el documento que se desea Ver o Descargar. En la figura 4.32 se muestra la vista final del módulo.



Figura 4. 32 Módulo Ver Documentos



# Capítulo 5

## Resultados

## **Capítulo 5. Resultados**

### **5.1 Fase de Transición**

En esta fase se muestra la versión final del Sistema de Control Escolar listo para la migración a un Servidor Web, permitiendo a los usuarios registrados en el Sistema tener acceso a este. Puede implicar corrección de errores.

#### **5.1.1 Prueba**

Se realizan las pruebas necesarias para comprobar el funcionamiento del Sistema.



## 5.1.2 Prueba Login

En esta prueba se ingresaron los datos de un usuario registrado como se muestra en la figura 5.1.



Figura 5. 1 Prueba de Login

### 5.1.3 Prueba Gestión de Usuarios

En esta prueba se ingresaron los datos necesarios para registrar un Usuario, ya sea Alumno o Maestro. En la figura 5.2 se muestran los Alumnos registrados en el Sistema.

The screenshot displays the 'Sistema de Control Escolar' interface. At the top left is the logo for 'UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO' with the tagline 'EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO'. To the right is the 'SI SOMOS UNAM' logo. The date 'Lunes, 16 de Enero del 2017' is shown on the left, and 'Cerrar sesión' is on the right. A navigation menu on the left lists: 'Gestión de Usuarios', 'Gestión de Materias', 'Gestión de Ciclo Escolar', and 'Gestión de Documentos'. The main area has tabs for 'Alumnos' and 'Maestros', with a search bar. Below the tabs is a table of registered students.

Matricula	Nombre	Grupo	Opciones
101112719	Hernández Pérez Axel	1010	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
101112810	Martinez Villasana Eduardo	1010	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
101112991	Villeda Carbajal Ramón	3010	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
101112844	Romero Alcaraz Edayes	3010	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
101112870	Diego Hernández Gabriela	3010	<a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Figura 5. 2 Prueba de Módulo Gestión de Usuarios

## 5.1.4 Prueba Gestión de Materias

En esta prueba se ingresaron los datos necesarios para registrar Materias, Unidades y Temas. En la figura 5.3 se muestran las Materias registradas en el Sistema.

UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO  
EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO

Sistema de Control Escolar

SI SOMOS UNAM

Lunes, 16 de Enero del 2017 Cerrar sesión

Gestión de Usuarios  
Gestión de Materias  
Gestión de Ciclo Escolar  
Gestión de Documentos

Materias Unidades Temas  Buscar

Agregar Materia

Clave	Nombre	Semestre	Maestro	Opciones
BD1010	Base de Datos	Primer Semestre	Trujillo Colón Uziel	<input type="button" value="Mostrar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
AL345	Algebra	Primer Semestre	Villanueva Pérez Michel	<input type="button" value="Mostrar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
GE091	Geometria	Segundo Semestre	Villeda Alcaraz Carlos	<input type="button" value="Mostrar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
ES213	Estática	Segundo Semestre	Villeda Alcaraz Carlos	<input type="button" value="Mostrar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
CV113	Calculo Vectorial	Tercer Semestre	Zarate Juarez José	<input type="button" value="Mostrar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

CONFEITO

Figura 5. 3 Prueba de Módulo Gestión de Materias

## 5.1.5 Prueba Gestión de Ciclo Escolar

En esta prueba se ingresaron los datos necesarios para registrar Ciclos Escolares, Planes de Estudio, Semestres y Grupos. En la figura 5.4 se muestran los Ciclos Escolares registrados en el Sistema.



