



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

Trabajo Terminal
**Aplicación Web de Aula Virtual para
Personas con Capacidades Diferentes**
No. 2012-B035

Que para cumplir con la opción de titulación curricular
en la carrera de:

**”Ingeniería en Sistemas
Computacionales”**

Presentan:

**Arrieta Ramos Miguel
Calzada Zayas Jesús Alberto
Pedraza Guerrero Luis Fernando
Pineda Reyes Gabriela Ivonne**

Directores:

**M. en C. Peredo
Valderrama Rubén**

**M. en C.
Hernández
Contreras Euler**



México, D.F. Noviembre 2013



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



No. de Registro:
TT2012-B035

Serie: Amarilla

Noviembre del 2013

Documento Técnico
"Aplicación Web de Aula Virtual para Personas con Capacidades Diferentes"

Presentan:

Arrieta Ramos Miguel ¹

Calzada Zayas Jesús Alberto ²

Pedraza Guerrero Luis Fernando ³

Pineda Reyes Gabriela Ivonne ⁴

Directores:

M. en C. Peredo Valderrama Rubén

M. en C. Hernández Contreras Euler

RESUMEN

Este proyecto propone realizar una aplicación Web de Aula Virtual que actúe como un aula virtual tradicional, pero que además sirva como herramienta para transformar el contenido (de acuerdo a la capacidad diferente que el usuario presente), de forma que posibilite la interacción y permita el acceso a la información, para las personas con capacidades diferentes (personas sin extremidades (manos), invidentes y personas sordo-mudas), dicha aplicación podrá ser usada por personas desde nivel primaria hasta el nivel doctorado.

Palabras Clave- Aplicación Web, Aula Virtual, Personas con Capacidades Diferentes.

¹choco_milk_3@hotmail.com

²bacho1989@gmail.com

³luis_pedraza@hotmail.com

⁴thepower_237@hotmail.com



ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL E INSTITUCIONAL



COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJOS TERMINALES

México, D.F. a 25 de Noviembre de 2013.

DR. FLAVIO ARTURO SÁNCHEZ GARFIAS
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA
DE TRABAJOS TERMINALES
PRESENTE

Por medio del presente, informo que los alumnos que integran el TRABAJO TERMINAL 2012-B035 titulado " APLICACIÓN WEB DE AULA VIRTUAL PARA PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES " concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

El empastado del Reporte Técnico Final y el Disco Compacto (CD) fueron revisados ampliamente por su (s) servidor (es) y corregidos, cubriendo el alcance y el objetivo planteados en el protocolo original y de acuerdo a los requisitos establecidos por la Comisión que Usted preside.

ATENTAMENTE

M. EN C. PEREDO VALDERRAMA RUBÉN

M. EN C. HERNÁNDEZ CONTRERAS EULER

Advertencia

“Este documento contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto su uso quedará restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.”

La aplicación no convenida exime a la escuela su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en: En La Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, situada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n, Teléfono: 57296000 Extensión 52000.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a mi padre Juan Lucio Arrieta Caballero y a mi madre Maricela Ramos Rodríguez, que siempre me ha dado su apoyo pero sobre todo por el gran amor que siempre día a día me ha demostrado, así como el creer plenamente en mí. Gracias por ser mi ejemplo de vida.

A mi tía Juana Lucia Arrieta Caballero, por el apoyo incondicional que siempre me ha brindado a lo largo de mi formación profesional y a la vez personal, ya que con su apoyo, cariño y enseñanzas pude lograr mis metas.

A mis hermanos Brenda y Alejandro que siempre creyeron en mí y por las vivencias que hemos compartido a lo largo de nuestras vidas, han sido una parte esencial en mi formación personal.

Quiero agradecer a mi equipo de trabajo, por el esfuerzo, dedicación, confianza y sobre todo por ese buen ambiente de trabajo que logramos, a pesar de los desacuerdos y momentos difíciles siempre mantuvimos esa confianza y amistad.

A mis profesores, cada uno de ellos fue pieza clave para mi formación, y me orientaron en cada etapa de mi camino.

Por último quiero agradecer a la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, por brindarme la formación, las herramientas y los conocimientos apropiados para mi desarrollo profesional.

Miguel Arrieta Ramos

A Dios

Te doy gracias Dios, porque tu amor es el motor de mi vida.

A mi mamá

Le agradezco el amor y apoyo que me ha dado durante toda mi vida, la amo mucha mamá, este logro es para usted.

A mi papá

Gracias papá por los consejos y enseñanzas que me ha dado, me han servido de mucho en mi vida, este logro es para usted.

A mis Hermanos

Les agradezco mucho por estar a mi lado en las buenas y en las malas.

A Marlem

Eres el amor de mi vida, gracias por apoyarme. “Te amé, te amo y te seguiré amando”.

Calzada Zayas Jesús Alberto

Al concluir el Trabajo Terminal tan arduo y lleno de dificultades así como su desarrollo es inevitable el egocentrismo que te lleva al analizar la mayor parte del interés en el aporte que has hecho. Sin embargo, la enseñanza que descubres al término de ese proceso hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las tareas en este trabajo llegue a un feliz término. Por ello, es para mí un verdadero honor este espacio para reconocer aquellas personas que estuvieron conmigo, en este proceso.

Le doy gracias a Dios por darme la sabiduría necesario para afrontar los retos que día a día se me presentaron durante la mi vida estudiantil, por permitirme llegar a esta instancia del camino, en donde me vuelvo toda una profesional.

A mi madre Maria Concepción Reyes Pineda le agradezco de manera especial por haber forjado en mí a una hija ejemplar, apoyarme en aquellas dificultades sacrificios que afrontamos que siempre me dio su amor y comprensión, además de ser ese motor para no rendirme y sobre todo esos consejos sin olvidar el esfuerzo que realizaste. Te amo y este triunfo es posible gracias a ti.

A Roberto quién siempre me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir gracias por haber sido mi fuente de inspiración y ser parte importante en el logro de mis metas.

Un agradecimiento a la Escuela Superior de Cómputo por ser la Institución haberme facilitado los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades durante el desarrollo del Trabajo Terminal.

Pineda Reyes Gabriela Ivonne

1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Solución Propuesta	3
1.3. Determinación del alcance del sistema	3
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Justificación	5
1.6. Estructura del Documento	7
2. Estado del Arte	9
2.1. Introducción	9
2.2. Trabajos Desarrollados en ESCOM	9
2.3. Otros Sistemas	11
3. Marco Teórico	13
3.1. Introducción	13
3.2. E-Learning	13
3.2.1. Ventajas	13
3.2.2. Desventajas	15
3.3. Aula Virtual	15
3.3.1. Elementos esenciales	15
3.4. Lenguaje Signado Mexicano - LSM	16
3.4.1. Diferencias básicas entre el idioma Español y el LSM	16
3.5. Abecedario en Lenguaje de señas mexicanas	18
4. Marco Metodológico	19
4.1. Metodología Incremental	19
4.2. UWE: UML-Based WEB Engineering	23
4.3. Arquitectura de un Sistema WEB	24

4.3.1.	Componentes Genéricos de la Arquitectura de una Aplicación WEB	24
4.3.2.	Pirámide del Diseño WEB	24
4.4.	Arquitectura MVC (Model View Controller)	26
5.	Estudio de Factibilidad	27
5.1.	Introducción	27
5.2.	Factibilidad Técnica	27
5.2.1.	Requerimientos de Hardware	27
5.2.2.	Requerimientos de Software	30
5.3.	Factibilidad Económica	35
5.3.1.	Costos de la Propuesta	35
5.3.2.	Costo de Operación	37
5.3.3.	Beneficios tangibles	37
5.3.4.	Beneficios Intangibles	37
5.4.	Factibilidad Operativa	37
6.	Análisis	39
6.1.	Introducción	39
6.2.	Descripción de Herramientas	39
6.3.	Definición de Requerimientos	40
6.3.1.	Requerimientos Funcionales	40
6.3.2.	Requerimientos No Funcionales	41
6.4.	Reglas del Negocio	42
6.5.	Análisis de Riesgos	44
6.5.1.	Identificación de Riesgos	44
6.6.	Modelo Conceptual de Datos	48
7.	Diseño	51
7.1.	Diagramas de Casos de Uso	51
7.1.1.	Diagrama General del Sistema	51
7.1.2.	Administrador	52
7.1.3.	Profesor	52
7.1.4.	Alumno	53
7.1.5.	Gestionar Administrador	54
7.1.6.	Gestionar Profesor	54
7.1.7.	Gestionar Alumno	55
7.2.	Trayectorias de Casos de Uso	56
7.2.1.	Autenticar	56
7.2.2.	Gestionar administradores	58
7.2.3.	Gestionar profesores	61
7.2.4.	Gestionar Cursos	66
7.2.5.	Gestionar Alumnos	70
7.2.6.	Generar copia de seguridad	77
7.2.7.	Restaurar copia de seguridad	79
7.2.8.	Editar la configuración del sistema	80

7.2.9.	Registrarse	83
7.2.10.	Inscribirse a un curso	84
7.2.11.	Consultar calificaciones	86
7.2.12.	Realizar ejercicios de repaso	87
7.2.13.	Realizar examen	88
7.2.14.	Generar informes	90
7.3.	Diagrama de Clases	94
7.3.1.	Diagrama General	94
7.3.2.	Paquete de vistas	95
7.3.3.	Paquete Controlador	95
7.3.4.	Paquete Modelo	96
7.4.	Diagrama de Secuencia	96
7.4.1.	Autentificar	96
7.4.2.	Gestionar Administradores	97
7.4.3.	Gestionar Profesores	97
7.4.4.	Gestionar Cursos	99
7.4.5.	Gestionar Alumnos	99
7.4.6.	Restaurar copia de seguridad	100
7.4.7.	Generar Informes	100
7.4.8.	Gestionar Eventos	102
7.4.9.	Visualizar Calendario	102
7.4.10.	Editar configuración	103
7.4.11.	Registrarse	103
7.4.12.	Consultar calificación	104
7.4.13.	Realizar ejercicio de Repaso	104
7.4.14.	Subir contenido a la aplicación	105
7.4.15.	Recuperar contraseña	105
7.5.	Diagrama de Diseño de Base de Datos	106
7.5.1.	Diagrama Relacional	106
7.6.	Diagrama de Actividades	107
7.7.	Diagrama de Estados	108
7.8.	Diseño de Interfaz	110
7.8.1.	Administrador	111
7.8.2.	Profesor	117
7.8.3.	Alumno	123
7.9.	Diseño Arquitectónico	129
7.10.	Diagrama Físico	130
7.11.	Diseño Estético	131
7.12.	Diseño de Navegación	132
7.12.1.	Administrador	132
7.12.2.	Profesor	133
7.12.3.	Alumno	133
7.13.	Tecnologías	134

8. Desarrollo	135
8.1. Desarrollo	135
8.1.1. Introducción	135
8.1.2. Pantalla Iniciar Sistema	136
8.1.3. Pantalla Principal Rol Administrador	137
8.1.4. Descripción de la pantalla principal Rol Administrador	137
8.1.5. Descripción del Menú	138
8.2. Proceso de capturar voz	145
8.3. Proceso del kinect	146
9. Conclusión	149
9.1. Introducción	149
9.2. Conclusiones	149
9.3. Trabajo a Futuro	151
10. Anexos	155
.1. Arrieta Ramos Miguel	155
.2. Calzada Zayas Jesús Alberto	157
.3. Pedraza Guerrero Luis Fernando	158
.4. Pineda Reyes Gabriela Ivonne	159

3.1. Metodología Incremental	18
4.1. Metodología Incremental	21
5.1. Gráfica comparativa del uso de los Sistemas Operativos.	31
6.1. Diagrama Entidad Relación(a).	48
6.2. Diagrama Entidad Relación(b).	49
7.1. Caso de uso Diagrama General	52
7.2. Caso de uso del Usuario Administrador.	52
7.3. Caso de uso del Usuario Profesor.	53
7.4. Caso de uso del Usuario Alumno.	54
7.5. Caso de uso del Usuario Gestionar Módulo Administrador	54
7.6. Caso de uso del Usuario Gestionar Módulo Profesor.	55
7.7. Caso de uso del Usuario Gestionar Módulo Alumno.	55
7.8. Diagrama de Clases del sistema.	94
7.9. Diagrama de Clases (Paquete de Vistas)	95
7.10. Diagrama de Clases (Paquete Controlador)	95
7.11. Diagrama de Clases (Paquete Controlador)	96
7.12. Diagrama de Secuencia de Autenticar a Nuevos Usuarios.	97
7.13. Diagrama de Secuencia Gestionar Administradores.	97
7.14. Diagrama de Secuencia Gestionar Profesores.	98
7.15. Diagrama de Secuencia Gestionar Cursos.	99
7.16. Diagrama de Secuencia Gestionar Alumnos.	99
7.17. Diagrama de Secuencia Restaurar copia de seguridad.	100
7.18. Diagrama de Secuencia Generar Informes.	101
7.19. Diagrama de Secuencia Gestionar Eventos.	102
7.20. Diagrama de Secuencia Calendario.	102
7.21. Diagrama de Secuencia Editar configuración.	103
7.22. Diagrama de Secuencia Registrarse.	103

7.23. Diagrama de Secuencia Consultar calificación	104
7.24. Diagrama de Secuencia Realizar ejercicio de Repaso.	104
7.25. Diagrama de Secuencia Subir contenido a la aplicación.	105
7.26. Diagrama de Secuencia Recuperar contraseña.	105
7.27. Diagrama Relacional.	106
7.28. Diagrama de Actividades Autenticar.	107
7.29. Diagrama de Actividades de Gestión de Dudas.	107
7.30. Diagrama de Actividades Gestionar.	108
7.31. Diagrama de Estado de Inscripción de Alumno.	108
7.32. Diagrama de Estado de Administrar Curso.	108
7.33. Diagrama de Estado de Registro de Alumno	109
7.34. Diagrama de Estado de Dudas	110
7.35. Pantalla de ingreso al sistema para los usuarios del sistema.	110
7.36. Pantalla Principal del Usuario Administrador.	111
7.37. Pantalla de Gestionar Usuarios.	112
7.38. Gestionar Administradores.	113
7.39. Gestionar Profesores.	113
7.40. Gestionar Alumnos.	114
7.41. Gestionar Cursos.	114
7.42. Gestionar Eventos.	115
7.43. Generar Informes.	115
7.44. Pantalla de Configuración del Sistema.	116
7.45. Pantalla de Calendario.	116
7.46. Pantalla Inicio de Sesión del Profesor.	117
7.47. Pantalla Registro de nuevo	118
7.48. Pantalla Restablecer Contraseña I del Profesor.	118
7.49. Pantalla Restablecer Contraseña II del Profesor.	119
7.50. Pantalla de Usuarios en Curso.	119
7.51. Pantalla Actividades de Usuario.	120
7.52. Pantalla Cursos de Profesor.	121
7.53. Pantalla Acceder Informes	121
7.54. Pantalla Acceder Temas	122
7.55. Pantalla Informe General	122
7.56. Pantalla Informe Resultados	123
7.57. Pantalla Principal de Alumno.	124
7.58. Pantalla de Registro de Nuevo Alumno.	125
7.59. Pantalla de Inscripción de Alumno a Curso.	125
7.60. Pantalla módulo de Alumno.	126
7.61. Pantalla del Examen de Alumno.	127
7.62. Pantalla de Dudas del Alumno.	128
7.63. Pantalla de Calificaciones del Alumno.	128
7.64. Pantalla de Calendario del Alumno.	129
7.65. Diagrama de Arquitectura.	130
7.66. Diagrama Físico.	130
7.67. Diagrama de Validación de Acceso.	132

7.68. Diagrama de Navegacion del módulo Administrador.	132
7.69. Diagrama de Navegacion del módulo Profesor.	133
7.70. Diagrama de Navegacion del módulo Alumno.	133
8.1. Administrador Iniciar Sesión.	136
8.2. Validar datos.	136
8.3. Administrador: Pantalla Principal	137
8.4. Administrador: Descripción de Pantalla Principal	137
8.5. Administrador: Menú	138
8.6. Administrador: Buscar	139
8.7. Regresar al Escritorio	139
8.8. Gestión Usuarios	139
8.9. Gestión de Grupos	139
8.10. Gestión Cursos	140
8.11. Gestión Eventos	140
8.12. Gestión Autorizaciones	140
8.13. Menú Profesores	141
8.14. Menú Alumnos	141
8.15. Menú grupos	142
8.16. Menú cursos	142
8.17. Menú eventos	143
8.18. Administrador: Pantalla principal del menú inscripción	143
8.19. Administrador: Pantalla principal del menú registro	144
8.20.	144
8.21. Descripción del menú usuarios	145
8.22. Administrador: Pantalla principal del menú registro	146
8.23. Administrador: Pantalla principal del menú registro	147
8.24. Dispositivo kinect	147

Índice de cuadros

4.1. Características de la Metodología Incremental	21
4.2. Ventajas del Metodología Incremental	22
4.3. Beneficios de la Metodología Incremental	22
4.4. Desventajas de la Metodología Incremental	23
5.1. Hardware Disponible	29
5.2. Hardware Adquirido	29
5.3. Características de lenguajes de programación orientada a objetos	30
5.4. Características de IDE de programación	31
5.5. Características de los Servidores WEB	32
5.6. Características de Framework de desarrollo	33
5.7. Software Disponible	35
5.8. Costo de Hardware	36
5.9. Costo del Personal	36
5.10. Costo de Operación	37
6.1. Requerimientos Funcionales Parte 1.	40
6.2. Requerimientos Funcionales Parte 2.	41
6.3. Requisitos No Funcionales	42
6.4. Parte 1 de Reglas de Negocio.	43
6.5. Parte 2 de Reglas de Negocio.	44
6.6. Identificación de Riesgos	46
6.7. Formas de disminuir riesgos	47
7.1. Atributos CU1	56
7.2. Atributos CU2	58
7.3. Atributos CU3	61
7.4. Atributos CU4	66
7.5. Atributos CU5	70
7.6. Atributos CU6	77

ÍNDICE DE CUADROS

7.7. Atributos CU7	79
7.8. Atributos CU8	80
7.9. Atributos CU9	83
7.10. Atributos CU10	84
7.11. Atributos CU11	86
7.12. Atributos CU12	87
7.13. Atributos CU13	88
7.14. Atributos CUG1	90
1. Costo Total Mano de Obra - Arrieta	155
2. Gastos Fijos - Arrieta	155
3. Costo total de Desarrollo - Arrieta	155
4. Precio Neto - Arrieta	156
5. Precio Bruto Cliente - Arrieta	156
6. Costo Total Mano de Obra - Calzada	157
7. Gastos Fijos - Calzada	157
8. Costo total de Desarrollo - Calzada	157
9. Precio Neto - Calzada	157
10. Precio Bruto Cliente - Calzada	157
11. Costo Total Mano de Obra - Pedraza	158
12. Gastos Fijos - Pedraza	158
13. Costo total de Desarrollo - Pedraza	158
14. Precio Neto - Pedraza	158
15. Precio Bruto Cliente - Pedraza	158
16. Costo Total Mano de Obra - Pineda	159
17. Gastos Fijos - Pineda	159
18. Costo total de Desarrollo - Pineda	159
19. Precio Neto - Pineda	159
20. Precio Bruto Cliente -Pineda	159

La ciencia y la tecnología constituyen campos de trabajo en ámbitos de investigación académica, estos han ayudado al ser humano a crear ambientes ricos e interactivos, pero a su vez complejos en su manejo. El progreso en la tecnología ha transformado a la sociedad a lo largo del tiempo de una manera cada vez más significativa, sin embargo la edificación de una sociedad cada vez más adelantada, ha creado organizaciones cada día más complejas. La sociedad pone nuevos conocimientos y habilidades a disposición de las personas, brindándoles mayores beneficios pero con una exigencia constante de estar actualizado en la información que surge con el día a día.

Sin embargo, en el caso de las personas con capacidades diferentes el medio social, científico y tecnológico puede tener un efecto contrario, en lugar de facilitar y hacer más simple el desarrollo de estas personas en la vida diaria, pueden crearles barreras difíciles de superar, en consecuencia limitando e impidiendo la vida de estas personas.[1]

Según la Organización Mundial de la Salud, el 15 por ciento de la población mundial tiene capacidades diferentes, psíquicas o sensoriales que dificulta su desarrollo personal y su integración social, educativa o laboral. Tal porcentaje equivale a 900 millones de personas en esta situación y las dificultades que tienen en la vida cotidiana afectan no sólo a esos individuos, si no también a sus familiares.[2]

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente, la educación a distancia ha adquirido gran importancia en cuanto a educación se refiere, generando así nuevas plataformas (Aulas Virtuales) para la educación, estas ayudan a impulsar la educación en México, pero en la mayoría de los casos, no se considera la educación de las personas con capacidades diferentes.

El problema a solucionar es la poca accesibilidad de las personas con capacidades diferentes a las nuevas plataformas que brinda la educación a distancia, nuestra solución consiste en proporcionar una nueva herramienta que muestre la información, dependiendo de la capacidad diferente, para que el usuario pueda aprovechar dicha información y tenga mayor acceso a la tecnología.

1.2. Solución Propuesta

Se desarrollará una aplicación WEB que apoye a las personas con capacidades diferentes para acceder a un Aula Virtual, considerando su capacidad diferente para que la aplicación se adapte a estas personas. Es importante mencionar que nuestro proyecto se enfoca en 3 capacidades diferentes, que se explican a continuación.

1. Personas sin extremidades (manos): A las personas con este tipo de capacidad diferente, les es complejo interactuar con una aplicación por medio de teclado y el ratón, como solución se utilizará la interacción con el sistema por medio de comandos de voz, de esta manera la aplicación responderá a las órdenes del usuario y a su vez mostrará el contenido de manera tradicional o en forma de audio, proporcionando acceso a los contenidos educativos.
2. Personas Invidentes: A las personas con este tipo de capacidad diferente, se propone realizar un Aula virtual capaz de interactuar, por medio de comandos de voz, además de presentar el contenido en forma de audio a través de la transformación del texto y la descripción de las imágenes que se encuentren en la aplicación como contenido tradicional.
3. Personas Sordo-Mudas: Para este último caso de usuario nos será de ayuda el uso del Lenguaje Signado, se tiene como objetivo transformar el contenido a este lenguaje, será expresado al usuario por medio de un intérprete virtual, y el usuario le podrá dar órdenes a la aplicación a través de ese mismo lenguaje, gracias al uso de un sensor que detecte los movimientos de sus manos.