The screenshot displays the 'Sistema de Control Escolar' interface. At the top left is the logo of Universidad Americana de Acapulco with the motto 'EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO'. To the right is the 'SI SOMOS UNAM' logo. The page header shows the date 'Lunes, 16 de Enero del 2017' and a 'Cerrar sesión' link. A navigation menu on the left includes 'Gestión de Usuarios', 'Gestión de Materias', 'Gestión de Ciclo Escolar', and 'Gestión de Documentos'. The main content area has tabs for 'Ciclo Escolar', 'Plan Estudios', 'Semestres', and 'Grupos'. Below the tabs is a search bar and a table of registered school cycles. The table has columns for 'Nombre', 'Fecha de Inicio', 'Fecha de Termino', and 'Opciones'. Each row contains a cycle name, start and end dates, and buttons for 'Editar' and 'Eliminar'. A 'CONFITE' logo is visible in the bottom right corner of the interface.

Nombre	Fecha de Inicio	Fecha de Termino	Opciones
2014/2015 (1)	2015-08-08	2015-12-12	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2014/2015 (2)	2015-01-12	2015-05-28	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2015/2016(1)	2015-08-10	2017-01-20	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2015/2016(2)	2016-01-11	2016-12-16	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2016/2017(1)	2016-08-08	2016-12-16	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Figura 5. 4 Prueba de Módulo de Gestión de Ciclo Escolar

## 5.1.6 Prueba Gestión de Documentos (Administrador)

En esta prueba se ingresaron los datos necesarios para generar los reportes de Horarios de Clases, Calendario de Exámenes, Lista de Alumnos, Calendario de Visitantes y Cartas de Asignación. Y se visualizan los reportes generados por los Maestros. En la figura 5.5 se muestran los reportes de Acuerdo de Grupo generados en el Sistema por el Maestro.



The screenshot displays the 'Sistema de Control Escolar' interface. At the top left is the logo of Universidad Americana de Acapulco with the tagline 'EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO'. To the right is the text 'Sistema de Control Escolar' and a blue circular logo with 'SI SOMOS UNAM'. Below the header, the date 'Jueves, 19 de Enero del 2017' and a 'Cerrar sesión' link are visible. A left sidebar contains navigation links: 'Gestión de Usuarios', 'Gestión de Materias', 'Gestión de Ciclo Escolar', and 'Gestión de Documentos'. The main content area features a header with 'Agregar Documentos' and 'Ver Documentos' tabs, and a search bar with 'Buscar' buttons. Below this is a table with the following data:

Clave	Nombre	Semestre	Opciones
BD1010	Base de Datos	Primer Semestre	<a href="#">Mostrar Acuerdo de Grupo</a> <a href="#">Descargar</a>
AL3456	Algebra	Segundo Semestre	<a href="#">Mostrar Acuerdo de Grupo</a> <a href="#">Descargar</a>
CC0982	Calculo Diferencial	Tercer Semestre	<a href="#">Mostrar Acuerdo de Grupo</a> <a href="#">Descargar</a>

In the bottom right corner of the interface, there is a small red square icon with a white circle and the word 'CONTEXTO' above it.

Figura 5. 5 Prueba de Módulo Gestión de Documentos del Administrador

## 5.1.7 Prueba Asignar Faltas y Calificaciones

En esta prueba se ingresa a la Materia seleccionada para poder Asignar Calificaciones y Faltas a los Alumnos registrados en ella. En la figura 5.6 se muestran los Alumnos a los que se le asignara Calificación.

UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO

FORMATO DE ACTAS ECÓNICAS DE EXÁMENES ORDINARIOS

CARRERA: INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN      CLAVE: 16      GRUPO: 1010  
ASIGNATURA: Base de Datos      CLAVE: BD1010      SEMESTRE: Primer Semestre  
PROFESOR: Uziel Trujillo Colon      No. EXPEDIENTE:      FECHA DE INICIO: 11/01/2016  
TOTALES DE CLASE: 8 HRS.      CICLO ESCOLAR: 2015-2016(2)      FECHA DE TERMINO: 16/06/2016