1.3. Determinación del alcance del sistema

El presente documento abarca el sistema en su totalidad, por lo tanto todas las funcionalidades incluidas en el documento serán las funcionalidades que la aplicación ofrecerá una vez finalizada. Como lo indican los requisitos funcionales y los diagramas de caso de uso, la aplicación servirá como un aula virtual, donde se manejarán diferentes contenidos, tales como cursos, exámenes, dudas y eventos, todo con la finalidad de establecer un proceso de enseñanza-aprendizaje. La aplicación manejará tres modalidades (invidentes, sin extremidades (Manos) y sordo -mudos), tal y como lo marcan las reglas de negocio, y una modalidad extra (personas sin discapacidad) en caso de que no se detecte la necesidad de utilizar alguna de las modalidades anteriores. Para la modalidad de invidentes y personas sin extremidades, se manejará el contenido y las peticiones del usuario en forma de audio, estableciendo el idioma español (México) como sistema de comunicación. En el caso de las personas sordo-mudas, el sistema de comunicación será el lenguaje signado mexicano, del cual para fines de este proyecto, sólo se utilizarán 200 señas (las más usuales y convenientes para el sistema). Por último para la cuarta modalidad, se brinda el contenido de forma tradicional, es decir, en modo de texto, imágenes, audio, y videos, así como las peticiones del usuario se harán

a través de eventos sobre elementos HTML(HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés).

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar una Aplicación WEB de un Aula Virtual que además, sirva como herramienta para mostrar sus contenidos de acuerdo a la capacidad diferente que el usuario presente, de forma que posibilite la interacción y permita el acceso a la información a las personas con capacidades diferentes (personas sin extremidades como manos, invidentes y personas sordo-mudas).

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Realizar el estudio del arte de un aula virtual y de las necesidades de las personas con capacidades diferentes (personas sin extremidades como manos, personas invidentes y personas sordo-mudas) en las que se enfoca este proyecto.
2. Establecer los componentes y módulos que tendrá la aplicación.
3. Diseñar el flujo de interacción de los usuarios con el aula virtual.
4. Desarrollar la aplicación con base al diseño y el análisis obtenidos.
5. Implementar la aplicación en un servidor WEB.
6. Desarrollar un Módulo que permita el reconocimiento de Comandos por Voz.
7. Desarrollar un Módulo que permita la traducción de Lenguaje Signado a Comandos de Texto.

1.5. Justificación

Gracias a las nuevas tecnologías, podemos desarrollar una aplicación WEB para ayudar a las personas que cuentan con capacidades diferentes a integrarse y adquirir los nuevos conocimientos que se generan hoy en día.

A comparación de las herramientas disponibles en el mercado que integre: las nuevas tecnologías WEB, Comandos por Voz y un traductor de Lenguaje Signado en un solo sistema, pretendemos crear una aplicación capaz de cubrir la mayor parte de los requerimientos para el auto aprendizaje.

El proceso de aprendizaje Profesor-Alumno permite dar forma y estructura coherente, adecuada y lógica a cada curso, con la finalidad de una atención dependiendo del tipo de capacidad diferente, ya que el profesor sólo se encarga de crear nuevo material educativo en la forma tradicional (textos imágenes, cuadros comparativos, gráficas.) y el alumno por su parte puede acceder a ese mismo material en una modalidad diferente, por medio de Comandos de Voz, texto o Lenguaje Signado.

Con este trabajo terminal pretendemos promover en ESCOM(Escuela Superior de Computo) la investigación, diseño e implementación de sistemas orientados específicamente a la integración de la personas con capacidades diferentes a la sociedad de la información.

1.6. Estructura del Documento

Capítulo 1. Se describe el planteamiento del problema, solución propuesta, la justificación del proyecto así como el objetivo general y los objetivos específicos para realizar el trabajo.

Capítulo 2. Se desarrolla el estado del arte, en particular de aquellos trabajos de sistemas basado en la WEB, así como el reconocimiento de voz y diferentes metodologías que se relacionan por medio de la implementación equivalente del presente.

Capítulo 3. Exponemos el marco teórico incluimos el proceso de aprendizaje de las personas con capacidad auditiva y visual, la técnica utilizada para el uso de aula virtual.

Capítulo 4. Presentamos el marco metodológico para la elaboración del sistema, en el modo que dicha metodología corresponde al uso de la problemática específica.

Capítulo 5. Analiza el estudio de factibilidad técnica, económica y operativa, incluyendo las necesidades del sistema.

Capítulo 6. Describe el análisis del sistema, la propuesta detallada, modelado de despliegue, requerimientos funcionales y no funcionales, y el modelado del comportamiento del sistema, es decir, el diagrama de casos de uso y la especificación de cada caso de uso, todo esto siguiendo una metodología orientada a objetos.

Capítulo 7. Diseño del sistema; se muestran las especificaciones del diagrama de clases y los diagramas de secuencias para cada uno de los módulos del sistema así como la interfaz de usuario.

Capítulo 8. Desarrollo del sistema, detallamos el sistema, su funcionamiento del sistema , diagrama general, y el ambiente de desarrollo.

Capítulo 9. Se presentan las conclusiones y el trabajo a futuro que se obtuvieron al finalizar este trabajo terminal.

Capítulo 10. Finalmente, mostramos las referencias consultadas para la realización de este trabajo terminal.

2.1. Introducción

La incorporación de las nuevas tecnologías en todos los aspectos de la vida y la sociedad misma está demandando nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje. La educación a distancia ha experimentado recientemente un crecimiento acelerado, debido a la introducción de nuevas herramientas de Computación y telecomunicaciones con cobertura global, sin embargo existe poco desarrollo para las personas sordo-mudas en fase de aprendizaje del lenguaje signado.

A continuación se mencionan algunos sistemas que se han implementado y hacen uso de diversos recursos como la traducción del lenguaje signado a texto y a voz, también el uso de la WEB para el aprendizaje en aulas virtuales.

2.2. Trabajos Desarrollados en ESCOM

TT2011B004 - Uso de tecnologías de reconocimiento de voz para apoyar la práctica del idioma inglés en un entorno virtual – English voice.

Sistema que hace uso de las tecnologías WEB para el reconocimiento de voz para apoyar a la práctica del idioma inglés.

Características

- a) Apoya la práctica del idioma inglés en cualquier lugar y en cualquier momento con la condición de que se pueda acceder a la WEB.
- b) Generación de materiales didácticos de contenido.

- c) Reproducción de la evaluación automática.
- d) Uso del Gestor de base de datos en MySQL.
- e) Soporta funciones de voz XHTML(Extensible HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés)+VOICE.

TT20100048 –Sistema traductor del lenguaje sordomudo a lenguaje de caracteres implementado mediante memorias asociativas alfa-beta.

Sistema que hace uso de las memorias asociativas Alfa-Beta traduciendo imágenes del Lenguaje de Señas Mexicano (LSM) a texto con ayuda de una cámara WEB.

Características

- a) Está programado en C++.
- b) Realiza capturas de 1 a 2 segundos (320 x 40 pixeles).
- c) Se basa por Framework.NET de Microsoft.
- d) Uso del Gestor de base de datos en MySQL.

TT20090048 –Arquitectura de un Aula Virtual como apoyo en la educación del IPN.

Sistema de un Aula Virtual utiliza la técnica de e-learning y cuenta con 3 usuarios Profesor, Usuario y Alumno.

Características

- a) Emplea la técnica de la plataforma e-learning.
- b) Sistema gestor de base de datos MySQL.
- c) Utiliza la biblioteca digital DSpace.

TT20090012 –Sistema traductor de voz a la Lengua de Señas Mexicano

Sistema que hace permite traducir la voz al Lenguaje de Señas Mexicano

Características

- a) Traduce voz a LSM.
- b) Traduce texto LSM.
- c) Utiliza la técnica de redes neuronales.
- d) Adecúa la velocidad de habla del usuario en tiempo real.

2.3. Otros Sistemas

Laboratorio virtual de inglés.

Es un sistema de aprendizaje del idioma inglés usando herramientas WEB y multimedia hace uso de las memorias asociativas Alfa-Beta traduciendo imágenes del lenguaje de señas mexicano (LSM) a texto con ayuda de una cámara WEB.

Características

- a) Muestra el manejo de herramientas WEB como audio libros, video tutoriales y en formato pdf, así como un diccionario interactivo.
- b) Posee un chat interactivo para el aprendizaje amplio del idioma inglés asesorado por un profesor en tiempo real.

Sistema para la educación basada en WEB inteligente para aprendizaje adaptativo.

Describe un conjunto de herramientas integradas para crear un sistema de inteligencia basado en la WEB para apoyar a la educación.

Características

- a) Cuenta con tres módulos: Módulo Tutor, Módulo Administrador y Módulo alumno.
- b) Utiliza la estructura de Struts para controlar el flujo de las interacciones del usuario a través de clases de acción.
- c) Está diseñado para crecer sin problemas con base en componentes que se denominaron IRL COO, v3.0 ActionScript.
- d) Desarrollado en Java

3.1. Introducción

En esta sección se abordan temas y conceptos básicos, complementarios y específicos que se consideran de gran importancia relacionados al Sistema para tener una mejor comprensión y obtener una idea clara del mismo.

3.2. E-Learning

El *e-learning* es una modalidad de educación a distancia, totalmente virtualizada en la cual, mediante herramientas tales como Aplicaciones Web, foros, audio, vídeo y chat, sirven de soporte para cumplir el proceso de enseñanza y aprendizaje. [3] Facilita el manejo de los contenidos del tema a tratar mediante las tecnologías de la información y la comunicación, además proporciona un aprendizaje más estimulante y motivador que las forma de aprendizaje tradicional.

3.2.1. Ventajas

- a) Al existir un intercambio de ideas, opiniones y experiencias aporta una gestión real del conocimiento.
- b) Al no existir barreras geográficas, el punto anterior se amplía la experiencia del alumno.
- c) Al poder elegir nuestros propios horarios, permite combinar perfectamente vida personal y laboral.
- d) Ahorro importante de costos.

- e) Permite una actualización constante del contenido: imágenes, textos, etc. con respecto a otro tipo de modalidades de enseñanza no sería posible.

3.2.2. Desventajas

- a) Es necesario que profesores y alumnos dispongan de mínimos conocimientos en el área tecnológica.
- b) Es recomendable que los estudiantes tenga mínimas habilidades para el auto aprendizaje y de forma colaborativa.
- c) El profesor tendrá que invertir más tiempo sobre todo al inicio de la formación: dudas de alumnos, crear material, enseñar el uso de las herramientas entre otros.

Estos puntos aparentemente negativos pueden solucionarse mediante el *B-Learning*, que combina dicha formación virtualizada con las clases presenciales, mejorando la experiencia del alumno-profesor y la calidad del aprendizaje.

3.3. Aula Virtual

Es un entorno privado que permite administrar procesos educativos basados en un sistema de comunicación de interacción por computadoras. De manera que se entiende como Aula Virtual, al espacio simbólico en el que se produce la relación entre participantes en un proceso de enseñanza y aprendizaje, para interactuar entre si y acceder a la información relevante, utilizan prioritariamente un sistema de comunicación por computadoras.[4]

3.3.1. Elementos esenciales

Los elementos que componen un aula virtual surgen de una adaptación del aula tradicional con adelantos tecnológicos accesibles a la mayoría de los usuarios.

Básicamente el aula virtual debe contener las herramientas que permitan:

- a) Distribuir la información, es decir al educador presentar y al educando recibir los contenidos para la clase en un formato claro y de fácil acceso.
- b) Intercambio de ideas y experiencias.
- c) Aplicación y experimentación de lo aprendido, transferencia de los conocimientos e integración con otras disciplinas.
- d) Evaluación de los conocimientos.
- e) *Safe heaven*, Seguridad y confiabilidad en el sistema.

Módulo Profesor

Los elementos a considerar para asegurar el manejo de la clase vía Internet son: [5]

- a) Acceso al aula virtual.
- b) Actualización y monitoreo del sitio.

- c) Material didáctico.
- d) Periodo de tiempo en que los materiales estarán en línea para el acceso.

3.4. Lenguaje Signado Mexicano - LSM

Como seres sociales por naturaleza, normalmente buscamos la manera de interactuar y comunicarnos con nuestro semejante. Sin embargo, a diferencia del lenguaje oral, aprendemos a hablar por medio de repetir lo que escuchamos, y posteriormente aprendemos a escribir y leer, el lenguaje de las personas que no cuentan con la capacidad auditiva se basa en signos o señas, por medio del cual puede expresar sus ideas y sentimientos.

Aunque la comunicación por medio de señas constituye un lenguaje natural para las personas con esta capacidad, en México no todas las escuelas dedicadas a la enseñanza promueven su uso. Algunos aprenden a pronunciar, leer los labios e incluso leer y escribir español, en un esfuerzo por “integrarlos” a la sociedad. En el mejor de los casos, además de aprender lo anterior, también aprenderán a comunicarse entre si por el uso del Lenguaje Signado Mexicano (LSM).

Aún otra manera de comunicarse consiste en el “español de señas exactas” o “españolización”, el cual consiste “transliterar” palabra por palabra el idioma Español usando las señas del LSM, y “deletreando con el abecedario en LSM los términos que en este último no se utilizan, (como los artículos y muchos de los pronombres). Esto sin embargo, puede resultar confuso para las personas que no cuentan con la capacidad auditiva, pues en realidad el LSM es muy diferente del español. De hecho no existe una seña para cada palabra en Español.

Por otro lado, el que exista en nuestro país un lenguaje “oficial” no quiere decir que éste sea completamente uniforme. Muchas veces varía según la ciudad o región, y se diferencia particularmente en lo relativo a terminología religiosa.

Si esto aplica al LSM, podemos imaginarnos la gran variedad de lenguajes de señas que existen alrededor del mundo, en donde prácticamente cada país, aunque comparta el mismo idioma hablado, tendrá un conjunto de signos diferenciados para la comunicación entre sordos, los cuales parecen muy poco entre sí. Por ejemplo en México, aunque el LSM se deriva del sistema de signos francés (traído a finales del siglo XIX), se diferencia del LSF (lenguaje de señas francés, por sus siglas en francés) y americano ASL (American Sign Language, por sus siglas en inglés) pues utiliza muchas de las señas que ya se utilizaban antes de esto en el país. Asimismo, una característica del LSM es la “inicialización”, es decir, tomar del alfabeto del lenguaje de signos la seña que corresponde a la primera letra de la palabra en español que se está explicando.[6]

3.4.1. Diferencias básicas entre el idioma Español y el LSM

1. Cantidad de palabras: Si se le compara con el Español, el LSM utiliza un léxico más básico. No existe una seña para cada palabra en Español. Muchas veces se puede utilizar

una misma seña para los diferentes grados o niveles de una palabra en Español, en donde la intensidad de dicho nivel lo da la manera en que se signa (velocidad, fuerza y sobre todo la expresión facial).

2. Uso de verbos: En LSM el verbo aparece sin conjugarse, en infinitivo. Para indicar el tiempo en que ocurre la acción, se utiliza una seña aparte. Asimismo, para aplicarle la acción a alguien se ubica previamente a este en un espacio para después hacer la seña cerca de dicho espacio. En LSM rara vez se utilizan los verbos ser o estar.
3. En LSM el número generalmente va después del sustantivo.
Ejemplo: Hijo 2 (LSM) en lugar de 2 hijos (Español).
4. Se omiten los artículos (el, la, los, etc.) y la mayoría de los pronombres en LSM. La manera de aplicar una idea o acción a alguien es mediante la ubicación de este en un espacio, para posteriormente señalarlo, o bien, hacer la seña cerca del espacio donde se posicionó.

3.5. Abecedario en Lenguaje de señas mexicanas

A continuación en la Figura 3.1 se representan la mayoría de las letras desde el punto de vista del observador, con excepción de las letras G, H, K, Q, X y Y, las cuales se aparecen como las vería quien las está configurando.



Figura 3.1: Metodología Incremental

4.1. Metodología Incremental

Esta metodología fue desarrollada por Lehman (1984), la cual muestra el desarrollo inicial de la arquitectura completa del sistema, seguido de incrementos y versiones parciales del mismo. Cada incremento tiene su propio ciclo de vida, agrega funcionalidad adicional o mejorada sobre el sistema permitiendo una mejora a partir de una versión previa. Conforme se completa cada etapa, se verifica e integra la nueva versión.

Durante cada incremento, el sistema se evalúa con respecto al desarrollo de versiones futuras. Las actividades se dividen en procesos y subprocesos, dando lugar al término *Software Factory*. Esto es para que la secuencia de desarrollo sea exitosa.

Esta metodología proporciona las fases del ciclo de vida de un sistema software a través de las siguientes etapas:

- a) Análisis de requisitos del sistema.
- b) Análisis de requisitos del software.
- c) Diseño preliminar.
- d) Diseño detallado.
- e) Codificación y pruebas.
- f) Explotación (u operación) y mantenimiento.

Dentro del desarrollo de la metodología el grupo de software primero completa una versión simplificada de todo el paquete. La versión representa el paquete completo pero no incluye los detalles. La primera versión por lo general consiste sólo en los módulos principales con

llamadas a submódulos vacíos.

En la segunda versión, se completan uno o más submódulos, mientras que el resto quedan sin terminar (sólo se comunican). El paquete se prueba de nuevo para demostrar que el módulo principal puede utilizar estos submódulos sin problemas.[10] Este proceso continúa hasta que todos los submódulos se añaden. La figura 4.1 muestra el concepto del metodología incremental, esta combina elementos del Modelo Lineal Secuencial con la filosofía interactiva de Construcción de Prototipos.

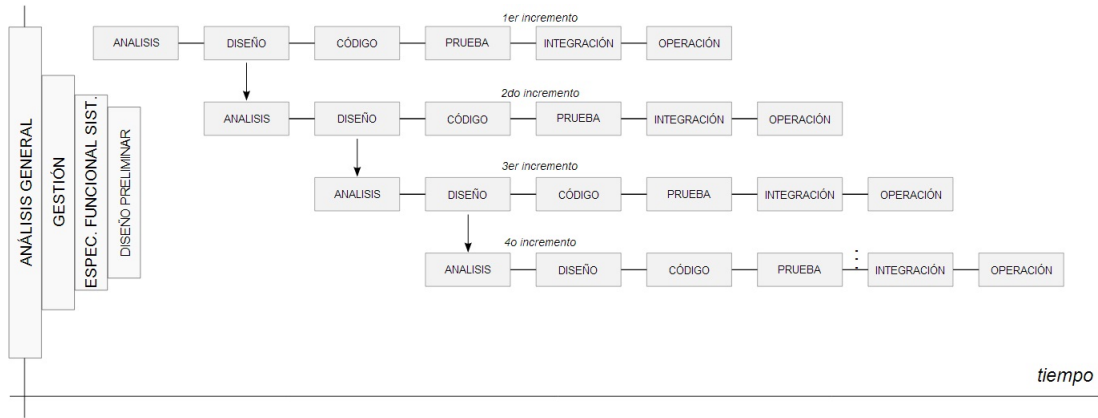


Figura 4.1: Metodología Incremental

En síntesis mostramos el Cuadro 4.1, en este se describen las características de la metodología para establecer y fundamentar la elaboración del mismo en el desarrollo del sistema.

Num.	Descripción
1	Cada fase empieza cuando se ha terminado la anterior.
2	Al transitar a la fase posterior es necesario haber logrado los objetivos de la previa.
3	Es útil como control de fechas de entregas.
4	Al final de cada fase el personal técnico y los usuarios tienen la oportunidad de revisar el progreso del proyecto.
5	Desarrolla independientemente las funcionalidades, es más factible relevar los requerimientos del usuario.
6	Permite ir adicionando gradualmente las capacidades del software.

Cuadro 4.1: Características de la Metodología Incremental

En resumen de las etapas de esta metodología, se describen a continuación en el Cuadro 4.2, esas son las ventajas que tiene para el desarrollo del proyecto.

Num.	Ventajas
1	Reduce el tiempo de desarrollo inicial, ya que se implementa la funcionalidad parcial.
2	Provee un impacto favorable frente al cliente, que es la entrega temprana de partes operativas del Software.
3	Resulta más sencillo adecuar los cambios al acotar el tamaño de los incrementos.
4	Permite adquirir experiencia en la medida que se va entregando cada módulo.

Cuadro 4.2: Ventajas del Metodología Incremental

La metodología Incremental presenta beneficios como ser dinámica y flexible, en el siguiente resumen presentado en el Cuadro 4.3, se describen algunos de ellos. Además, admite usar las salidas de las etapas precedentes, como entradas en las etapas sucesivas, y facilita corregir cualquier error detectado para llevar a cabo mejoras en los distintos productos que se generan a lo largo de su aplicación.

Num.	Beneficios
1	Es más fácil determinar si los requerimientos planeados para los niveles subsiguientes son correctos.
2	Decrece las probabilidades que esos requerimientos de usuarios puedan cambiar durante el desarrollo.
3	Los errores pueden ser arreglados antes del comienzo del próximo incremento.
4	Facilita el desarrollo permitiendo a cada miembro del equipo a desarrollar un módulo particular.
5	Construir un sistema pequeño siempre es menos riesgoso que construir un sistema grande.
6	No está pensado para cierto tipo de aplicaciones, sino que está orientado a cierto tipo de usuario o cliente.
7	Se puede utilizar para cualquier proyecto, pero es útil cuando el usuario necesite entregas rápidas, aunque parciales.
8	Al final de cada ciclo le entregamos una versión al cliente que contiene una nueva funcionalidad.
9	Permite realizar una entrega antes de terminar el proyecto.

Cuadro 4.3: Beneficios de la Metodología Incremental

Sin embargo después de un análisis en el desarrollo de la metodología incremental también muestra desventajas se exponen en el Cuadro 4.4.

Num.	Desventajas
1	Requiere de mucha planeación, tanto administrativa como técnica.
2	Problemas que puede presentar es detección de requisitos retrasados.
3	No es recomendable para casos de sistemas de tiempo real, de alto nivel de seguridad.
4	Requiere de metas claras para conocer el estado del proyecto.
5	Procesamiento distribuido, y/o de alto índice de riesgos.

Cuadro 4.4: Desventajas de la Metodología Incremental

Por lo tanto, dado el análisis previo de la Metodología Incremental se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. Aprueba la implementación con incrementos sucesivos (ampliación y/o mejoras).
2. Disminuye el riesgo y ayuda a tener un mejor desarrollo en el sistema, basado en la retroalimentación del equipo.
3. Útil para cuando se obtengan más requerimientos en el proceso de desarrollo.

4.2. UWE: UML-Based WEB Engineering

UML-Based WEB Engineering (UWE) es un conjunto de herramientas para modelar aplicaciones WEB. UWE(UML-Based WEB Engineering, por sus siglas en inglés) incluye una expansión del lenguaje UML(Unified Modeling Language, por sus siglas en inglés) y nuevos diagramas para modelar algunos aspectos específicos de las aplicaciones WEB. Al igual que cualquier tipo de diagrama UML puede ser usado, porque UWE es una extensión de UML.

UWE utiliza notación y tipos de diagrama UML siempre que sea posible para el análisis y diseño de aplicaciones WEB, es decir, sin ampliaciones de ningún tipo. Las principales razones para el uso de UWE es la aceptación de UML en el desarrollo de sistemas de software. Un nuevo diagrama es el de navegación que muestra la manera de navegar dentro del recurso WEB.

El objetivo principal del UWE es proporcionar

- a) Lenguaje de Modelado específico basado en UML.
- b) Metodología basada en modelos.

- c) Herramienta de apoyo para desarrollo sistemático.
- d) Herramienta soporte para la generación semiautomática de aplicaciones WEB.

4.3. Arquitectura de un Sistema WEB

Una arquitectura representa una abstracción del comportamiento de la aplicación WEB en un nivel dado, el cual puede tener otros niveles internos y crear un subsistema dentro de la aplicación general, lo que en conjunto define la abstracción del sistema completo. Un sistema también pueden comprender varias fases de operación que necesariamente funcionan bajo una arquitectura propia.

4.3.1. Componentes Genéricos de la Arquitectura de una Aplicación WEB

- A) Cliente: Generalmente un navegador controlado por un usuario para operar la aplicación WEB. Puede ser mejorado por plugins y applets.
- B) Firewall: Software, hardware o la combinación de ambos para regular la comunicación entre redes inseguras y redes seguras mediante reglas de acceso.
- C) Proxy: Usualmente utilizado como sistema de almacenamiento temporal para las páginas WEB. Sin embargo, un proxy puede asumir otras funcionalidades.
- D) Servidor WEB: Software, hardware o la combinación de estos dos, que soportan varios protocolos WEB para procesar las peticiones de los clientes.
- E) Servidor de Base de Datos: Mantiene los datos en una forma estructurada para el uso de la organización.
- F) Servidor Media: Usado para volúmenes de contenido no estructurado.

4.3.2. Pirámide del Diseño WEB

El diseño conduce a un modelo que contiene la mezcla adecuada de estética, contenido y tecnología.

1. Diseño de la interfaz: describe la estructura y organización de la interfaz del usuario. Incluye una representación de la plantilla de la pantalla, una definición de los modos de interacción y una descripción de los mecanismos de navegación.
2. Diseño estético: describe la apariencia de la WEBApp. Incluye esquemas de color, plantilla, geométrica, tamaño de texto, fuente y ubicación, uso de gráficos y decisiones estéticas relacionadas.
3. Diseño de navegación: representa el flujo de navegación entre los objetos de contenido y para todas las funciones de la WEBApp. Diseño arquitectónico: identifica la estructura hipermedia global para la WEBApp

4. Diseño de componentes: desarrolla la lógica de procesamiento detallado que se requiere para implementa componentes funcionales

4.4. Arquitectura MVC (Model View Controller)

Fue creada en 1979 por Tryge Reenskaung. Es un patrón que permite separar la GUI, de los datos y de la lógicas apoyándose en tres componentes.

1. **Modelo:** Es la representación de los datos y reglas de negocio (mundo del problema) Es el encargado de manejar un registro de las vistas y de los controladores que existen en el sistema.
2. **Vista:** Permite mostrar la información del modelo en un formato adecuado que permita que se de la interacción. Además de poseer un registro acerca del controlador asociado y brinda el servicio de update que puede ser usado tanto por el controlador como por el modelo.
3. **Controlador:** Responde a los eventos provocados por el usuario (se da clic, se digita un texto, etc.) que implica cambios en el modelo y la vista, dando una correcta gestión a las entradas del usuario.

El patrón Modelo Vista Controlador(Model View Controller por sus siglas en inglés) MVC es el más extendido para el desarrollo de aplicaciones donde se deben manejar interfaces de usuarios, éste se centra en la separación de los datos o modelo, y la vista, mientras que el controladores el encargado de relacionar a estos dos. Su principal característica es aislar la vista del modelo.

Las ventajas de usar el patrón mvc son:

- a) Permitir la sustitución de las interfaces de usuario.
- b) Generar componentes de las interfaces.
- c) Diseñar vistas simultáneas del mismo modelo.
- d) Aplicar fácilmente cambios de las interfaces.

Considerando el acoplamiento como el grado de interdependencia entre las unidades de software (módulos, funciones, subrutinas) de un sistema informático

5.1. Introducción

Después de definir la problemática presente y establecer las causas que ameritan la creación de un aula virtual para personas con capacidades diferentes, es pertinente realizar un estudio de factibilidad para determinar la infraestructura tecnología y la capacidad técnica que implica la implementación de la aplicación en cuestión, los costos, beneficios y el grado de aceptación y el uso que la propuesta genere en los usuario a los que la aplicación está destinada.

5.2. Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente, este estudio se enfocó en recolectar información sobre los componentes técnicos con los que disponemos y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo e implementación de la aplicación y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para lograr los objetivos del proyecto en cuestión.

De acuerdo a la tecnología necesaria para la implementación del aula virtual para personas con capacidades diferentes, se evaluó, con dos parámetros:

1. Hardware
2. Software

5.2.1. Requerimientos de Hardware

En cuanto al hardware para la parte del servidor, es necesario contar con un máquina con las siguientes características como requerimientos mínimos para el desarrollo y la implemen-

tación del sistema.

- a) Procesador Celeron a 1.20 MHZ
- b) 512 MB de memoria RAM
- c) Disco Duro de 5GB
- d) Tarjeta de Red
- e) Conexión a internet (IP Fija)

Por la parte del cliente será necesario contar con una máquina con las siguientes características como requerimientos mínimos.

- a) Procesador Intel Pentium a 1.20 MHZ
- b) 1 GB de memoria RAM
- c) Disco duro de 10 GB
- d) Tarjeta de red
- e) Teclado
- f) Mouse
- g) Monitor
- h) Bocinas o audífonos
- i) Micrófono
- j) Sensor de movimientos Microsoft kinect.

Para desarrollar del proyecto se necesitan 4 máquinas con las siguientes características como requerimientos mínimos.

- a) Procesador Intel Pentium a 1.20 MHZ
- b) 1 GB de memoria RAM
- c) Disco duro de 10 GB
- d) Tarjeta de red
- e) Teclado
- f) Mouse
- g) Monitor

Evaluando el hardware disponible y considerando la configuración mínima necesaria, fué necesario realizar una inversión para adquirir algunos dispositivos y servicios.

A continuación se muestra el hardware disponible Cuadro 5.1 y el adquirido en el siguiente Cuadro 5.2 para el desarrollo del proyecto.

Cantidad	Descripción	Uso
1	Laptop Toshiba Procesador Intel core i3 de 2.4 GHz, 3 GB de memoria RAM, disco duro de 500 GB, Tarjeta de red, Micrófono, Cámara, Bocinas	Desarrollo y Máquina de prueba para usuario.
1	Laptop MacBook Pro Procesador 2.66 GHz Core 2 Duo, Memoria 4 GB de Memoria RAM, Gráficos NVIDIA GeForce 320 256Mb.	Desarrollo y Máquina de prueba para usuario
1	Laptop Toshiba, Procesador Intel Atom 1.66 GHz 1GB de memoria RAM, disco duro de 350 GB, tarjeta de red, micrófono, cámara y Bocinas.	Desarrollo y Máquina de prueba para usuario.
1	Laptop Sony, Procesador Intel core duo 2.4 GHZ, Memoria RAM 4GB, disco duro de 250 GB , tarjeta de red, micrófono, bocinas y cámara.	Desarrollo y Máquina de prueba para usuario.

Cuadro 5.1: Hardware Disponible

Cantidad	Descripción	Uso
1	Servidor Dedicado de Bajo Costo Intel Celeron 1.20, 1 Gb de RAM, disco Duro - de 80 GB 2 Ips Fijas	Servidor WEB
1	Sensor Microsoft Kinect	Sensor movimientos para el usuario.

Cuadro 5.2: Hardware Adquirido

5.2.2. Requerimientos de Software

Para hacer la elección del software necesario para el desarrollo del sistema se consideraron:

- a) Lenguaje de Programación.
- b) IDE(Integrated Development Environment, por sus siglas en inglés)
- c) Sistema Operativo.
- e) Servidor WEB.
- f) Framework de desarrollo.

Lenguaje de Programación

Para elegir un IDE adecuado es necesario saber que lenguaje es el que se va a utilizar, para esto en el Cuadro 5.3 siguiente se hace una comparación de los lenguajes de programación orientado objetos dominados conocidos y útiles para el desarrollo del sistema.

Lenguaje	Eficiencia	Software Libre	¿Es portable?	Interfaz de Usuario
Java	Es lento al momento de intervenir la máquina virtual.	Sí	Si, aunque se requiere de la Máquina Virtual este instalada	Existen diferentes IDE que facilitan el desarrollo.
Microsoft Visual C# .NET	Es eficiente, el tiempo de ejecución es rápido, además de que la librería de .NET soporta varios tipos de datos (dado que se asemeja a C)	No	Únicamente en sistemas Windows (Framework)	Usa el estándar de aplicaciones de Windows.
C++	Es eficiente, el tiempo de ejecución es rápido, tratamiento de excepciones y es derivado del lenguaje C.	Sí	Se requiere de librerías gcc pero son muy ligeras y libres.	Mediante la biblioteca multiplataforma Qt es posible crear interfaces gráficas basadas en C++.

Cuadro 5.3: Características de lenguajes de programación orientada a objetos

Dado las comparaciones con los diferentes lenguajes de programación. Se decidió utilizar Java porque es software libre y por qué facilita la creación de interfaces para el desarrollo del sistema. C\C++ no se utilizará por qué la realización de interfaces es más lenta y C# no es software libre.

IDE

En el Cuadro 5.4 siguiente se hace una comparación de los IDE

Características	Eclipse	Visual Studio 2010	Netbeans
Licencia	EPL	Propietaria de Microsoft.	CDDL, GNU 2
Idioma	Multilenguaje	Multilenguaje	Multilenguaje
Sistema operativo	Linux, Windows y Mac os	Linux, Windows y Mac os	Windows
Soporte para kinect	Si(plugin jnect)	NO	Si (Windows Developer Toolkit)
Lenguajes de programación	Java, perl, php, python, Ansi c, sh.	Java, perl, php, python, Ansi c,sh.	Visual C++, Visual C#, Visual J#, y Visual Basic .NET

Cuadro 5.4: Características de IDE de programación

En el Cuadro 5.4 se mostró las características de los tres IDEs que se propusieron para el desarrollo del proyecto, después de cierta evaluación se descartó Netbeans por no tener soporte para el kinect y Visual Studio por tener una licencia propietaria y no soportar el lenguaje de programación java, por lo cual se concluyó utilizar eclipse, que si cuenta con soporte para java y el kinect y además cuenta con una licencia código abierto.

Sistema Operativo

Para seleccionar el sistema operativo en donde se ejecutará nuestra aplicación, se tomó en cuenta la cantidad de usuarios que usan determinado Sistema Operativo. En la siguiente Figura 5.1 mostramos el uso de los sistemas operativos.

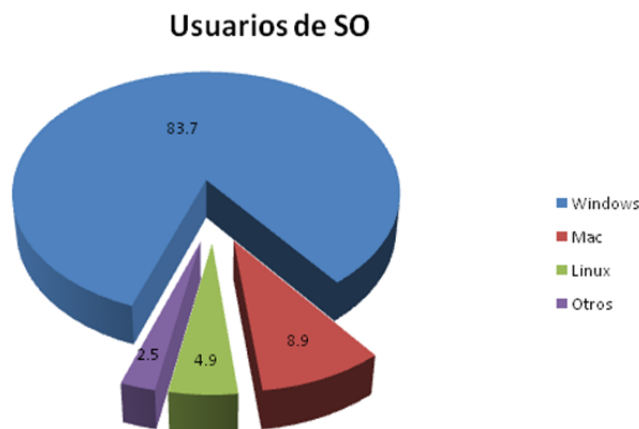


Figura 5.1: Gráfica comparativa del uso de los Sistemas Operativos.

Uso de sistemas operativos.[11] Por lo tanto, se desarrollará sobre el sistema operativo

Windows 7, por otra parte para el desarrollo de nuestra aplicación se requiere debido a Sensor Microsoft Kinect sólo es compatible para este tipo de Sistema Operativo.

Servidor WEB

Un servidor WEB es el software que configura un PC como servidor de contenido WEB, es decir los servidores almacenan información en forma de páginas WEB y a través del protocolo HTTP lo entregan a petición de los clientes (navegadores WEB) en formato HTML. Es necesario realizar las características correspondientes de los diferentes tipos de Servidores WEB como se menciona en el Cuadro 5.5 para poder implementar en el sistema.

Servidor WEB	Desarrollador	S.O.	Licencia	Servicios	Archivos soportados
Apache HTTP Server	Apache Software Foundation	Multiplataforma	Licencia Apache 2.0	Diversos módulos para expandir funcionalidades	Html,Perl, PHP, Python, REX, Ruby, CGI, JSP.
IIS	Microsoft	Microsoft Windows	Software propietario	FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS	Active Server Pages (ASP), ASP.NET PHP o Perl.
NGINX	Igor Sysoev	Multiplataforma	BSD simplificada	Diversos módulos para expandir funcionalidades	Php, ruby, cgi.

Cuadro 5.5: Características de los Servidores WEB

Dadas estas características decidimos usar Apache HTTP Server para el desarrollo del proyecto, ya que nos ofrece una amplia compatibilidad con diversos lenguajes de programación WEB (php, jsp, perl, entre otros) y es un software multiplataforma de uso abierto, lo cual nos ayuda a reducir los costos de desarrollo y mantenimiento de la aplicación.

Framework de desarrollo

En Cuadro 5.6 se muestra una comparación entre dos frameworks propuestos por el equipo para el desarrollo del proyecto

Framework	Struts 2	JSF
Ajax Support	Dojo built-in, plugins for GWT, JSON	No tiene soporte para Ajax, usa ICEfaces and Ajax4 JSF.
Marcadores y URLs	Manejo de namespaces dentro de lo struts.	Hace un post para todo, las url no son consideradas.
Validaciones	Dos tipos de validación, a través del action correspondiente o usando los archivos XML de validación.	Feos mensajes por defecto, pero fáciles de configurar.
Internacionalización	Puede manejar archivos diferentes para cada relación Pagina/Action.	Requiere paquetes de recursos que se declaren en cada página.
Decorado de páginas	Maneja el concepto de tiles.	Maneja el concepto de tiles.
Curva de aprendizaje	Mediana.	Mediana/Difícil.
Navegación	Navegación declarativa definida en struts.xml. Contiene los dos tipos de navegación, estática y dinámica.	Navegación declarativa definida, definida a nivel de la página, lo cual lo hace independiente del action.
Desarrollo de la página	Provee bibliotecas personalizadas y una fácil forma de engancharse con los action, pero no es muy extensible. Tampoco se cuenta con alguna toolkit.	Provee una variedad amplia de componentes, permitiendo uso al desarrollador a extenderlos a su conveniencia.

Cuadro 5.6: Características de Framework de desarrollo

Después de una evaluación se concluyó utilizar struts 2.0 por las siguientes razones:

- a) Implementa el patrón de arquitectura MVC cuyo propósito principal es separar la funcionalidad de la capa de presentación de la capa de negocio facilitando la asignación de roles y la especialización de funciones dentro del marco de un proyecto.
- b) El controlador ya se encuentra implementado por Struts: Las acciones que se ejecutarán sobre el modelo de objetos de negocio se implementan basándose en clases predefinidas por el framework, siguiendo el patrón Facade. La generación de interfaz se soporta mediante un conjunto de Tags predefinidos por Struts cuyo objetivo es evitar el uso de Scriptlets (trozos de código Java), lo cual generará ventajas de mantenimiento del código y de performance de la aplicación en desarrollo.
- c) Potencia la reutilización de código y soporta múltiples interfaces de usuario (HTML, shtml, Wml, Desktop applications, etc.).
- d) Ya que Struts está basado en tecnologías estándares como Java Servlets, JavaBeans, XML(Extensible Markup Language, por sus siglas en inglés), hereda el ambiente de estos estándares y puede operar con cualquier tecnología basada en JSP o Servlet.

- e) Cuenta con soporte para Ajax (indispensable para nuestra aplicación).
- f) Fácil manejo de urls dinámicas.

Las aplicaciones para el desarrollo del proyecto, se describen a continuación. En el Cuadro 5.7 siguiente.

Software Disponible

Cantidad	Descripción	Uso
4	Windows 7 profesional	Desarrollo
1	Centos 6	Servidor
4	Aplicación Día	Diagramas UML
4	MYSQL Workbench	Diagramas Base de datos
4	Eclipse	IDE de desarrollo
5	JAVA (JRE y SDK)	Plataforma
5	(JNECT)	Interfaz Java - Kinect
1	MYSQL	Gestor de Base de datos
4	Balsamiq	Herramienta de Wireframing
4	Framework 3.5, 4.1 y SDK Kinect	Necesario para el funcionamiento del kinect
4	Texmaker (Latex)	Documentar el desarrollo
1	Apache tomcat	Servidor WEB
1	Struts	Framework de desarrollo
1	Collabtive	Gestión del proyecto

Cuadro 5.7: Software Disponible

Como resultado de este estudio técnico llegamos a la conclusión que si contamos con la infraestructura tecnología (Hardware y Software) para el desarrollo de proyecto.

5.3. Factibilidad Económica

A continuación se presenta el estudio de factibilidad económica, donde se determinaron los recursos para desarrollar, implementar y mantener la aplicación en operación, haciendo una evaluación el cual se puso de manifiesto el equilibrio existente entre los costos de la aplicación y el beneficio que está se deriva.

5.3.1. Costos de la Propuesta

A continuación se muestran los costos de la aplicación en cuanto a:

1. Software
2. Hardware
3. Personal

Costo de Hardware

Para el desarrollo del proyecto, se dispone parcialmente de Hardware, sin embargo es necesario adquirir ciertos dispositivos los cuales se pueden apreciar en el siguiente Cuadro 5.8.

Cantidad	Dispositivo	Costo	Tipo de Pago	Costo Total
1	Servidor Dedicado	\$2,100.00	Mensual (Se usará 10 meses)	\$21,000.00
1	Sensor Microsoft Kinect	\$1,300.00	Único	\$1,300.00
1	Diadema Logitech H110 Usb, Micrófono Win	\$109.00	Único	\$109.00
TOTAL				\$22,409.00

Cuadro 5.8: Costo de Hardware

Costo de Software

Actualmente se cuenta con la mayoría de software que se utilizara para el desarrollo del proyecto, sin embargo el software que no se tiene y que se piensa adquirir, no generara ningún costo, ya que la mayoría es software libre por el cuál no se nos exige un pago para poder usarlo, y por el otro lado el software privativo que requerimos, lo podemos obtener como versión de prueba que la cual no tiene costo alguno.

Costo de Personal de Desarrollo

Una de las ventajas del desarrollo de un proyecto de software, radica en poder trabajar de manera remota, lo cual nos permite calcular los costos de los participantes de manera separada según su aporte en el desarrollo y sus gastos.

A continuación se muestra un Cuadro 5.9. con los costos por cada miembro del proyecto, para mayor referencia veáse en anexos.

Recurso Humano	Rol	Costo
Gabriela Ivonne Pineda Reyes	Analista, programador, documentador, diseñador.	\$79,125.00
Jesús Alberto Calzada Zayas	Administrador de proyecto, Analista, programador, Téster y documentador.	\$119,275.00
Miguel Arrieta Ramos	Analista, programador, documentador, diseñador.	\$80,600.00
Luis Fernando Pedraza Guerrero	Analista, programador, documentador, diseñador.	\$76,930.00
TOTAL		\$355, 930.00

Cuadro 5.9: Costo del Personal

5.3.2. Costo de Operación

A continuación se muestra los costos de operación de la aplicación.

Recurso	Costo Mensual	Costo Anual
Administrador WEB	\$8,000.00	\$96,000.00
Servidor dedicado	\$3,800.00	\$45,600.00
TOTAL		\$141,600.00

Cuadro 5.10: Costo de Operación

En conclusión el costo total del desarrollo del proyecto es de **\$378,339.00** y el costo total de operación es de **\$141,600.00** anual.

5.3.3. Beneficios tangibles

Los beneficios tangibles aportados por la aplicación son los siguientes.

- a) Reducción en la compra material didáctico especial para el proceso de aprendizaje de personas con capacidades diferentes.
- b) Reducción en el uso de espacio para almacenar información en formato impreso.

5.3.4. Beneficios Intangibles

- a) Acceder a la información de manera más rápida y organizada.
- b) Agilizar en el proceso de evaluación.
- c) Apoyar al profesor para transmitir los temas del curso en diferentes formatos (Texto, Audio y lenguaje signado).
- d) Otorgar la posibilidad a los alumnos de estudiar según su tiempo y necesidades.

5.4. Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa permite predecir, si es viable la aplicación propuesta, aprovechando los beneficios que está ofrece, a todos los usuarios involucrados, de está forma a interactuarn de forma directa con la aplicación, así como las instituciones que decidan adoptarla.

El proceso de mantenimiento de la aplicación siempre dependerá de la capacidad de los encargados de llevar dicha tarea, para ello se propone llevar una capacitación para aquellas personas que estarán en contacto con la aplicación.