No.	Matricula	Nombre del Alumno	1er. Dep.		2do. Dep.		Parcial		Promedio Semestral		Calificación Ordinaria		
			Faltas	Calif.	Faltas	Calif.	Faltas	Calif.	Faltas	Calif.	Calif. A	Calif. B	Final
1	101112719	Hernández Pérez Axel											
2	101112810	Martinez Villasana Eduardo											
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Figura 5. 6 Prueba de Módulo Asignar Faltas y Calificaciones

## 5.1.8 Prueba Gestión de Documentos (Maestro)

En esta prueba se ingresaron los datos necesarios para generar los reportes de Programa Sintetizado, Programa Extendido y Acuerdo de Grupo. Y se visualizan los reportes generados por el Administrador. En la figura 5.7 se muestran los reportes de Lista de Alumnos generados en el Sistema por el Administrador.

UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO  
EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO

Sistema de Control Escolar

SI SOMOS UNAM

Jueves, 19 de Enero del 2017 Cerrar sesión

Grupo	Opciones
1010	<a href="#">Mostrar Lista</a> <a href="#">Descargar</a>
3010	<a href="#">Mostrar Lista</a> <a href="#">Descargar</a>

CONFETO

Figura 5. 7 Prueba de Módulo Gestión de Documentos del Maestro

## 5.1.9 Prueba Ver Documentos (Alumno)

En esta prueba se ingresa a la opción seleccionada y se visualizan los reportes generados por los Maestros y el Administrador. En la figura 5.8 se muestran los reportes de Horarios de Clases generados en el Sistema por el Administrador.



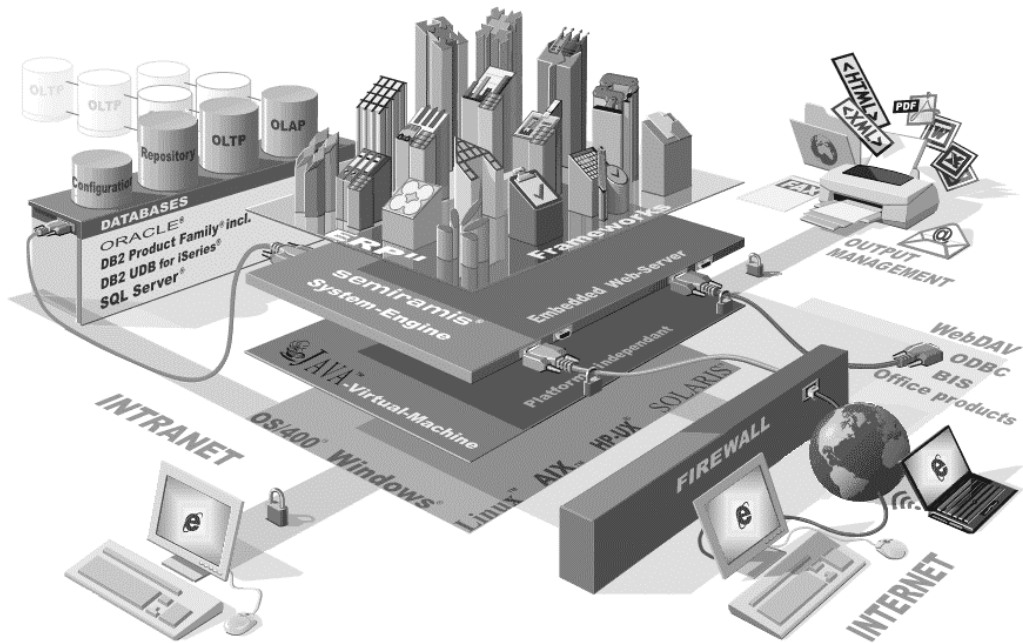
The screenshot displays the 'Sistema de Control Escolar' interface for Universidad Americana de Acapulco. The header includes the university logo, the text 'UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO', the system name 'Sistema de Control Escolar', and the 'SI SOMOS UNAM' logo. The date 'Jueves, 19 de Enero del 2017' and a 'Cerrar sesión' link are also visible. A left sidebar contains navigation options: 'Boleta de Calificaciones', 'Horario de Clases', 'Calendarios de Exámenes', and 'Acuerdo de Grupo'. The main content area features a table with the following structure:

Semestre	Opciones
Primer Semestre	<a href="#">Mostrar Horario de Clases</a> <a href="#">Descargar</a>
Tercer Semestre	<a href="#">Mostrar Horario de Clases</a> <a href="#">Descargar</a>
Quinto Semestre	<a href="#">Mostrar Horario de Clases</a> <a href="#">Descargar</a>
Segundo Semestre	<a href="#">Mostrar Horario de Clases</a> <a href="#">Descargar</a>
Cuarto Semestre	<a href="#">Mostrar Horario de Clases</a> <a href="#">Descargar</a>
Sexto Semestre	<a href="#">Mostrar Horario de Clases</a> <a href="#">Descargar</a>

A 'CONFESTO' logo is located in the bottom right corner of the interface.

Figura 5. 8 Prueba de Módulo Ver Documentos





# Capítulo 6

## Conclusiones y Trabajo a Futuro

## **Capítulo 6. Conclusiones y Trabajo a Futuro**

### **6.1 Conclusiones**

Se demuestra que implementando la metodología de desarrollo de software RUP y tomando elementos de la Ingeniería Web en la parte de Diseño Web se logró desarrollar un Sistema de Control Escolar a la medida que permite realizar las funciones administrativas de los Maestros y el Director de Facultad de forma rápida, y permite a los alumnos acceder a su información académica.

Se resuelve la problemática que impedía entrar al Sistema desde cualquier dispositivo con una conexión a Internet, así mismo se otorgaron permisos de acceso a Maestros y Alumnos.

Es un Sistema de entorno amigable para el usuario.

### **6.2 Trabajo a Futuro**

Se pretende que el Sistema de Control Escolar se expanda a todas las Facultades que conforman la Universidad Americana de Acapulco y también a la Preparatoria, Secundaria y Primaria de la Americana.

Agregar perfiles de Alumnos Egresados y de Alumnos que actualmente recursan Materias.

## Referencias

Carrillo, A. (2009) *Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software*

Pressman, R. (2002) *Ingeniería del Software. Un Enfoque Practico* (5° ed.) España: McGraw-Hill

BUYTO (2009) Recuperado el 9 de Noviembre del 2015 de <http://www.buyto.es/general-diseno-web/diferencias-entre-aplicaciones-web-y-aplicaciones-desktop>

Pressman,R. (2010) *Ingeniería del Sofftware. Un Enfoque Practico* (7° ed.) España: McGraw-Hill

Exito Software (2014) *ServoEscolar*. Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://www.exito.mx/servoescolar.htm>

Exito Software (2014) *Clientes*. Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://www.exito.mx/clientes.htm>

SisteMéxico (2014) *School Manager*. Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://www.sistemexico.net/soluciones/school-manager-gestion-escolar/>

SisteMéxico (2014) *Casos de Éxito*. Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://www.sistemexico.net/casos-de-exito/>

Kopernet (s.f.) *Sistema de Control Escolar*. Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://www.kopernet.com/sistema-control-escolar.html>

Grupo Inndex (2010) *Click-Escolar*. Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://www.grupoinndex.com/ClickEscolar.html>

Escolar GES 4 (2015) Recuperado el 26 de Octubre del 2015 de <http://escolarges.com/>

Tanembaun, A. (2003) *Redes de Computadoras* (4° ed.) México: Pearson Educación.

*Computación en la Nube* (2011) Recuperado el 18 de Noviembre del 2015 de [http://www.imaginar.org/iicd/fichas/05\\_Cloud\\_computing.pdf](http://www.imaginar.org/iicd/fichas/05_Cloud_computing.pdf)

Sommerville, I. (2005) *Ingeniería del Software* (7° ed.) España: Pearson Educación.