El proceso de familiarización de los usuarios con capacidades diferentes con la aplicación requiere de ayuda en el primer uso. Con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento de

la aplicación y que está facilite el apoyo de los usuarios, la misma fué desarrollada de manera similar a las aplicaciones existentes que sirven como aulas virtuales tradicionales, pero se trabajó en detectar las necesidades de los usuarios con capacidades diferentes, para dotarla de nuevas funcionalidades que permitan la interacción de los usuarios con la aplicación de una manera cómoda de acuerdo a cada necesidad.

6.1. Introducción

En el presente capítulo se documentará el análisis detallado de los requerimientos de un Aula Virtual Para Personas Con Capacidades Diferentes para su posterior desarrollo. Debido al paradigma a utilizar que es el Orientado a Objetos, se realiza la correspondiente adaptación a las directrices de la metodología para la aplicación de las técnicas.

6.2. Descripción de Herramientas

A continuación se describen las herramientas que utilizaremos para el desarrollo del sistema.

Dia¹ Dia es un programa basado en GTK + de creación de diagramas para GNU/Linux, MacOS X, Unix y Windows, y se distribuye bajo la licencia GPL.

Dia está más o menos inspirado en el programa Visio de Windows, aunque más orientado hacia esquemas informales para uso ocasional. Puede ser utilizado para dibujar diferentes tipos de diagramas. Actualmente cuenta con objetos especiales para ayudar a dibujar diagramas entidad relación, diagramas UML, organigramas, diagramas de red y muchos otros diagramas. También es posible añadir soporte para nuevas formas de escritura simple de archivos XML, usando un subconjunto de SVG para dibujar la forma.

Puede cargar y guardar diagramas a un formato XML (comprimido con gzip por defecto, para ahorrar espacio), puede exportar diagramas a un número de formatos, incluyendo EPS, SVG, xfig, WMF y PNG, y puede imprimir diagramas (incluidos los que abarcan múltiples páginas).

¹<https://live.gnome.org/Dia>

Balsamic Mockups Es una herramienta de creación de prototipos rápidos y de forma barata. Ofrece la misma velocidad y la sensación que dibujar con un lápiz, pero con la ventaja de los medios digitales: Los contenedores de agrandamiento son sólo una operación de arrastre, la reordenación de elementos no requiere empezar de nuevo, y los wireframes son lo suficientemente claros que sera sencillos entenderlos.

LaTeX ² LaTeX es un sistema de escritura de alta calidad, que incluye características diseñadas para la producción de documentación técnica y científica. LaTeX es el estándar de facto para la comunicación y publicación de documentos científicos. Está disponible como software libre.

6.3. Definición de Requerimientos

En este apartado se muestran las principales necesidades de los usuarios las cuales deberán ser cumplidas por el sistema.

6.3.1. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales están divididos en los tres módulos: Administrador, Profesor y Alumno para un Aula Virtual Tradicional y en once módulos que se añaden bajo un módulo llamado Especial Aula Virtual, los cuales le dan la funcionalidad al sistema y para hacer énfasis hacia ellos se tomarán en cuenta los siguientes.

En el siguiente Cuadro 6.1 se muestran los Requerimientos del Sistema, el Cuadro 6.2 es la continuación de dichos requerimientos.

ID	Nombre	Descripción	Módulo
RFAD1	Autenticar	El sistema debiera contar con una interfaz de inicio de sesión (login) donde el usuario deberá tener acceso al sistema.	Administrador, Profesor y Alumno.
RFAD2	Cerrar sesión	El sistema contará con la opción de cerrar sesión en caso de que el usuario no desee utilizar la aplicación.	Profesor, Alumno y Administrador
RFAD3	Registrarse	Se requiere una interfaz para el registro de nuevos usuarios que deseen interactuar con el sistema,el sistema deberá mostrarle un formulario de registro que deberá llenar adecuadamente	Alumno y Profesores
RFAD4	Visualizar buscador	Debe proporcionar un buscador para localizar información del sistema.	Alumno, Profesor y Administrador.
RFAD5	Restablecer la contraseña	El sistema permitirá al usuario recuperar su contraseña en caso de haberla olvidado	Alumno, Profesor y Administrador.

Cuadro 6.1: Requerimientos Funcionales Parte 1.

²<http://www.latex-project.org/>

ID	Nombre	Descripción	Módulo
RFAD6	Atención al alumno	El profesor deberá contar con la opción para contestar las dudas de los alumnos	Profesor
RFAD7	Calificar actividades del alumno	El profesor debe tendrá la opción para calificar al alumno.	Profesor
RFAD8	Publicar mensaje	El sistema permite al alumno enviar alguna duda del curso al profesores.	Alumno
RFAD9	Mostrar Calificación	El sistema permite visualizar las calificaciones de los alumnos.	Profesor.
RFAD10	Generar Informes	El profesor deberá contar con la opción de poder generar informes.	Profesor y Administrador
RFAD11	Realizar Cuestionarios	El sistema permitirá al usuario realizar más de un cuestionario..	Profesor
RFAD12	Inscribirse a un curso	El sistema permite al alumno enviar un mensaje al Profesor si llega a tener alguna duda del curso.	Alumno
RFAD13	Realizar Ejercicios de Repaso	El sistema permitirá realizar más de un ejercicio para su mayor comprensión en el curso.	Alumno
RFAD14	Realizar exámenes	El sistema podrá realizar un examen para confirmar los conocimientos adquiridos en el curso.	Alumno
RFAD15	Manejo Modalidad	El sistema permite mostrar el contenido de curso respecto a la modalidad	Alumno
RFAD16	Consultar Calificaciones	El sistema permite al alumno consultar la calificación del curso que tomo	Alumno

Cuadro 6.2: Requerimientos Funcionales Parte 2.

6.3.2. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales en el Cuadro 6.3 nos ayudan a identificar aquellas características que el sistema debe cumplir y que son diferentes a su comportamiento en específico.

ID	Nombre	Descripción
RNF1	Reglas de negocio	El sistema deberá cumplir con todas las reglas de negocio antes mencionadas.
RNF2	Sensor de movimientos.	El sistema deberá usar el sensor Microsoft Kinect.
RNF3	Reconocimiento de Voz	El sistema deberá usar como herramienta de reconocimiento de voz el navegador Google Chrome y Html5.
RNF4	Aplicación Web	La aplicación debe ser Web.
RNF5	Lenguaje de programación.	El lenguaje de programación deberá soportar el paradigma orientado a objetos.
RNF6	Navegador	La aplicación funcionará para Google Chrome.

Cuadro 6.3: Requisitos No Funcionales

6.4. Reglas del Negocio

Consideramos las siguientes Reglas de Negocio para nuestra aplicación en el Cuadro 6.4, Cuadro 6.5.

ID	Tipo	Descripción
RN1	Definición	Los datos de los administradores, profesores y alumnos son: Nombre, Apellido, Nombre de usuario, contraseña, correo, sexo y edad.
RN2	Definición	Datos de los eventos son: Nombre, fecha de alta, fecha del evento, texto del evento y si es público o no .
RN3	Definición	Los cursos deberán contar con los siguientes datos: Nombre del curso, descripción, fecha de inicio, profesor que lo imparte y están compuestos por temas y exámenes .
RN4	Definición	Los temas deberán con los siguientes datos: Nombre y descripción y están compuestos por clases, repasos y dudas .
RN5	Definición	Los repasos deberán contar con los siguientes datos: Nombre, texto complementario y la fecha de alta, además están compuestos por ejercicios de repaso .
RN6	Definición	Un ejercicio de repaso tiene los siguientes datos: Nombre, enunciado del ejercicio .
RN7	Restricción	En un ejercicio de repaso, el tipo de pregunta debe ser de opción múltiple, es decir, se deben asignar las opciones de respuesta posibles y configurar la opción de respuesta correcta .
RN8	Dedición	Las dudas deben tener los siguientes datos: Duda, estado y fecha, además deben estar compuesta por mensajes que emiten el profesor y el alumno con respecto a la duda .
RN9	Restricción	Sólo se puede generar un mensaje dentro de la duda y esta se encuentra en estado de abierta .
RN10	Observación	Si una duda permanece más de 10 días sin que se le haya generado un nuevo mensaje, se le deberá cambiar su estado a cerrado .
RN11	Restricción	No se podrá subir un archivo de audio, video e imagen al servidor, si no se asocia a una clase .
RN12	Definición	Los exámenes deben contener los siguientes datos: Nombre, descripción y fecha de alta, además están compuestos por secciones .
RN13	Definición	Las secciones constituyen de los siguientes datos: Nombre y descripción, y están compuestas por preguntas .
RN14	Definición	Las preguntas es necesario incluir los siguientes datos: Pregunta y valor de la pregunta .
RN15	Restricción	El tipo de pregunta debe ser de opción múltiple, es decir, se deben asignar las posibles respuesta y configurar con la respuesta correcta .

Cuadro 6.4: Parte 1 de Reglas de Negocio.

ID	Tipo	Descripción
RN16	Restricción	El alumno al entrar a un curso debe seguir las siguientes etapas: Preparación, Repaso, Dudas, Examen y Evaluación .
RN17	Definición	El sistema funcionará para personas con capacidades diferentes talos como: Personas sin extremidades (Manos), Invidentes y Sordo – Mudos .
RN18	Definición	Al instalarse el sistema se crea un administrador por default el cual recibe como nombre de usuario “principal” y como contraseña “virtual” y se denominará administrador principal.
RN19	Restricción	El administrador creado por default, no podrá cambiarse su nombre de usuario .
RN20	Restricción	El administrador principal será el único que podrá modificar los datos de los administradores .
RN21	Restricción	No se podrán eliminar registros con dependencias a menos que se lleve acabo un borrado en cascada .
RN22	Restricción	No se puede editar la temática de ingreso a un curso en producción.
RN23	Restricción	Sólo se podrán inscribir a cursos alumnos inscritos .
RN24	Observación	El sistema contará con un manual de usuario .
RN25	Definición	Los administradores, profesores y alumnos podrán crear eventos públicos o privados .
RN26	Restricción	Los eventos privados solo los podrá ver el usuario que los creo .
RN27	Restricción	Los eventos públicos de los alumnos solo podrán ser vistos por los alumnos y profesor del mismo curso .
RN28	Restricción	Los eventos públicos del administrador podrán ser vistos por todos los usuarios del sistema o por un curso en específico .
RN29	Restricción	No se pueden repetir datos en los registros .No debe haber duplicidad en la base de datos.

Cuadro 6.5: Parte 2 de Reglas de Negocio.

6.5. Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos nos sirve para identificar cuales causas pueden afectar el sistema, evaluando los riesgos, para que al momento de detectarlo se genere una estrategia para que sean mínimos, registrar sus hallazgos e implementarlos y así se tenga un óptimo funcionamiento del sistema.

6.5.1. Identificación de Riesgos

Valores de impacto:

1. Catastrófico
2. Crítico
3. Marginal

4. Despreciable

En el siguiente Cuadro 6.6 podemos observar los posibles riesgos que pueden surgir durante el proceso de desarrollo del software y el impacto que se presente.

ID	Riesgos	Descripción	Probabilidad	Impacto
R1	Subestimación del tamaño.	El tamaño del proyecto se ha subestimado.	Media.	2
R2	Mayor número de usuarios de los previstos.	Cantidad de usuarios, para los cuales no podría ser suficiente la respuesta del servidor.	Media.	2
R3	Capacidad limitada de almacenamiento de datos	Una cantidad muy grande de usuarios, para los cuales no podría ser suficiente nuestra capacidad de almacenamiento de datos.	Media.	2
R4	Reutilización de Software.	Mala aplicación de técnicas de programación, lo cual no permitiría poder reutilizar código y genera más volumen.	Baja.	4
R5	Cambio de Requerimientos.	Existan más requerimientos de los esperados, o cambios en los requerimientos actuales.	Media.	1
R6	La fecha de límite está muy ajustada	Subestimar el tiempo de desarrollo provocando retrasos o entregas deficientes.	Media.	1
R7	Personal inexperto para el uso de la tecnología.	Lo desarrolladores no logran implementar de manera eficiente la tecnología necesaria en el sistema debido a su inexperiencia.	Media.	1
R8	Sofisticación del usuario.	El usuario no logra entender la forma de interactuar con el sistema.	Baja.	3
R9	Documentación del producto.	Falta de algunos elementos del sistema o errores de documentación de la misma.	Baja.	2
R10	Retrasos en la especificación.	Las especificaciones de las interfaces esenciales no estarán a tiempo.	Baja.	3
R11	Pérdida de algún integrante.	Algún integrante del equipo, por cualquier motivo, tiene que abandonar el proyecto.	Baja.	3
R12	Costo elevado de desarrollo.	El desarrollo del sistema tiene costos muy elevados, incosteables para los integrantes.	Media.	2
R13	Desorganización para el proceso del software.	Desentendimiento de la metodología elegida.	Media.	2
R14	Escasa información acerca de la tecnología empleada.	La documentación y la tecnología no es la suficiente para la implementación del sistema.	Baja.	3

Cuadro 6.6: Identificación de Riesgos

A continuación se describe de forma específica cada uno de los riesgos planteados en el Cuadro 6.7 del punto anterior:

Riesgo	Forma de disminuir el Riesgo
Subestimación del tamaño.	Realizar una investigación a fondo sobre los requisitos e implementación del sistema.
Mayor número de usuarios de los previstos.	Limitar los usuarios a una cierta área o región.
Demasiada información en la base de datos	Emplear técnicas de partición de información.
Reutilización de Software.	Aplicar al máximo algunas técnicas de programación.
Cambio de Requerimientos.	Hacer un estudio profundo sobre los requerimientos, dando el tiempo suficiente para tener todo precisado.
La fecha de límite está muy ajustada	Aplicar algún método de gestión de proyectos, como el de la ruta crítica.
Personal inexperto para el uso de la tecnología.	Pedir asesorías con expertos en la materia, leer artículos publicados de trabajos similares.
Sofisticación del usuario.	Brindar un manual de usuario y crear una mejor interfaz más amigable.
Documentación del producto.	Trabajar en base a todo lo que se recomienda acerca de la metodología.
Retrasos en la especificación.	Desarrollar la interfaz al mismo tiempo del diseño del sistema.
Pérdida de algún integrante.	Crear un ambiente cordial de trabajo. Repartir el trabajo de manera que un solo integrante se que encargue de cierta tarea.
Costo elevado de desarrollo.	Usar Software de costo bajo o gratuito o realizar un estudio de costo-rendimiento.
Desorganización para el proceso del software.	Seguir correctamente el calendario de actividades.
Escasa información acerca de la tecnología empleada.	Buscar en todas las fuentes de información posibles: internet, revistas, libros, expertos en el tema.

Cuadro 6.7: Formas de disminuir riesgos

6.6. Modelo Conceptual de Datos

La Figura 6.2 y la Figura 6.1 muestra el Diagrama Entidad-Relación propuesto para el sistema.

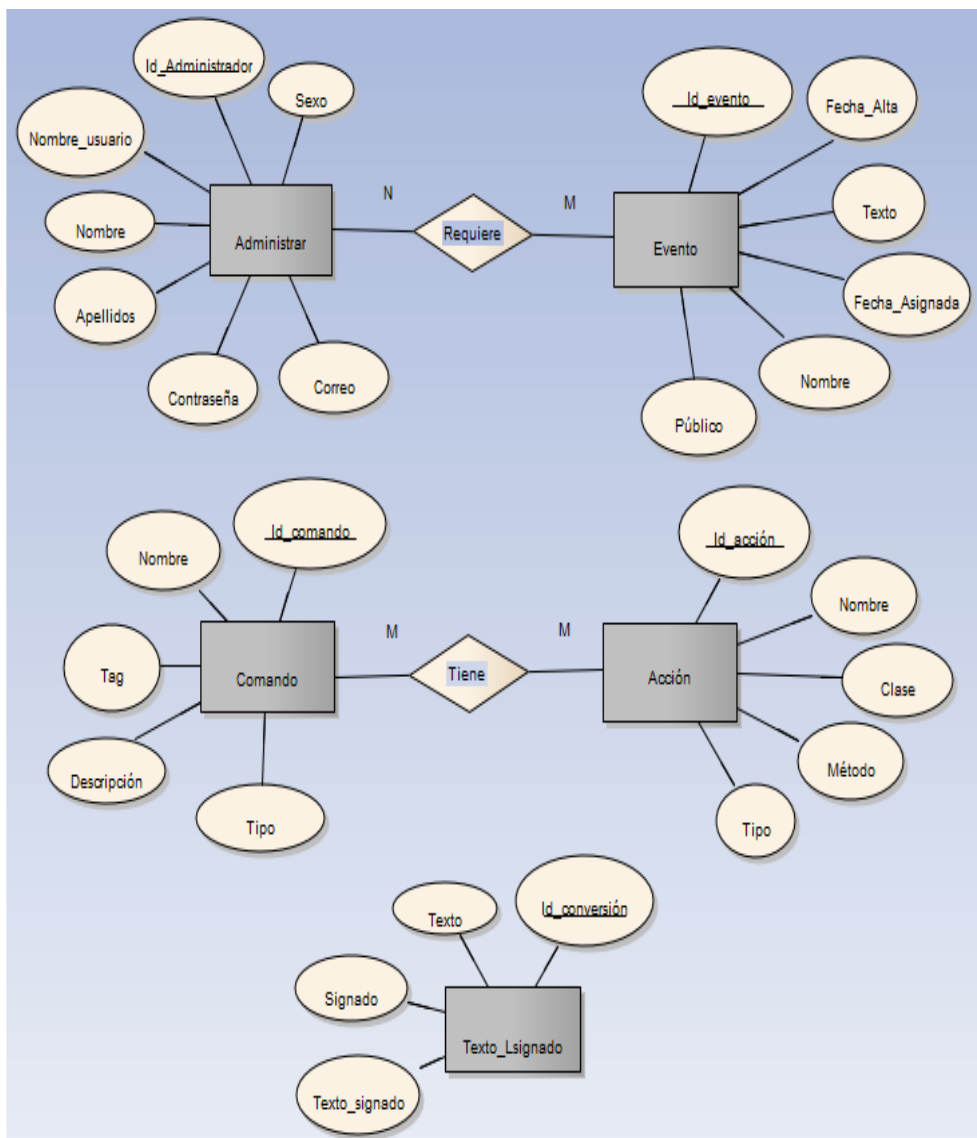


Figura 6.1: Diagrama Entidad Relación(a).

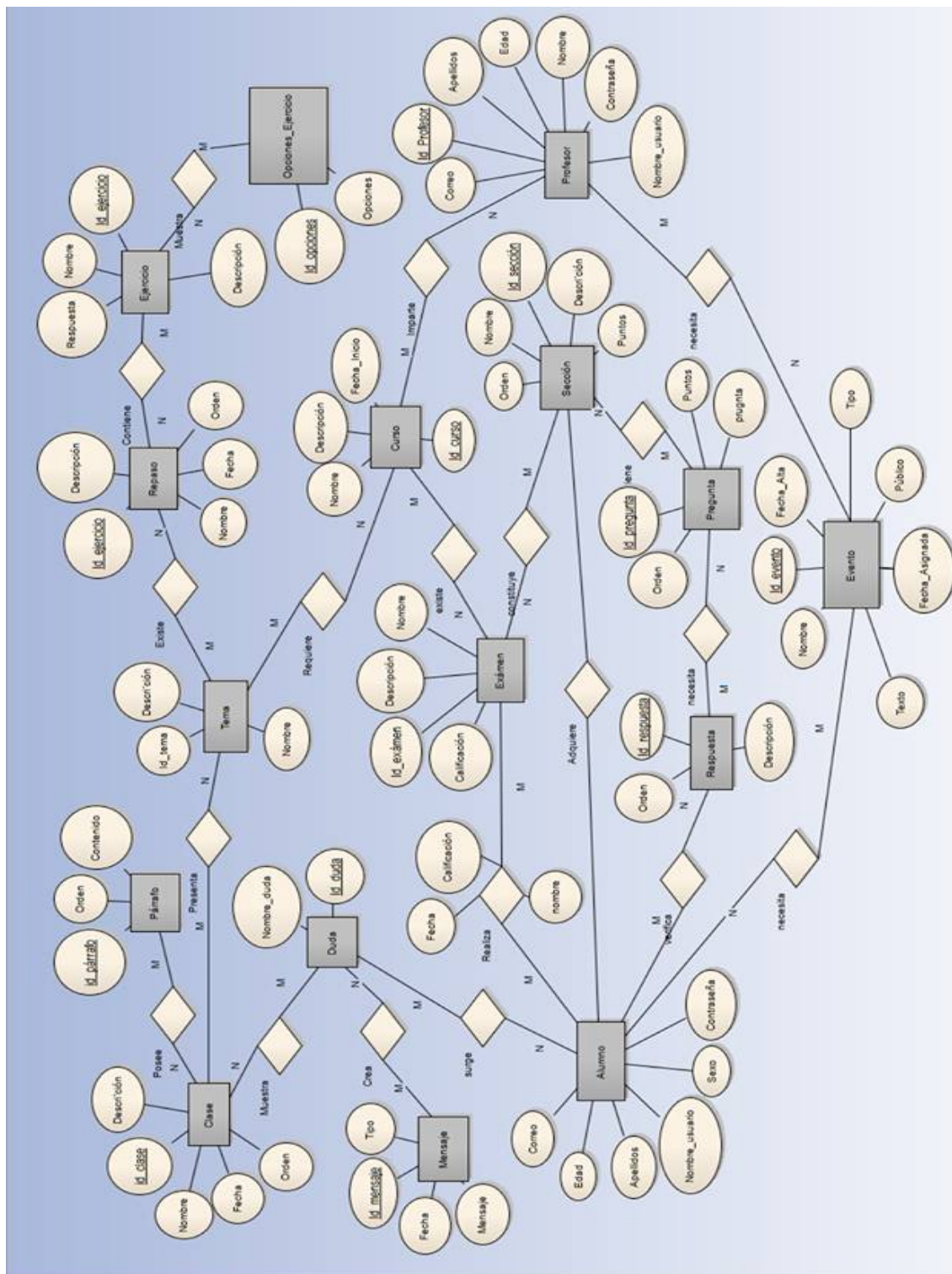


Figura 6.2: Diagrama Entidad Relación(b).

7.1. Diagramas de Casos de Uso

El diagrama de casos de uso nos ayuda a modelar el comportamiento que tiene el sistema desde el punto de vista del usuario, a continuación presentamos los diagramas de casos de uso para nuestro sistema apoyado de los diagramas UML (Unified Model Lenguaje, por sus siglas en inglés).

7.1.1. Diagrama General del Sistema

En la Figura 7.1 se muestra el Caso de uso General del Sistema.

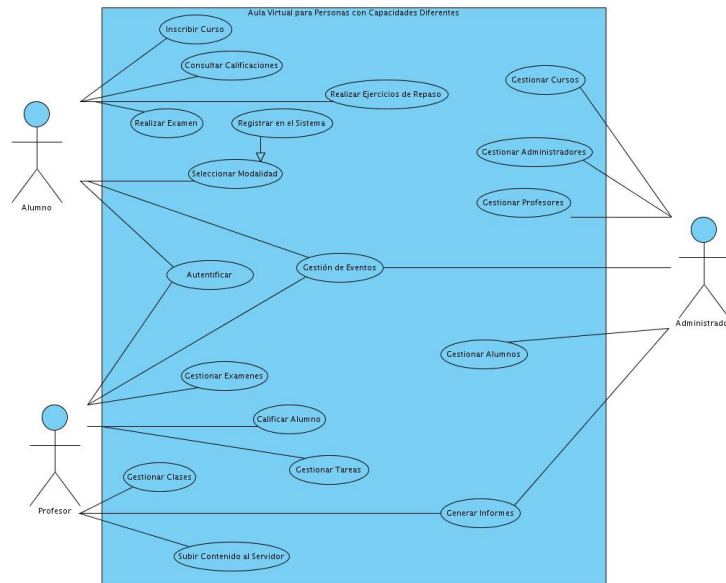


Figura 7.1: Caso de uso Diagrama General

7.1.2. Administrador

En la Figura 7.2 se muestra el Caso de uso del usuario Administrador con su interacción del Sistema.

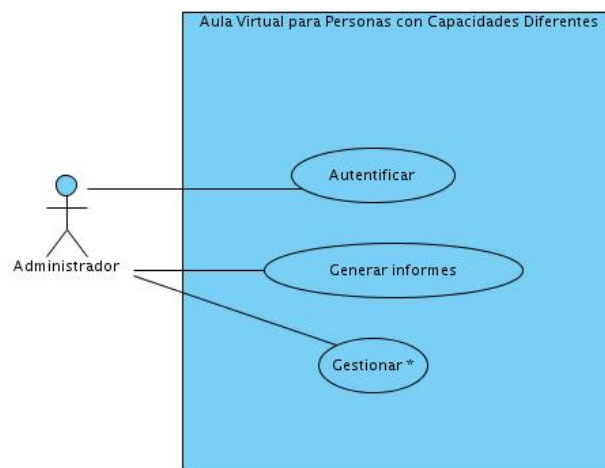


Figura 7.2: Caso de uso del Usuario Administrador.

7.1.3. Profesor

En la Figura 7.3 se muestra el Caso de uso del usuario Profesor con su interacción del Sistema.

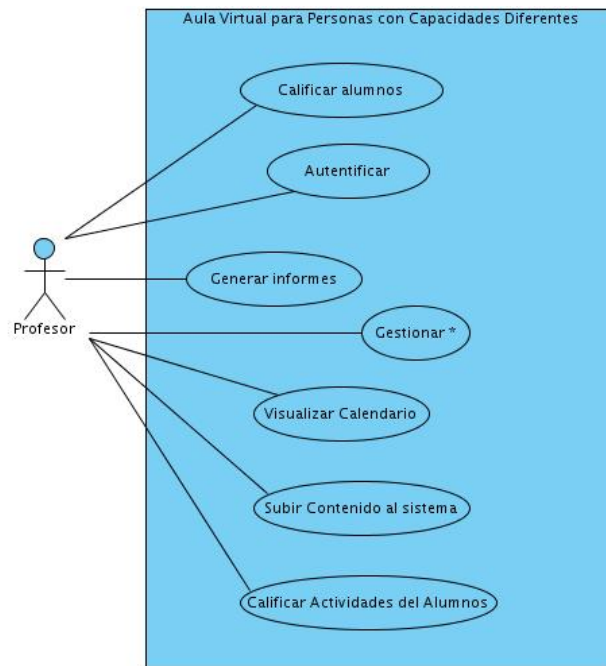


Figura 7.3: Caso de uso del Usuario Profesor.

7.1.4. Alumno

En la Figura 7.4 se muestra el Caso de uso del usuario Alumno con su interacción del Sistema.

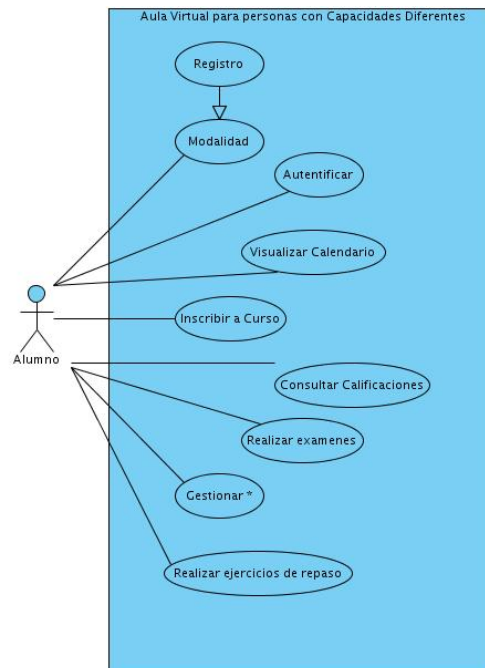


Figura 7.4: Caso de uso del Usuario Alumno.

7.1.5. Gestionar Administrador

En la Figura 7.5 se muestra el Caso de uso del usuario Gestionar Módulo Administrador.

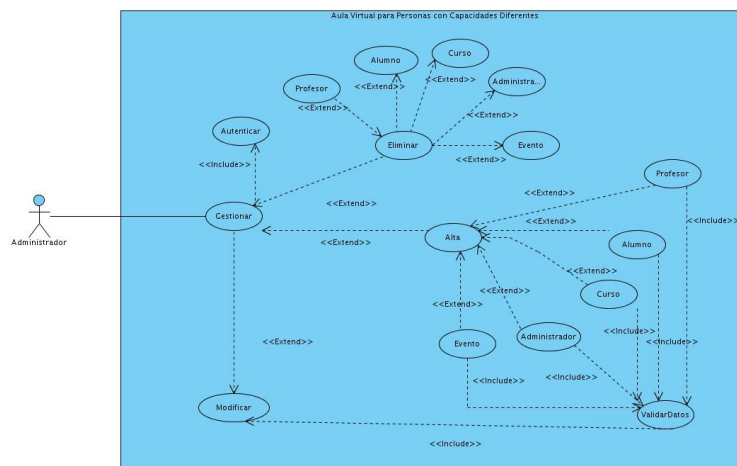


Figura 7.5: Caso de uso del Usuario Gestionar Módulo Administrador

7.1.6. Gestionar Profesor

En la Figura 7.6 se muestra el Caso de uso del usuario Gestionar Módulo Profesor.

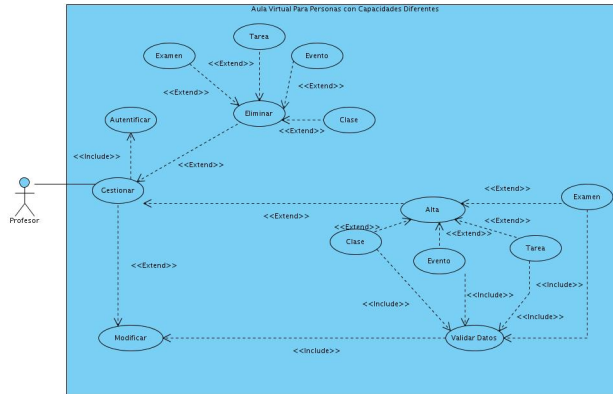


Figura 7.6: Caso de uso del Usuario Gestionar Módulo Profesor.

7.1.7. Gestionar Alumno

En la Figura 7.7 Caso de uso del usuario Gestionar Módulo Alumno.

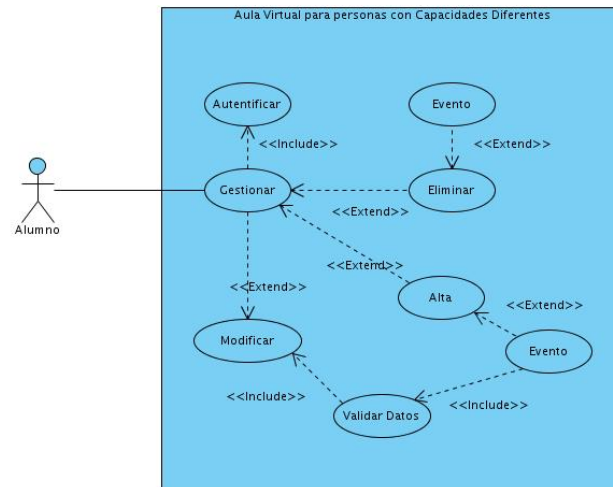


Figura 7.7: Caso de uso del Usuario Gestionar Módulo Alumno.

7.2. Trayectorias de Casos de Uso

A continuación se muestran las trayectorias principales y alternativas de los casos de uso del Administrador.

7.2.1. Autenticar

CU1: Autenticar

Descripción Completa: En el Cuadro 7.1 Los usuarios deberán autenticarse en una interfaz de inicio de sesión para poder acceder al módulo correspondiente.

Atributos Importantes:

ID	CU1
Nombre	Autenticar
Actores	Administrador, Profesor, Alumno
Propósito	Iniciar sesión dentro del sistema.
Resumen	Permitir que el Usuario acceda al módulo a través de iniciar una sesión.
Entradas	Nombre de usuario y contraseña
Salidas	Mensaje de error
Precondiciones	El nombre de usuario y contraseña deben estar registrado en la base de datos.
Postcondiciones	El usuario podrá acceder al módulo.
Referencias	RFAD1,RFAD3,RFN4

Cuadro 7.1: Atributos CU1

– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚶 El usuario ingresa al módulo.
2. ● Muestra el formulario de autenticación [Trayectoria A].
3. 🚶 Ingresa su nombre de usuario y contraseña.
4. 🚶 Hace clic en el botón de enviar [Trayectoria B].
5. ● Validar la información [Trayectoria C].
6. ● Busca el usuario en la base de datos [Trayectoria D].
7. ● Muestra pantalla de inicio del módulo.
8. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Abortar

Condición: El usuario decide no ingresar al módulo.

A1 ✂ El usuario cierra navegador o cambia de dirección.

A2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: No da clic en el botón de enviar

Condición: El usuario decide no hacer clic en el botón de enviar.

B1 ✂ Hace clic en otro lado menos en el botón de enviar.

B2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Error de Validación.

Condición: Los datos que el usuario proporcionó para autenticarse no cumplen con las reglas de negocio antes mencionadas(RN1).

C1 ● Muestra mensaje de error.

C2 ● El caso de uso se va al paso 2.

C3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Verificar que los datos del usuario estén en la base de datos

Condición: Los datos del usuario no se encuentran en la base de datos.

D1 ● Muestra mensaje de error.

D2 ● El caso de uso se va al paso 2.

D3 Fin de la trayectoria.

7.2.2. Gestionar administradores

CUAD2: Gestionar administradores

Descripción Completa: En el Cuadro 7.2 El administrador pueden dar de alta, modificar, eliminar y consultar los datos de los administradores.

Atributos Importantes:

ID	CU2
Nombre	Gestionar administradores
Actores	Administrador
Propósito	Mantener un control sobre la información de los administradores.
Resumen	Permitir que el administrador pueda dar de alta, modificar, consultar y eliminar los datos de los administradores.
Entradas	Nombre, Apellido, Nombre de usuario, contraseña, correo, sexo, edad
Salidas	Mensaje de error, Mensaje de operación exitosa.
Precondiciones	Que el administrador haya iniciado sesión
Postcondiciones	Se visualiza la información de los administradores.
Referencias	RFAD1,RFAD3.

Cuadro 7.2: Atributos CU2

– Trayectorias –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚶 Ingresar al sub módulo.
2. 🟡 Muestra el menú de opciones.
3. 🚶 Escoge salir del sub módulo. [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D]
4. 🟡 Muestra la página principal del módulo administrador.
5. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Dar de alta un nuevo administrador.

Condición: : El usuario elige dar de alta un nuevo administrador.

- A1 🟡 Muestra el formulario de alta.
- A2 🚶 Llena los campos solicitados (RN1).
- A3 🚶 Hace clic en el botón “Dar de alta”. [Trayectoria E]
- A4 🟡 Válida los datos.

A5 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria F]

A6 ● Envía al caso 2

A7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Modificar datos de un administrador.

Condición: El usuario elige modificar los datos de un administrador.

B1 ● Muestra los registros de los administradores.

B2 ✎ Elige el registro de un administrador. [Trayectoria E]

B3 ● Muestra el formulario con los datos del administrador elegido.

B4 ✎ Modifica los datos del administrador.

B5 ✎ Hace clic en el botón “Actualizar datos”. [Trayectoria G]

B6 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria H]

B7 ● Manda al caso B1.

B8 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Consultar datos de un administrador.

Condición: El usuario elige consultar los datos de un administrador.

C1 ● Muestra los registros de los administradores.

C2 ✎ Elige el registro de un administrador. [Trayectoria E]

C3 ● Muestra los datos del administrador.

C4 ✎ Hace clic en el botón de cerrar.

C5 ● Manda al caso C1.

C6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Eliminar datos de un administrador.

Condición: Elige eliminar los datos de un administrador.

D1 ● Muestra los registros de los administradores.

D2 ✎ Elige el registro de un administrador. [Trayectoria E]

D3 ● Muestra el formulario con los datos del administrador elegido.

D4 ✎ Hace clic en el botón “Eliminar”. [Trayectoria I].

D5 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria J].

D6 ● Manda al caso D1.

D7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa E: Abortar

Condición: El usuario elige abortar la opción a realizar.

E1 ● Manda al caso 2

E2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa F: Error al dar de alta.

Condición: Los datos ingresados por el usuario no cumplen con las reglas de negocio (RN1).

F1 ● Muestra mensaje de error.

F2 ● Manda al caso de uso A2.

F3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa G: Decide no modificar.

Condición: El usuario decide no modificar los datos del administrador y hace clic en el botón de cancelar.

G1 ● Manda al caso B1.

G2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa H: Error al modificar los datos de un administrador.

Condición: Se genera un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

H1 ● Muestra mensaje de error.

H2 ● Manda al caso de uso B4.

H3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa I: Decide no Eliminar un registro.

Condición: El usuario decide no eliminar los datos del administrador y hace clic en el botón de cancelar.

I1 ● Manda al caso D1.

I2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa J: Error al eliminar.

Condición: Se genera un error al eliminar debido a dependencias en los registros.

- J1 ● Muestra un mensaje de error.
- J2 ● Se muestran las opciones a elegir.
- J3 ✎ Elige eliminar en cascada. [Trayectoria I]
- J4 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria K].
- J5 ● Manda al caso D1.
- J6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa K: Error al modificar.

Condición: Se genera un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

- K1 ● Muestra un mensaje de error.
- K2 ● Manda al caso D1.
- K3 Fin de la trayectoria.

7.2.3. Gestionar profesores

CUAD3: Gestionar Profesores

Descripción Completa: En el Cuadro 7.3 Los profesores pueden dar de alta, modificar, eliminar, consultar y asignar cursos a los profesores.

Atributos Importantes:

ID	CU3
Nombre	Gestionar profesores
Actores	Administrador
Propósito	Mantener un control sobre la información de los profesores.
Resumen	Permitir que el administrador pueda dar de alta, modificar, consultar, eliminar y asignar cursos a los datos de los profesores.
Entradas	Nombre, Apellido, Nombre de usuario, contraseña, correo, sexo, edad
Salidas	Mensaje de error, confirmación de la acción.
Precondiciones	Administrador haya iniciado sesión
Postcondiciones	Actualización de los datos.
Referencias	

Cuadro 7.3: Atributos CU3

– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚶 Ingresar al submódulo.
2. ● Muestra las opciones a elegir.
3. 🚶 Escoge salir del sub módulo. [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D][Trayectoria L]
4. ● Muestra la página principal del módulo Administrador.
5. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Dar de alta un nuevo profesor.

Condición: El usuario elige dar de alta un nuevo profesor

- A1 ● Muestra el formulario de alta.
- A2 🚶 Llena los campos solicitados.
- A3 🚶 Hace clic en el botón “Dar de alta”. [Trayectoria E]
- A4 ● Válida los datos.
- A5 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria F]
- A6 ● Envía al caso 2
- A7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Modificar datos de un profesor.

Condición: El usuario elige modificar los datos de un profesor.

- B1 ● Muestra los registros de los profesores.
- B2 ✎ Elige el registro de un profesor. [Trayectoria E]
- B3 ● Muestra el formulario con los datos del profesor elegido.
- B4 ✎ Modifica los datos del profesor.
- B5 ✎ Hace clic en el botón “Actualizar datos”. [Trayectoria G]
- B6 ● Muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria H]
- B7 ● Manda al caso B1.
- B8 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Consultar datos de un profesor.

Condición: El usuario elige consultar los datos de un profesor.

- C1 ● Muestra los registros de los profesores.
- C2 ✎ Elige el registro de un profesor. [Trayectoria E]
- C3 ● Muestra los datos del profesor.
- C4 ✎ Hace clic en el botón de cerrar.
- C5 ● Manda al caso C1.
- C6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Eliminar datos de un profesor.

Condición: El usuario elige eliminar los datos de un profesor.

- D1 ● Muestra los registros de los profesores.
- D2 ✎ Elige el registro de un profesor. [Trayectoria E]
- D3 ● Muestra el formulario con los datos del profesor elegido.
- D4 ✎ Hace clic en el botón “Eliminar”. [Trayectoria I].
- D5 ● Muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria J].
- D6 ● Manda al caso D1.
- D7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa E: Abortar

Condición: El usuario elige abortar la opción a realizar.

- E1 ● Manda al caso 2
- E2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa F: Error al dar de alta.

Condición: Los datos ingresados por el usuario no cumplen con las reglas de negocio.

- F1 ● Muestra mensaje de error.
- F2 ● Manda al caso de uso A2.
- F3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa G: Decide no modificar.

Condición: El usuario decide no modificar los datos del profesor y hace clic en el botón de cancelar.

- G1 ● Manda al caso B1.
- G2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa H: Error al modificar.

Condición: Se generará un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

- H1 ● Muestra mensaje de error.
- H2 ● Manda al caso de uso B4.
- H3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa I: Decide no Eliminar.

Condición: El usuario decide no eliminar los datos del profesor y hace clic en el botón de cancelar.

I1 ● Manda al caso D1.

I2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa J: Error al eliminar.

Condición: Se generará un error al eliminar debido a dependencias en los registros.

J1 ● Muestra un mensaje de error.

J2 ● Se muestran las opciones a elegir.

J3 ✎ Elige eliminar en cascada. [Trayectoria I]

J4 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria K].

J5 ● Manda al caso D1.

J6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa K: Error al modificar.

Condición: Se generará un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

K1 ● Muestra un mensaje de error.

K2 ● Manda al caso D1.

K3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa L: Asignar profesor a curso

Condición: El usuario decide asignarle a un curso un profesor

L1 ● Muestra la lista de cursos.

L2 ✎ Elige un curso [Trayectoria E]

L3 ● Muestra la información del curso y la lista de profesores.

L4 ✎ Elige un profesor [Trayectoria L]

L5 ✎ Hace clic en el botón “Asignar profesor a curso” [Trayectoria L]

L6 ● Mensaje de confirmación. [Trayectoria M]

L7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa M: Error al asignar profesor a curso.
Condición: No se cumplen las reglas de negocio.

M1 ● Muestra Mensaje de error.

M2 ● Manda al caso L1.

M3 Fin de la trayectoria.

7.2.4. Gestionar Cursos

CUAD4: Gestionar Cursos

Descripción Completa: En el Cuadro 7.4 El administrador pueden dar de alta, modificar, eliminar y consultar los datos de los cursos.

Atributos Importantes:

ID	CU4
Nombre	Gestionar cursos
Actores	Administrador
Propósito	Mantener un control sobre la información de los cursos.
Resumen	Permitir que el administrador pueda dar de alta, modificar, consultar, eliminar y asignar cursos a los datos de los cursos.
Entradas	Nombre del curso, descripción, fecha de inicio
Salidas	Posible mensaje de error, confirmación de la acción.
Precondiciones	Administrador haya iniciado sesión
Postcondiciones	Actualización de los datos.
Referencias	RFAD13

Cuadro 7.4: Atributos CU4

– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1. ✎ Ingresa al submódulo.
2. ● Muestra las opciones a elegir.
3. ✎ Escoge salir del submódulo. [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D]
4. ● Muestra la página principal del módulo Administrador
5. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Dar de alta un nuevo curso.

Condición: El usuario elige dar de alta un nuevo curso

- A1 ● Muestra el formulario de alta.
- A2 ✎ Llena los campos solicitados.
- A3 ✎ Hace clic en el botón “Dar de alta”. [Trayectoria E]
- A4 ● Válida los datos.
- A5 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria F]
- A6 ● Envía al caso 2
- A7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Modificar datos de un curso.

Condición: El usuario elige modificar los datos de un curso.

- B1 ● Muestra los registros de los cursos.
- B2 ✎ Elige el registro de un curso. [Trayectoria E]
- B3 ● Muestra el formulario con los datos del curso elegido.
- B4 ✎ Modifica los datos del curso.
- B5 ✎ Hace clic en el botón “Actualizar datos”. [Trayectoria G]
- B6 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria H]
- B7 ● Manda al caso B1.
- B8 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Consultar datos de un curso.

Condición: El usuario elige consultar los datos de un curso.