*Conceptos básicos de base de datos* (s.f.) Recuperado el 23 de Noviembre del 2015 de <http://www.gridmorelos.uaem.mx/~mcruz//cursos/miic/bd1.pdf>

Maestros del Web (2007) Recuperado el 25 de Noviembre del 2015 de <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

Moreno, O. (2000) *Bases de Datos*. Recuperado el 24 de Noviembre del 2015 de <http://elies.rediris.es/elies9/4-1-2.htm>

*Sistemas de Gestión de Bases de datos y SIG* (s.f.) Recuperado el 24 de Noviembre del 2015 de [http://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario\\_9.pdf](http://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario_9.pdf)

*Normalización de bases de datos* (2003) Recuperado el 24 de Noviembre del 2015 de <http://www.eet2mdp.edu.ar/alumnos/MATERIAL/MATERIAL/info/infonorma.pdf>

*Diseño de Bases Relacionales Normalización* (s.f.) Recuperado el 24 de Noviembre del 2015 de [http://biocomp.cnb.csic.es/~roberto/II/Docencia/SI1/Clase/Reserved/Formas\\_Normales.pdf](http://biocomp.cnb.csic.es/~roberto/II/Docencia/SI1/Clase/Reserved/Formas_Normales.pdf)

*Normalización de Bases de Datos y Técnicas de Diseño* (s.f.) Recuperado el 24 de Noviembre del 2015 de <http://www.lawebdelprogramador.com/temas/tecdisenio.php>

Silberschatz A. Korth, H. Sudarshan, S. (2002) *Fundamentos de Bases de Datos* (4° ed.) España: McGraw-Hill

Ricardo, C. (2009) *Bases de Datos* (1° ed.) México: McGraw-Hill.

Welling, L. Thomson, L. (2005) *Desarrollo Web con PHP y MySQL* (3° ed.) España: Anaya Multimedia.

PHP (s.f.) Recuperado el 23 de Noviembre del 2015 de <http://php.net/manual/es/langref.php>

Welling, L. Thomson, L. (2005) *Desarrollo Web con PHP y MySQL* (3° ed.) España: Anaya Multimedia.

Desarrollo Web. (2006). *Conceptos básicos y definiciones sobre programación*. Recuperado el 3 de Diciembre del 2015 de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2357.php>

Desarrollo Web. (2006). *Tipos de lenguajes de programación*. Recuperado el 3 de Diciembre del 2015 de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2358.php>

Repositorio digital de la Facultad de Ingeniería (s.f.) *Manejadores de Bases de Datos* Recuperado el 4 de Diciembre del 2015 de:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/199/A4.pdf?sequence=4>

Universidad Americana de Acapulco (s.f.). *Historia*. Recuperado el 3 de Noviembre del 2015 de <http://www.uaa.edu.mx/la-universidad/historia/>

Universidad Americana de Acapulco (s.f.). *Filosofía Institucional*. Recuperado el 3 de Noviembre del 2015 de <http://www.uaa.edu.mx/la-universidad/filosofia-institucional/>

Universidad Americana de Acapulco (s.f.). *Oferta Educativa*. Recuperado el 3 de Noviembre del 2015 de <http://www.uaa.edu.mx/oferta-educativa/>

Universidad Americana de Acapulco (s.f.). *Ingeniería en Computación*. Recuperado el 3 de Noviembre del 2015 de <http://www.uaa.edu.mx/carrera/ingenieria-en-computacion/>

Muller, P. (1997) *Modelado de objetos con UML*. España: Gestión 2000  
*BPMN estándar de modelamiento de procesos* (2008). Recuperado el 2 de Marzo de 2016 de <http://blog.espol.edu.ec/gugarte/tag/bpmbpmn-modelamiento-de-procesos-automatizacion-de-procesos/>