- C1 ● Muestra los registros de los cursos.
- C2 ✎ Elige el registro de un curso. [Trayectoria E]
- C3 ● Muestra los datos del curso.
- C4 ✎ Hace clic en el botón de cerrar.
- C5 ● Manda al caso C1.
- C6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Eliminar datos de un curso.

Condición: El usuario elige eliminar los datos de un curso.

D1 ● Muestra los registros de los cursos.

D2 ✎ Elige el registro de un curso. [Trayectoria E]

D3 ● Muestra el formulario con los datos del curso elegido.

D4 ✎ Hace clic en el botón “Eliminar”. [Trayectoria I].

D5 ● Muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria J].

D6 ● Manda al caso D1.

D7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa E: Abortar

Condición: El usuario elige abortar la opción a realizar.

E1 ● Manda al caso 2

E2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa F: Error al dar de alta.

Condición: Los datos ingresados por el usuario no cumplen con las reglas de negocio.

F1 ● Muestra mensaje de error.

F2 ● Manda al caso de uso A2.

F3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa G: Decide no modificar.

Condición: El usuario decide no modificar los datos del curso y hace clic en el botón de cancelar.

G1 ● Manda al caso B1.

G2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa H: Error al modificar.

Condición: Se generará un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

H1 ● Muestra mensaje de error.

H2 ● Manda al caso de uso B4.

H3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa I: Decide no Eliminar.

Condición: El usuario decide no eliminar los datos del curso y hace clic en el botón de cancelar.

I1 ● Manda al caso D1.

I2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa J: Error al eliminar.

Condición: Se generará un error al eliminar debido a dependencias en los registros.

J1 ● Muestra un mensaje de error.

J2 ● Se muestran las opciones a elegir.

- F3 ✎ Elige eliminar en cascada. [Trayectoria I]
- J4 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria K].
- J5 ● Manda al caso D1.
- J6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa K: Error al modificar.

Condición: Se generará un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

- K1 ● Muestra un mensaje de error.
- K2 ● Manda al caso D1.
- K3 Fin de la trayectoria.

7.2.5. Gestionar Alumnos

CUAD5: Gestionar Alumnos

Descripción Completa: En el Cuadro 7.5 El administrador pueden dar de alta, modificar, eliminar y consultar los datos de los alumnos, además se puede inscribir a un alumno a un curso, autorizar la inscripción a un curso hecha por el mismo alumno, y el registro al sistema.

Atributos Importantes:

ID	CU5
Nombre	Gestionar Alumnos
Actores	Administrador
Propósito	Mantener un control sobre la información de los alumnos.
Resumen	Permitir que el administrador pueda dar de alta, modificar, consultar y eliminar los datos de los alumnos, así autorizar el registro y la inscripción del alumno a un curso e inscribir a un curso.
Entradas	Nombre, Apellido, Nombre de usuario, contraseña, correo, sexo, edad
Salidas	Posible mensaje de error, confirmación de la acción.
Precondiciones	Administrador haya iniciado sesión
Postcondiciones	Actualización de los datos.
Referencias	RFAD6,RFAD8

– **Trayectorias** – Cuadro 7.5: Atributos CU5

Trayectoria Principal: Principal

1. ✎ Ingresa al submódulo.

2. ● Muestra las opciones a elegir.
3. ✂ Escoge salir del submódulo. [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D][Trayectoria L][Trayectoria M][Trayectoria N]
4. ● Muestra la página principal del módulo Administrador.
5. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Dar de alta un nuevo alumno.

Condición: El usuario elige dar de alta un nuevo alumno

- A1 ● Muestra el formulario de alta.
- A2 ✂ Llena los campos solicitados.
- A3 ✂ Hace clic en el botón “Dar de alta”. [Trayectoria E]
- A4 ● Válida los datos.
- A5 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria F]
- A6 ● Envía al caso 2
- A7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Modificar datos de un alumno.

Condición: El usuario elige modificar los datos de un alumno.

- B1 ● Muestra los registros de los alumnos.
- B2 ✂ Elige el registro de un alumno. [Trayectoria E]
- B3 ● Muestra el formulario con los datos del alumno elegido.
- B4 ✂ Modifica los datos del alumno.
- B5 ✂ Hace clic en el botón “Actualizar informacion”. [Trayectoria G]
- B6 ● Muestra mensaje de confirmación.[Trayectoria H]
- B7 ● Manda al caso B1.
- B8 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Consultar datos de un alumno.

Condición: El usuario elige consultar los datos de un alumno.

- C1 ● Muestra los registros de los alumnos.
- C2 ✂ Elige el registro de un alumno. [Trayectoria E]

- C3 ● Muestra los datos del alumno.
- C4 † Hace clic en el botón de cerrar.
- C5 ● Manda al caso C1.
- C6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Eliminar datos de un alumno.

Condición: El usuario elige eliminar los datos de un alumno.

D1 ● Muestra los registros de los alumnos.

D2 ✎ Elige el registro de un alumno. [Trayectoria E]

D3 ● Muestra el formulario con los datos del alumno elegido.

D4 ✎ Hace clic en el botón “Eliminar”. [Trayectoria I].

D5 ● Muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria J].

D6 ● Manda al caso D1.

D7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa E: Abortar

Condición: El usuario elige abortar la opción a realizar.

E1 ● Manda al caso 2.

E2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa F: Error al dar de alta.

Condición: Los datos ingresados por el usuario no cumplen con las reglas de negocio.

F1 ● Muestra mensaje de error.

F2 ● Manda al caso de uso A2.

F3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa G: Decide no modificar.

Condición: El usuario decide no modificar los datos del alumno y hace clic en el botón de cancelar.

G1 ● Manda al caso B1.

G2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa H: Error al modificar.

Condición: Se generará un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

H1 ● Muestra mensaje de error.

H2 ● Manda al caso de uso B4.

1. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa I: Decide no Eliminar.

Condición: El usuario decide no eliminar los datos del alumno y hace clic en el botón de cancelar.

I1 ● Manda al caso D1.

I2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa J: Error al eliminar.

Condición: Se generará un error al eliminar debido a dependencias en los registros.

- J1 ● Muestra un mensaje de error.
- J2 ● Se muestran las opciones a elegir.
- J3 ✎ Elige eliminar en cascada. [Trayectoria I]
- J4 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria K].
- J5 ● Manda al caso D1.
- J6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa K: Error al modificar.

Condición: Se generará un error al modificar los datos por no cumplir las reglas de negocio.

- J1 ● Muestra un mensaje de error.
- J2 ● Manda al caso D1.
- J3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa L: Inscribir a un alumno a un curso.

Condición: El administrador desea inscribir a un alumno a un curso.

- L1 ● Muestra la lista de los alumnos.
- L2 ✎ Elige un alumno [Trayectoria E]
- L3 ● Muestra la información del alumno y la lista de cursos.
- L4 ✎ Elige un curso [Trayectoria E]
- L5 ✎ Hace clic en el botón “Inscribir”.
- L6 ● Mensaje de confirmación. [Trayectoria O]
- L7 ● Manda a caso L1.
- L8 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa M: Autorizar la inscripción a un curso realizada por un alumno..

Condición: El administrador desea autorizar las inscripciones a los cursos hechas por los propios alumnos.

- M1 ● Muestra lista de inscripciones hechas por los alumnos.

- M2 🚶 Selecciona una inscripción hecha por el alumno. [Trayectoria E]
- M3 ● Muestra información de la inscripción.
- M4 🚶 Hace clic en el botón “Autorizar”. [Trayectoria E].
- M5 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria P]
- M6 ● Manda al caso M1.
- M7 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa N: : Autorizar la inscripción a un curso hecha por el mismo alumno.

Condición: El administrador desea autorizar los registros al sistema hecho por los mismos alumnos.

- N1 ● Muestra lista de registros hechos por los alumnos.
- N2 🚶 Selecciona una registro hecho por el alumno. [Trayectoria E]
- N3 ● Muestra información de la inscripción.
 - 1. 🚶 Hace clic en el botón “Autorizar”. [Trayectoria N].
- N4 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria Q]
- N5 ● Manda al caso N1.
- N6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa O: Error al inscribir al alumno a un curso.

Condición: Se genera un error al inscribir al alumno a un curso por que no se cumplió las reglas de negocio.

- O1 ● Muestra un mensaje de error.
- O2 ● Manda al caso L1.
- O3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa P: Error al Autorizar la inscripción.

Condición: Se generará un error al Autorizar la inscripción por que no se cumplió las reglas de negocio.

- P1 ● Muestra un mensaje de error.
- P2 ● Manda al caso M1.
- P3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa Q: Error al Autorizar el registro al sistema.

Condición: Se generará un error al Autorizar el registro al sistema por que no se cumplió las reglas de negocio.

Q1 ● Muestra un mensaje de error.

Q2 ● Manda al caso N1.

Q3 Fin de la trayectoria.

7.2.6. Generar copia de seguridad

CUAD6: Generar copia de seguridad

Descripción Completa:En el Cuadro 7.6 El administrador pueden generar una copia de seguridad que incluya todos los registros de la base de datos y los archivos que están en el servidor.

ID	CU6
Atributos Importantes: Nombre	Generar copia de seguridad
Actores	Administrador
Propósito	Generar un respaldo.
Resumen	Permitir que el administrador genere una copia de seguridad
Entradas	
Salidas	Archivo de copia de seguridad.
Precondiciones	El usuario debe ser el administrador principal.
Postcondiciones	Se genera un respaldo del sistema.
Referencias	RFN4,RFN5.

Cuadro 7.6: Atributos CU6

– Trayectorias –

Trayectoria Principal: Principal

1. ✎ Ingresa al sumódulo.
2. ● Muestra lista de copias generadas.
3. ✎ Hace clic en “Generar copia de seguridad”. [Trayectoria A]
4. ● Generá el archivo y empieza la descarga.
5. ● Envía a la página inicial del módulo de administrador.
6. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: El administrador aborta la operación.
Condición: El administrador decide no generar una copia de seguridad.

A1 ● Manda a la página inicial del módulo de administrador.

A2 Fin de la trayectoria.

7.2.7. Restaurar copia de seguridad

CUAD7: Restaurar copia de seguridad

Descripción Completa: En el Cuadro 7.7 El administrador puede restaurar el sistema desde una copia de seguridad que incluya todos los registros de la base de datos y los archivos de la aplicación.

Atributos Importantes:

ID	CU7
Nombre	Restaurar copia de seguridad
Actores	Administrador
Propósito	Restaurar el sistema a una versión anterior.
Resumen	Permitir que el administrador pueda restaurar el sistema a una versión anterior.
Entradas	Archivo de copia de seguridad.
Salidas	
Precondiciones	El usuario debe ser el administrador principal.
Postcondiciones	Se restaura el sistema a un versión anterior..
Referencias	RFAD5,RFAD10.

Cuadro 7.7: Atributos CU7

– Trayectorias –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚫 Ingresar al submódulo.
2. ● Ver el estado actual del sistema.
3. 🚫 Hacer clic en “Restaurar sistema”. [Trayectoria A].
4. ● Mostrar formulario de archivo.
5. 🚫 Seleccionar el archivo de la copia de seguridad. [Trayectoria A]
6. ● Restaurar el sistema.
7. ● Mostrar mensaje de confirmación. [Trayectoria B]
8. ● Mandar a la página inicial del módulo de administrador.
9. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: El administrador aborta la operación.

Condición: El administrador decide no restaurar el seguridad.

- A1 ● Redirecciona a la página inicial del módulo de administrador.

A2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Error al restaurar.

Condición: Se generará un error al restaurar, debido a que el archivo está dañado o hay una inconsistencia.

B1 ● Muestra mensaje de error.

B2 ● Manda al caso 2.

B3 Fin de la trayectoria.

7.2.8. Editar la configuración del sistema

CUA8: Editar la configuración del sistema

Descripción Completa: En el Cuadro 7.8 El administrador puede editar la configuración del sistema, mediante la modificación del nombre y la descripción de la aplicación o se cambie la dinámica de inscripción a los cursos.

Atributos Importantes:

ID	CU8
Nombre	Editar la configuración del sistema
Actores	Administrador
Propósito	Personalizar el sistema.
Resumen	Permitir que el administrador pueda hacerle varias modificaciones al sistema en general.
Entradas	Nombre del sistema, descripción del sistema, IP
Salidas	Modificación de la configuración
Precondiciones	Administrador haya ingresado al sistema
Postcondiciones	Se modifica el sistema.
Referencias	RFAD8,RNF4.

Cuadro 7.8: Atributos CU8

– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚶 Ingresar al submódulo.
2. ● Muestra las opciones a elegir.
3. 🚶 Escoge salir del submódulo. [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C]
4. ● Muestra la página principal del módulo Administrador.
5. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Cambiar nombre y descripción del sistema.

Condición: El administrador decide cambiar el nombre o la descripción del sistema.

A1 ● Muestra formulario con el nombre y la descripción actual del sistema.

A2 ✎ Modifica los campos.

A3 ✎ Hace clic en “Modificar”. [Trayectoria D]

A4 ● Se muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria E]

A5 ● Manda al caso 2.

A6 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Cambiar la dinámica de inscripción a un curso.

Condición: El administrador decide cambiar la dinámica de inscripción al curso.

B1 ● Se muestra la dinámica actual.

B2 ✎ la dinámica de inscripción por el propio alumno [Trayectoria F][Trayectoria D]

B3 ✎ Hace clic en “Establecer” [Trayectoria C]

B4 ● Muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria F]

B5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Abortar

Condición: El usuario elige abortar la operación.

C1 ● Manda al caso 2

C2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Error al modificar nombre y descripción.

Condición: Se generará un error al modificar el nombre y la descripción del sistema debido a que no se cumple con las reglas de negocio.

D1 ● Manda mensaje de error.

D2 ● Manda al caso A2.

D3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa E: Selección de dinámica de inscripción por administrador.

Condición: El administrador decide establecer la dinámica de inscripción al curso por el administrador.

E1 ✎ Selecciona la dinámica de inscripción por el administrador [Trayectoria D]

E2 ✎ Hace clic en “Establecer” [Trayectoria C]

E3 ● Muestra mensaje de confirmación. [Trayectoria G]

E4 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa F: Error al cambiar la dinámica de inscripción al curso.

Condición: Se generará un error al cambiar la dinámica de inscripción del curso debido a que el curso se encuentra en producción.

F1 ● Manda mensaje de error.

F2 ● Manda al caso B1.

F3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa G: Error al agregar o quitar IP.

Condición: Se genera un error al quitar o agregar una ip a la lista negra, debido a que no se cumple con las reglas de negocio.

G5 ● Manda mensaje de error.

G6 ● Manda al caso C1.

G7 Fin de la trayectoria.

7.2.9. Registrarse

CUAL9: Registrarse

Descripción Completa: En el Cuadro 7.9 El alumno puede registrar en el sistema.

Atributos Importantes:

ID	CU9
Nombre	Registrarse
Actores	Alumno
Propósito	Darse de alta en el sistema.
Resumen	Registrar los datos de un alumno en el sistema.
Entradas	Nombres, Apellidos, Nombre de usuario, contraseña, correo, sexo, Edad
Salidas	Posible mensaje de error, confirmación de la acción.
Precondiciones	
Postcondiciones	El Alumno puede acceder a la aplicación.
Referencias	RFAD3,RFN1,RFN2,RFN3.

Cuadro 7.9: Atributos CU9

– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1. ✎ Ingresa al submódulo.
2. ● Muestra página de autenticar [Trayectoria A].
3. ✎ Hace clic en el botón de registrar. [Trayectoria B]
4. ● Muestra formulario de registro.
5. ✎ Completa los campos del formulario.
6. ✎ Hace clic en el botón “Registrar”
7. ● Verifica que los datos sean correctos y cumplan las reglas de negocio.
8. ● Verifica que el correo electrónico y el nombre de usuario que el alumno proporcionó para el registro no existan en la base de datos.[Trayectoria C]
9. ● Envía mensaje de confirmación.
10. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Abortar.

Condición: : El usuario decide no ingresar al sistema.

A1 ✎ Da clic en cerrar ventana o cambia de dirección.

A2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: No da clic en el registro.

Condición: : El usuario decide no registrarse en el sistema.

B1 ✎ Da clic en otro lado que no sea el botón de registrar.

B2 ● Advierte que no se llevara acabo el registro.

1. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Ya existen los datos.

Condición: :El correo electrónico o el nombre de usuario ya existen el base de datos.

C1 ● Muestra mensaje de error.

C2 ● Manda al caso 5

C3 Fin de la trayectoria.

7.2.10. Inscribirse a un curso

CUAL10: Inscribirse a un curso

Descripción Completa: En el Cuadro 7.10 El alumno puede inscribir a un curso que le haya gustado.

Atributos Importantes:

ID	CU10
Nombre	Inscribirse a un curso.
Actores	Alumno
Propósito	Que el alumno pueda acceder al contenido de un curso.
Resumen	El alumno se inscribe un curso.
Entradas	Identificador del curso
Salidas	Posible mensaje de error, confirmación de la acción.
Precondiciones	Que el alumno este registrado en el sistema.
Postcondiciones	Acceder al contenido del curso.
Referencias	RFAD13.

Cuadro 7.10: Atributos CU10

– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚶 Ingresar al sub módulo.
2. ● Muestra los cursos disponibles.
3. 🚶 Selecciona un curso. [Trayectoria A]
4. ● Muestra la información del curso seleccionado.
5. 🚶 Hace clic en el botón “Inscribirme”. [Trayectoria B]
6. ● Se realiza la inscripción.
7. ● Muestra mensaje de que su inscripción debe ser aprobada.
8. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Abortar.

Condición: : El usuario decide no inscribirse al curso.

A1 🚶 Da clic en cancelar inscripción o sale de la aplicación.

A2 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: No da clic en el botón de inscribirse

Condición: : El usuario decide no hacer clic en el botón de inscribirse.

B1 🚶 Da clic en otro lado que no sea el botón de inscribirse.

B2 ● Advierte que no se llevara acabo el inscripción.

B3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Ya existen los datos.

Condición: :El correo electrónico o el nombre de usuario ya existen en el base de datos.

1.
C1 ● Muestra mensaje de error.
C2 ● Manda al caso 5
C3 Fin de la trayectoria.

7.2.11. Consultar calificaciones

CUAL11: Consultar calificaciones

Descripción Completa: En el Cuadro 7.11 El alumno puede consultar su la calificación obtenida en todos los cursos que ha tomado.







Atributos Importantes:

ID	CU12
Nombre	Consultar calificaciones
Actores	Alumno
Propósito	Consultar su calificación.
Resumen	El alumno podrá consultar sus calificaciones.
Entradas	
Salidas	Posible mensaje de error, confirmación de la acción, calificaciones.
Precondiciones	Estar inscrito aun curso y estar en la etapa de dudas.
Postcondiciones	
Referencias	RFAD17

Cuadro 7.11: Atributos CU11



– **Trayectorias** –

Trayectoria Principal: Principal

1.  Ingresa al sub módulo.
2.  Muestra todos los cursos y su respectiva calificación.
3.  Selecciona un curso. [Trayectoria A]
4.  Muestra las calificaciones del curso a detalle.
5.  Hace clic en salir.
6.  Manda al caso 2.
7. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Abortar.

Condición: : El usuario decide abortar la acción.

- A1  Hace clic en salir.
- A2  Manda a la página principal del módulo alumno.
- A3 Fin de la trayectoria.

7.2.12. Realizar ejercicios de repaso

CUAL12: Realizar ejercicios de repaso

Descripción Completa: En el Cuadro 7.12 El alumno puede complementar su educación, realizando ejercicios relacionados con el tema para repasar lo aprendido.

Atributos Importantes:

ID	CU13
Nombre	Realizar ejercicios de repaso.
Actores	Alumno
Propósito	Complementar el aprendizaje de un tema.
Resumen	El alumno podrá realizar ejercicios de repaso.
Entradas	Respuestas.
Salidas	Posible mensaje de error, Calificación del ejercicio.
Precondiciones	Estar inscrito a cursos y estar en la etapa de repaso.
Postcondiciones	
Referencias	RFAD14

Cuadro 7.12: Atributos CU12

– Trayectorias –

Trayectoria Principal: Principal

1. 🚶 Ingresar al sub módulo.
2. ● Muestra lectura complementaria y ejercicios de repaso.
3. 🚶 Contesta los ejercicios de repaso.[Trayectoria A]
4. ● Califica los ejercicios.
5. ● Muestra la calificación obtenida y lista de ejercicios contestados correctamente e incorrectamente.
6. 🚶 Hace clic en salir.
7. ● Página principal del curso.
8. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Abortar.

Condición: : El usuario decide abortar la acción.

A1 ● Hace clic en salir.

A2  Manda a la página principal del módulo alumno.

A3 Fin de la trayectoria.

7.2.13. Realizar examen

CUAL13: Realizar examen.

Descripción Completa: En el Cuadro 7.13 El alumno puede realizar un examen para confirmar lo aprendido durante el curso.










Atributos Importantes:

ID	CU14
Nombre	Realizar examen.
Actores	Alumno
Propósito	Confirmar lo aprendido durante el curso a través de un examen.
Resumen	El alumno podrá realizar exámenes.
Entradas	Respuestas.
Salidas	Posible mensaje de error, Calificación del ejercicio.
Precondiciones	Estar inscrito a cursos y estar en la etapa de repaso.
Postcondiciones	
Referencias	RFAD15

Cuadro 7.13: Atributos CU13

– Trayectorias –

Trayectoria Principal: Principal

1.  Ingresa al sub módulo.
2.  Muestra los datos de la sección.
3.  Muestra el formulario de las preguntas
4.  Contesta las preguntas.[Trayectoria A]
5.  Válida las respuestas.[Trayectoria B]
6.  Califica los ejercicios y genera la calificación de la sección.
7.  Guarda la calificación de la sección.
8.  Avanza a la siguiente sección. [Trayectoria C]
9.  Manda al caso 2.
10. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Abortar acción.

Condición: El usuario decide abortar la acción.

A1 ✎ Hace clic en salir.

A2 ● Manda a la página principal del módulo alumno.

A3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B:Error al validar.

Condición: : El usuario no contesto todas las preguntas.

B1 ● Manda mensaje de error.

B2 ● Manda al caso 3.

B3 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C:No hay más secciones.

Condición: : El examen no cuenta con más secciones.

C1 ● Calcula la calificación del examen.

C2 ● Muestra la calificación del examen.

C3 ● Muestra la calificación de las secciones.

C4 ✎ Hace clic en salir.

C5 ● Manda a la página principal del curso.

C6 Fin de la trayectoria.

7.2.14. Generar informes

CUG1: Generar Informes

Descripción Completa: En el Cuadro 7.14 El caso de uso busca modelar la funcionalidad del sistema que permite crear un informe de cierta información almacenada en el sistema con el fin de mostrar estadísticas para contribuir con la toma de decisiones o como una simple extracción de datos.

Atributos Importantes:

ID	CUG2
Nombre	Cerrar sesión
Actores	Profesor, Profesor.
Propósito	Actualizar los clases impartidos por el profesor.
Resumen	El sistema permitirá a los usuarios generar informes.
Entradas	Información almacenada en el sistema.
Salidas	Posible mensaje de error, confirmación de la acción.
Precondiciones	Los usuarios deben iniciar sesión.
Postcondiciones	Imformes.
Referencias	RFAD10.

Cuadro 7.14: Atributos CUG1

Trayectoria Principal: Principal

1. 🦿 Ingresa al sub modulo de informes
2. 🟡 Muestra las opciones a elegir.
3. 🦿 Escoge salir del sub modulo informes. [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D] [Trayectoria E] [Trayectoria F]
4. 🦿 Muestra la página Informes.
5. Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Generar informe de Temas del aula. **Condición:** El usuario elige generar informes de temas.

1. 🦿 Da clic en generar informes de temas. [Trayectoria I]
- A1 🟡 Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.
- A2 🦿 Hace clic en el botón de cerrar del informe.
- A3 🟡 Manda al caso C1.
- A4 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Generar informe de Clases del aula. **Condición:** El usuario elige generar informes de Clases.

- B1 ✎ Da clic en generar informes de Clases. [Trayectoria I]
- B2 ● Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.
- B3 ✎ Hace clic en el botón de cerrar del informe.
- B4 ● Manda al caso C1.
- B5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Generar informe de Exámenes del aula.

Condición: El usuario elige generar informes de Exámenes.

- C1 ✎ Da clic en generar informes de Exámenes. [Trayectoria I]
- C2 ● Genera el informes, guarda el archivo y lo muestra al usuario.
- C3 ✎ Hace clic en el botón de cerrar del informe.
- C4 ● Manda al caso C1.
- C5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa D: Generar informes de Calificaciones de alumnos. **Condición:** El usuario elige generar informes de Calificaciones.

- D1 ✎ Da clic en generar informes de Exámenes. [Trayectoria I]
- D2 ● Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.
- D3 ✎ Hace clic en el botón de cerrar del informe.
- D4 ● Manda al caso C1.
- D5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa E: Generar informe de Eventos del aula. **Condición:** El usuario elige generar informes de Eventos.

- E1 ✎ Da clic en generar informes de Eventos. [Trayectoria I]
- E2 ● Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.
- E3 ✎ Hace clic en el botón de cerrar del informe.
- E4 ● Manda al caso C1.
- E5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa F: Generar informe de Actividad de alumnos en el aula. **Condición:** El usuario elige generar informes de actividades de alumnos.

- F1 🚶 Da clic en generar informes de Actividades. [Trayectoria I]
- F2 🟡 Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.
- F3 🚶 Hace clic en el botón de cerrar del informe.
- F4 🟡 Manda al caso C1.
- F5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa G: Generar informe de Alumnos inscritos en el aula. **Condición:** El usuario elige generar informes de Alumnos inscritos.

G1 ✎ Da clic en generar informes de Alumnos inscritos. [Trayectoria I]

G2 ● Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.

G3 ✎ Hace clic en el botón de cerrar del informe.

G4 ● Manda al caso C1.

G5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa H: Generar informe de Cursos por profesor. **Condición:** El usuario elige generar informes de Cursos por profesor.

H1 ✎ Da clic en generar informes de Cursos por profesor. [Trayectoria I]

H2 ● Genera el informe, guarda el archivo y lo muestra al usuario.

H3 ✎ Hace clic en el botón de cerrar del informe.

H4 ● Manda al caso C1.

H5 Fin de la trayectoria.

Trayectoria Alternativa I: El usuario decide no generar informe. **Condición:** El usuario decide no generar y hace clic en el botón de cancelar.

I1 ● Manda al caso C1.

I2 Fin de la trayectoria.

7.3. Diagrama de Clases

En la Figura 7.8 se muestra el diagrama general de la aplicación Web para Personas con capacidades diferentes, el cual consta de 3 paquetes, Vistas, Controlador y Modelo. Este modelo de diseño tiene la ventaja de separar la lógica de trabajo del sistema de las vistas.

7.3.1. Diagrama General

En la Figura 7.8 se muestran tres paquetes, el de color verde es la Vista, en color beige tenemos el paquete de Controlador y en color Amarillo tenemos el paquete de modelos. La desventaja de presentar los tres paquetes en esta imagen es que no se logran ver con detalle las clases que contiene cada paquete. Por esa razón las imágenes de los paquetes se detallan a continuación.

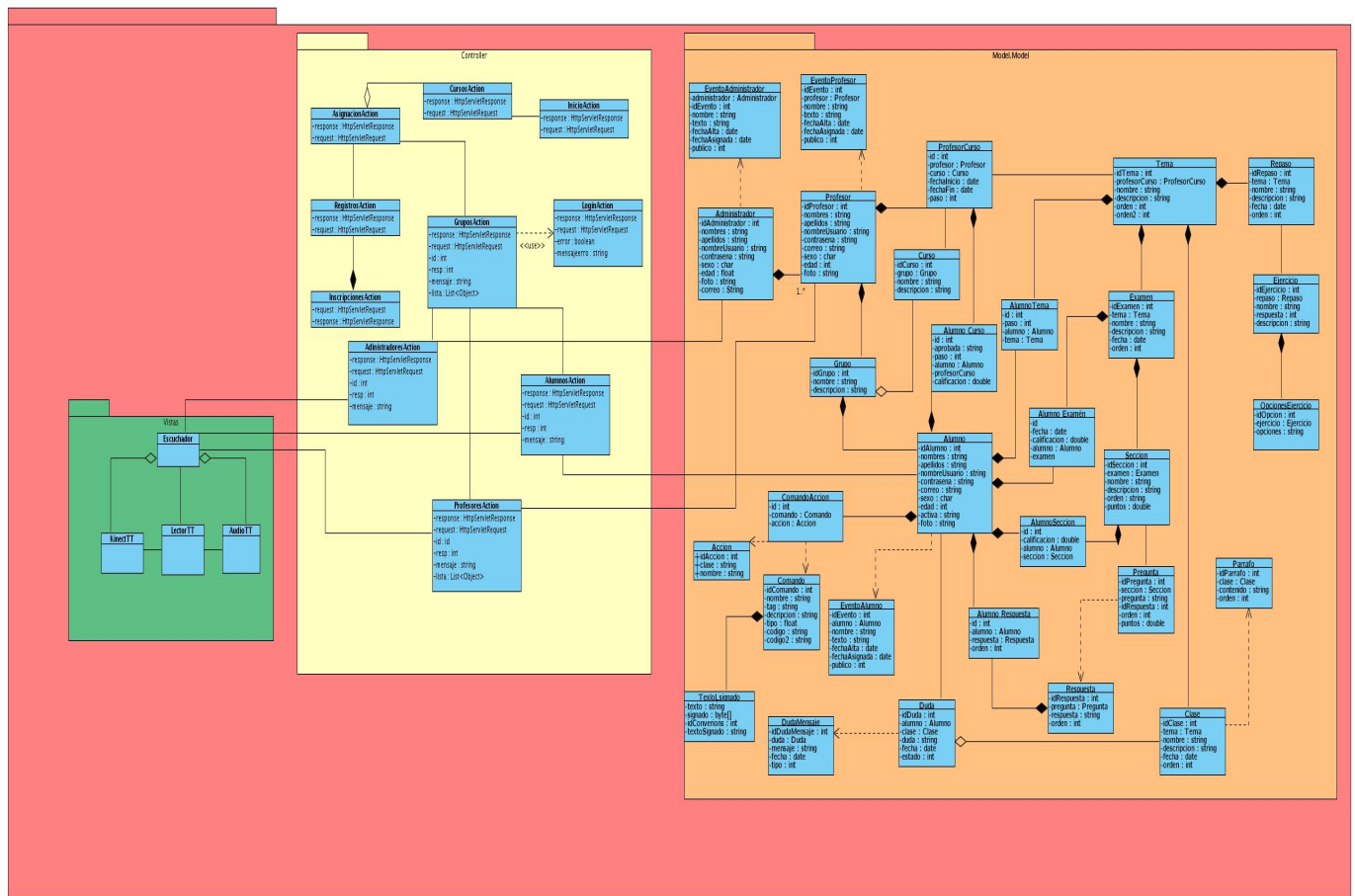


Figura 7.8: Diagrama de Clases del sistema.

7.3.2. Paquete de vistas

El paquete de Vistas Figura 7.9 está compuesto por clases que son instanciadas para presentar una interfaz gráfica al actor. Dichas clases además muestran mensajes al actor (administrador o usuario según sea el caso) en forma de aviso de acciones completadas, datos incompletos, así como peticiones de participación del actor. Dentro del paquete de vistas se organizan en cuatro clases: Escuchador, AudioTT, LectorTT y KinectTT los cuales están relacionados entre si para realizar la comunicación con el usuario, según sea el caso.

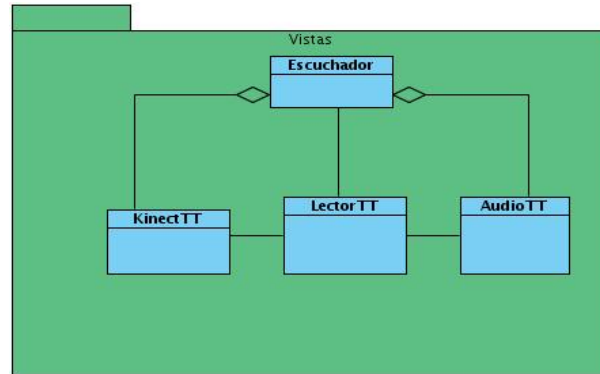


Figura 7.9: Diagrama de Clases (Paquete de Vistas)

7.3.3. Paquete Controlador

El paquete de Controlador, la Figura 7.10 está compuesto por clases que implementan la lógica de verificación y administración de actores. Además tienen la responsabilidad de mostrar las GUIs y de seguir el trazo de la navegabilidad de los casos de uso de acuerdo al diagrama de Casos de Usos General.

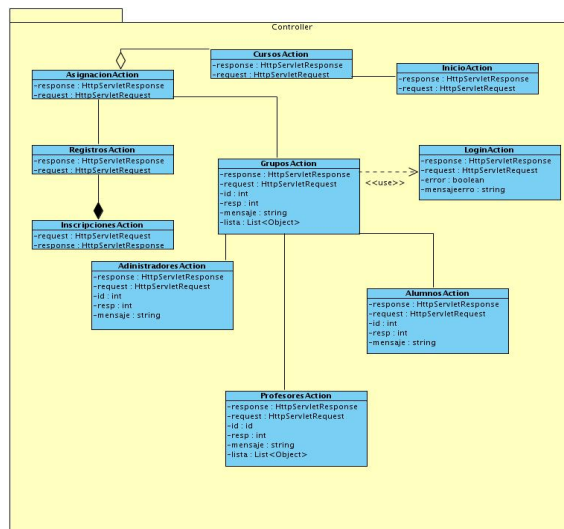


Figura 7.10: Diagrama de Clases (Paquete Controlador)

7.3.4. Paquete Modelo

El paquete de Modelo agrupa a las clases que son parte del dominio del problema. Su importancia consiste en que dichas clases realizan la lógica del sistema. Además contiene a la clase Comando que es la responsable de realizar la conversión de Texto-Voz y a Lenguaje Signado Mexicano ya sea por medio del Kinect o el Audio. En la Figura 7.11 se muestra el paquete del modelo.

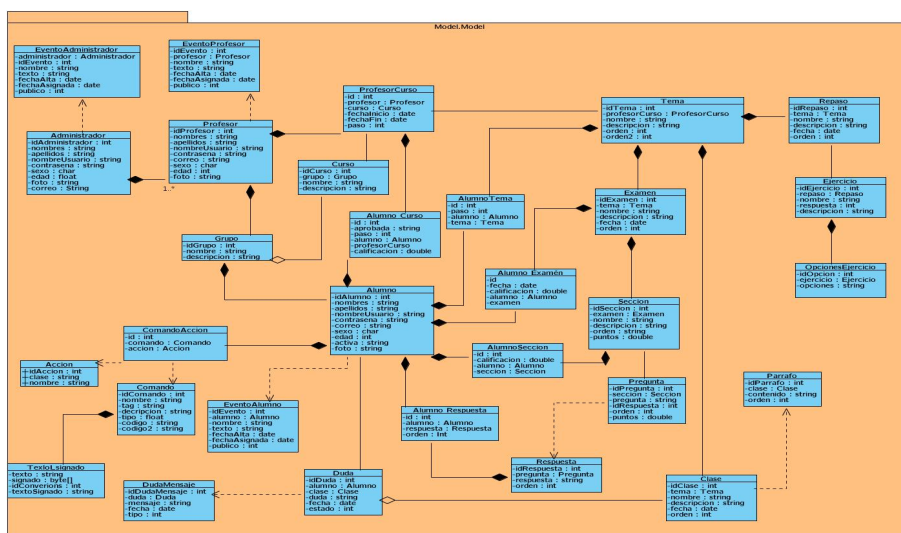


Figura 7.11: Diagrama de Clases (Paquete Controlador)

7.4. Diagrama de Secuencia

7.4.1. Autenticar

En la siguiente Figura 7.12 se muestra el Diagrama de Secuencia del Registro de nuevos Usuarios.

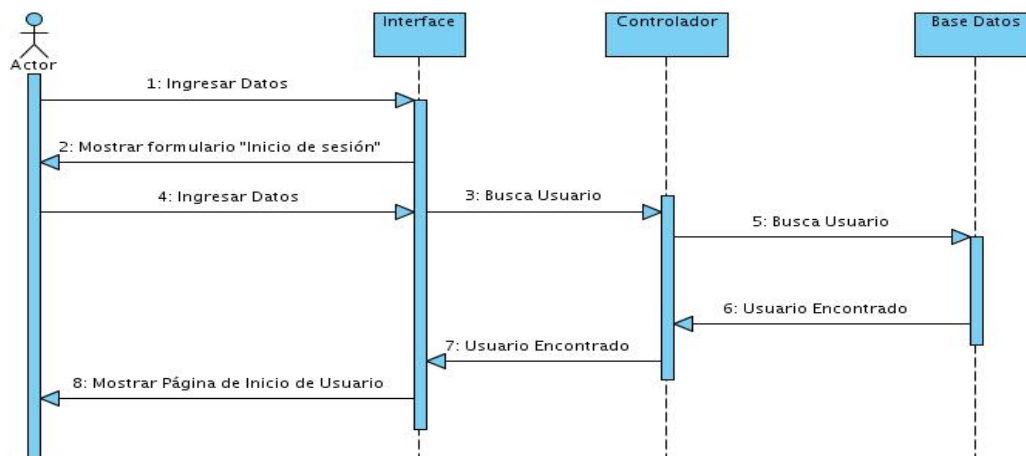


Figura 7.12: Diagrama de Secuencia de Autenticar a Nuevos Usuarios.

7.4.2. Gestionar Administradores

En la siguiente Figura 7.13 se muestra el Diagrama de Secuencia del Gestionar Administradores.

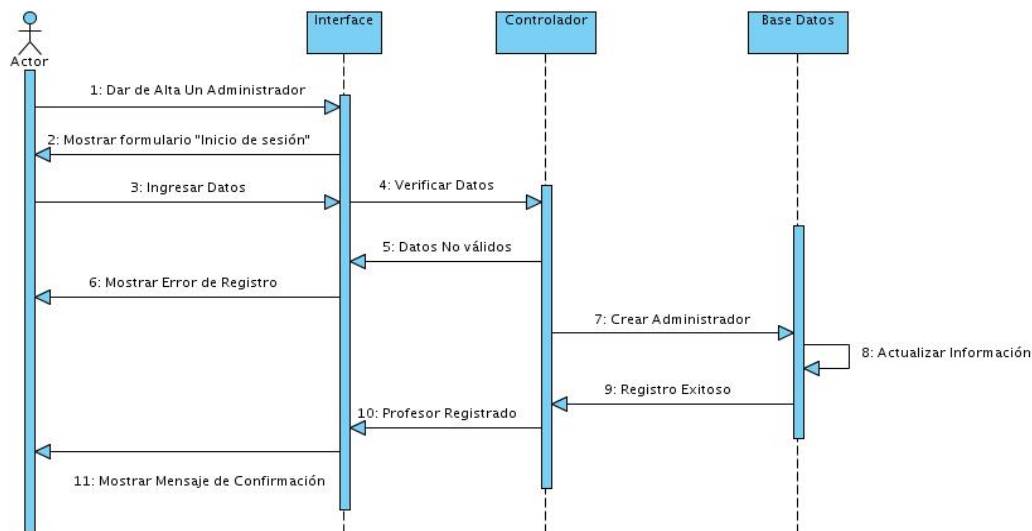


Figura 7.13: Diagrama de Secuencia Gestionar Administradores.

7.4.3. Gestionar Profesores

En la siguiente Figura 7.14 se muestra el Diagrama de Secuencia del Gestionar Profesores.

7.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA

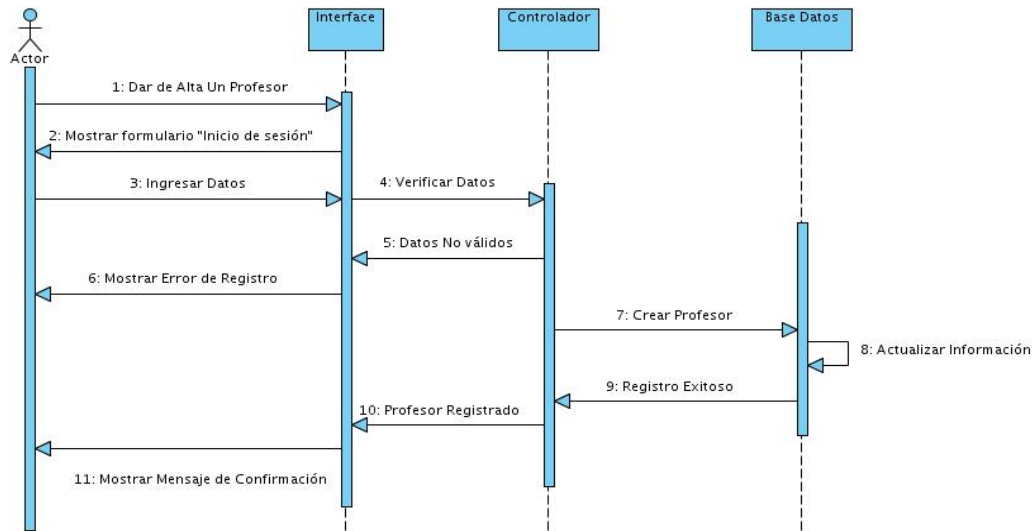


Figura 7.14: Diagrama de Secuencia Gestionar Profesores.

7.4.4. Gestionar Cursos

En la siguiente Figura 7.15 se muestra el Diagrama de Secuencia del Gestionar Cursos.

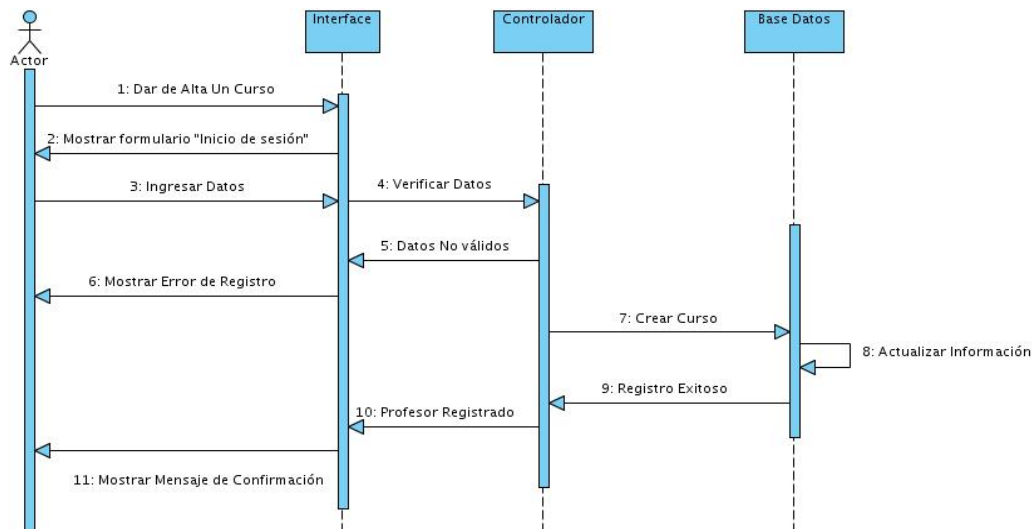


Figura 7.15: Diagrama de Secuencia Gestionar Cursos.

7.4.5. Gestionar Alumnos

En la siguiente Figura 7.16 se muestra el Diagrama de Secuencia del Gestionar Alumnos.

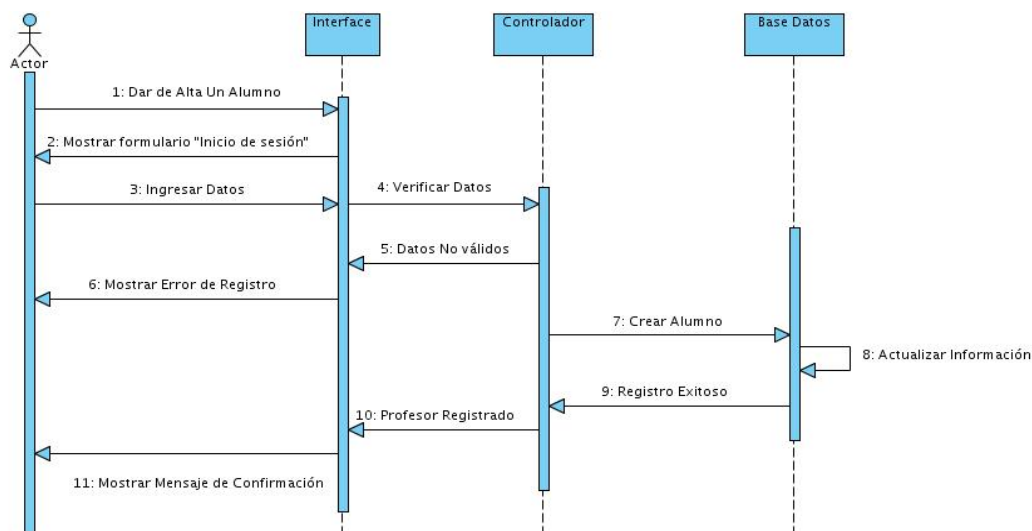


Figura 7.16: Diagrama de Secuencia Gestionar Alumnos.

7.4.6. Restaurar copia de seguridad

En la siguiente Figura 7.17 se muestra el Diagrama de Secuencia de Restaurar copia de seguridad.

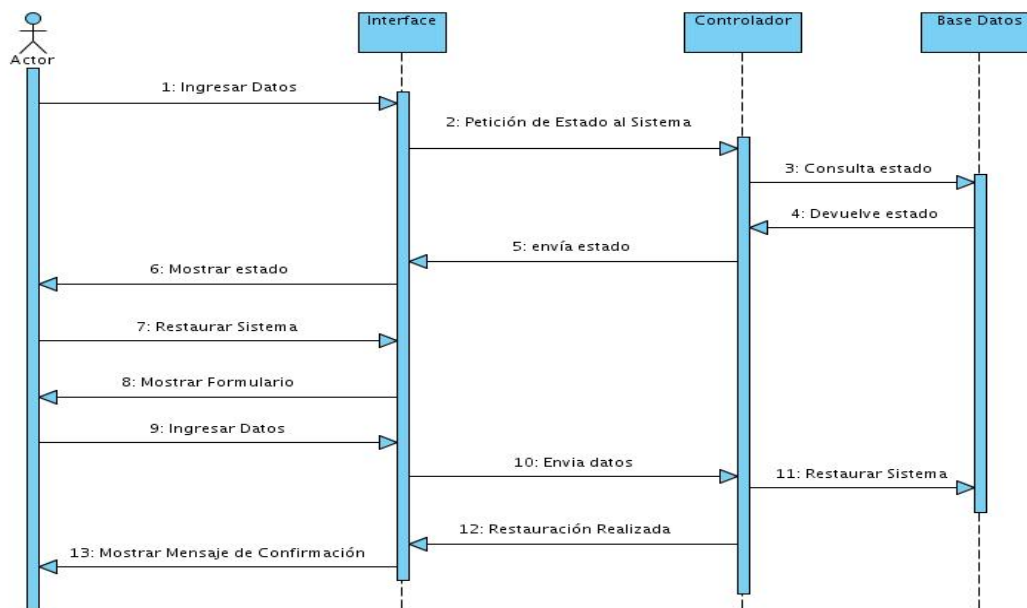


Figura 7.17: Diagrama de Secuencia Restaurar copia de seguridad.

7.4.7. Generar Informes

En la siguiente Figura 7.18 se muestra el Diagrama de Secuencia de Generar Informes.

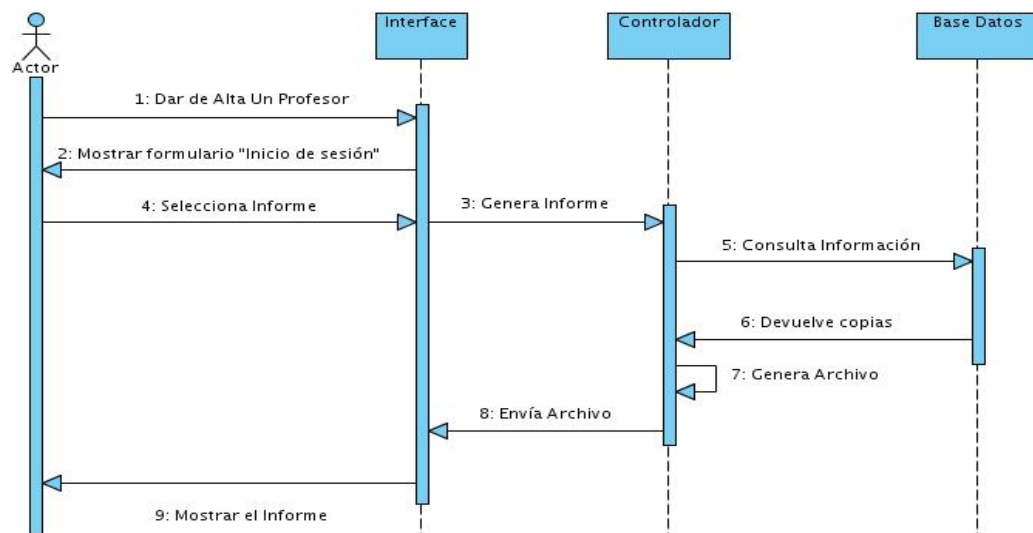


Figura 7.18: Diagrama de Secuencia Generar Informes.

7.4.8. Gestionar Eventos

En la siguiente Figura 7.19 se muestra el Diagrama de Secuencia de Gestionar Eventos.

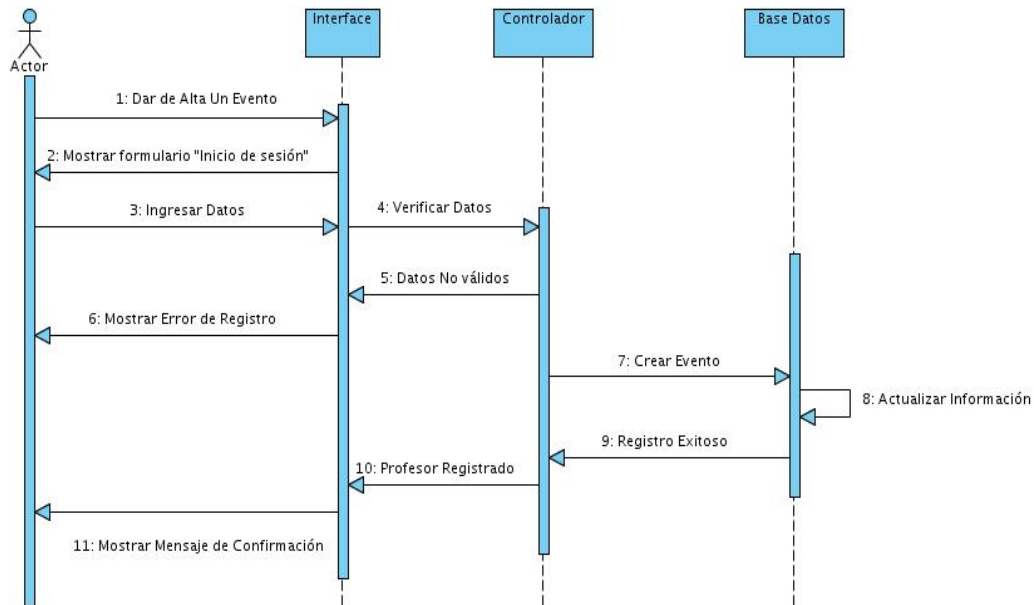


Figura 7.19: Diagrama de Secuencia Gestionar Eventos.

7.4.9. Visualizar Calendario

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Calendario

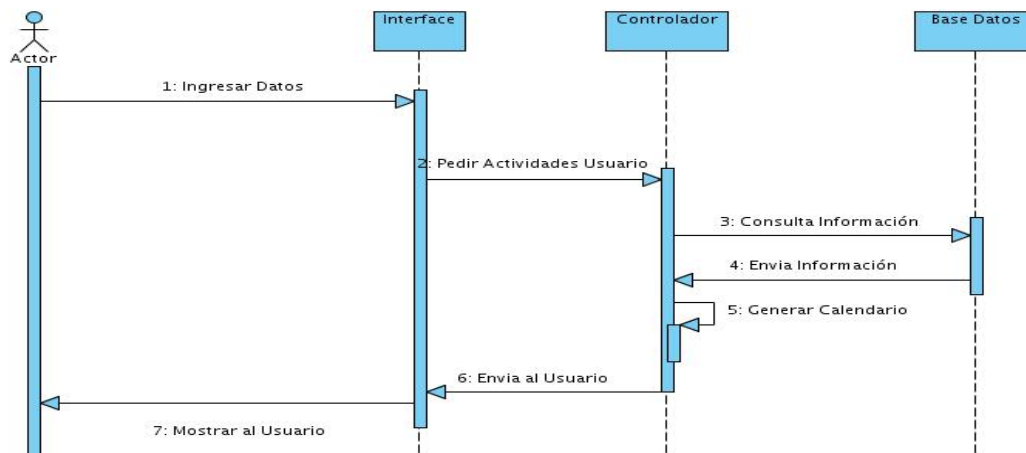


Figura 7.20: Diagrama de Secuencia Calendario.

7.4.10. Editar configuración

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Editar configuración

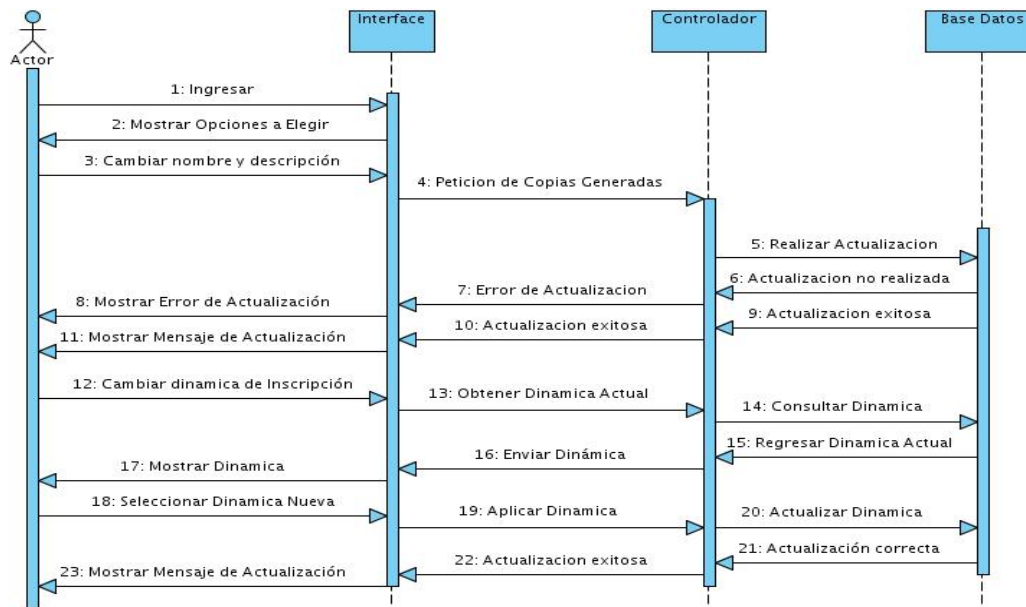


Figura 7.21: Diagrama de Secuencia Editar configuración.

7.4.11. Registrarse

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Registrarse

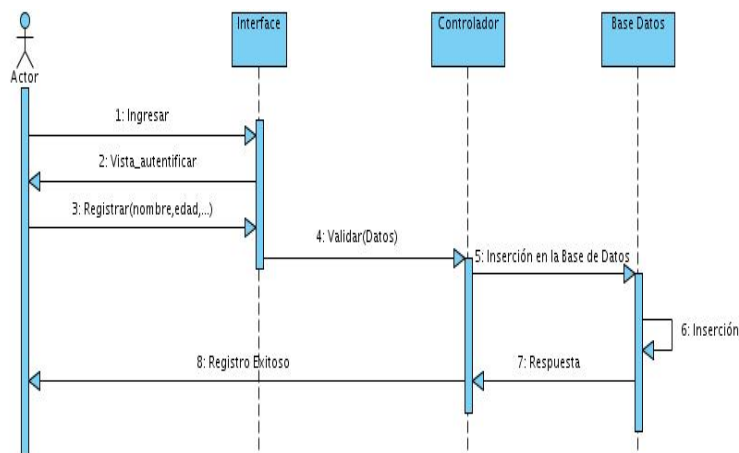


Figura 7.22: Diagrama de Secuencia Registrarse.

7.4.12. Consultar calificación

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Consultar calificación

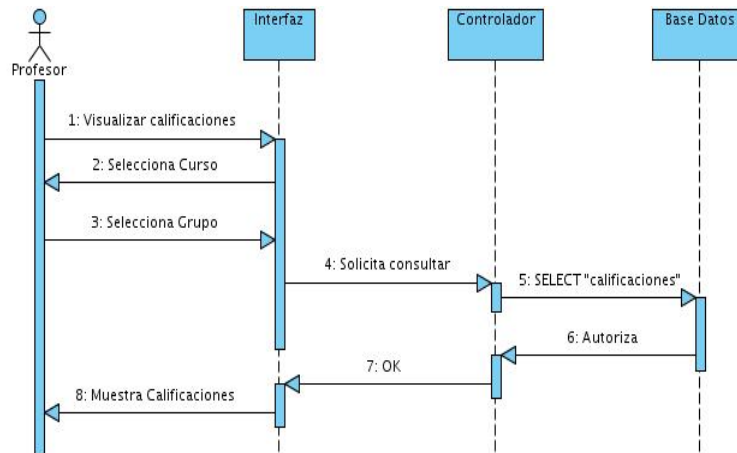


Figura 7.23: Diagrama de Secuencia Consultar calificación

7.4.13. Realizar ejercicio de Repaso

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Realizar ejercicio de Repaso

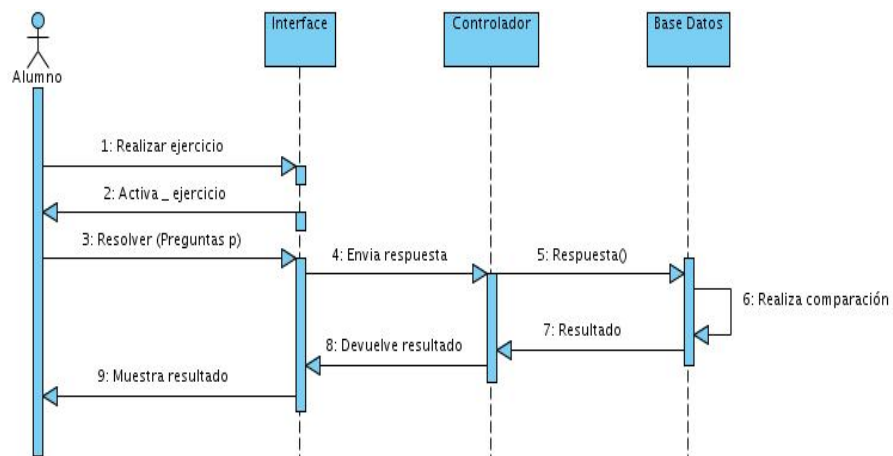


Figura 7.24: Diagrama de Secuencia Realizar ejercicio de Repaso.

7.4.14. Subir contenido a la aplicación

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Subir contenido a la aplicación

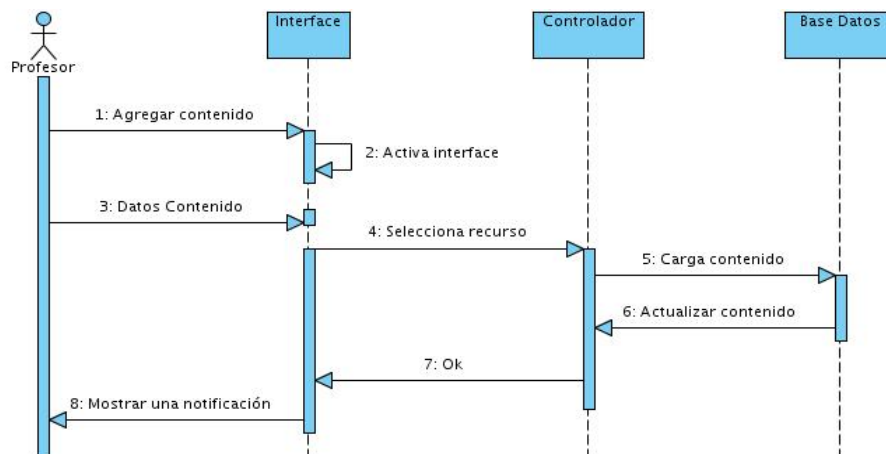


Figura 7.25: Diagrama de Secuencia Subir contenido a la aplicación.

7.4.15. Recuperar contraseña

En la siguiente Figura 7.26 se muestra el Diagrama de Secuencia Recuperar contraseña

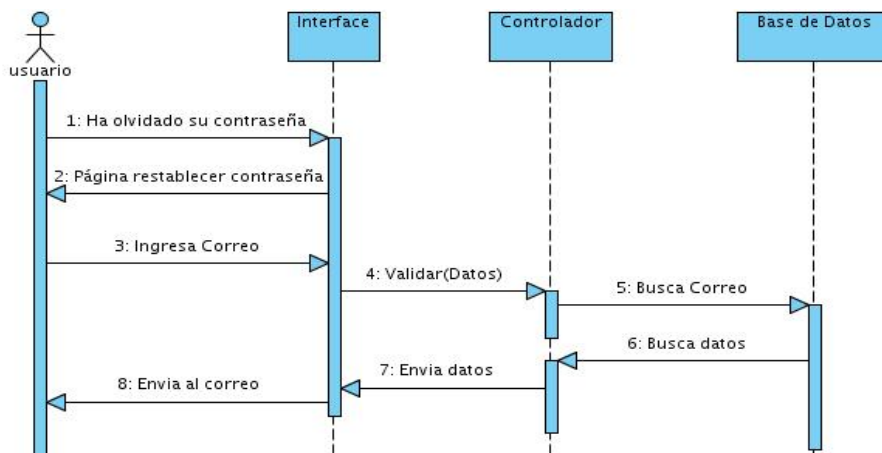


Figura 7.26: Diagrama de Secuencia Recuperar contraseña.

7.5. Diagrama de Diseño de Base de Datos

7.5.1. Diagrama Relacional

Diagrama Relacional Figura. 7.27

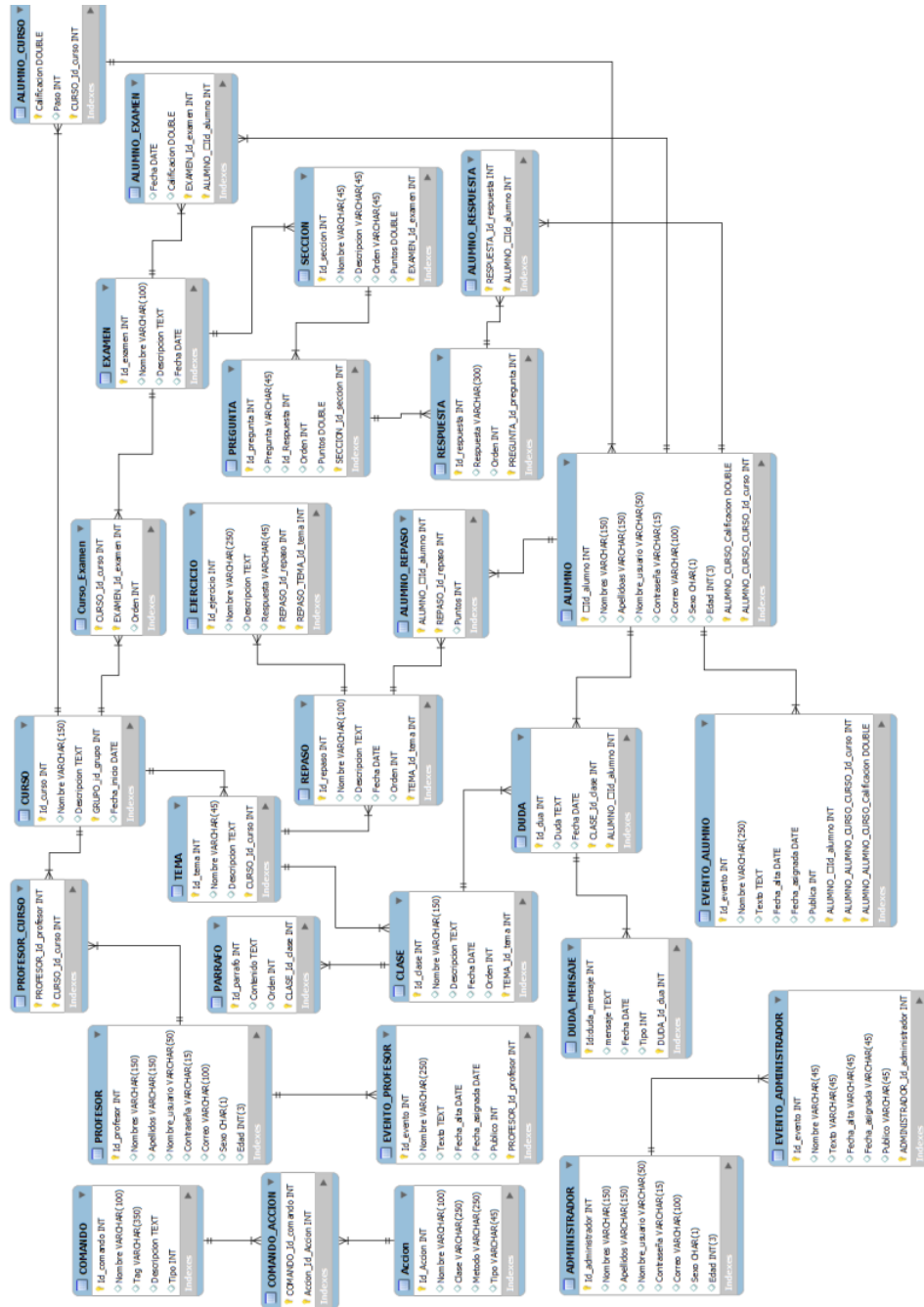


Figura 7.27: Diagrama Relacional.

7.6. Diagrama de Actividades

En la siguiente Figura 7.28 se muestra el Diagrama de Actividades de Autenticar a los usuarios.

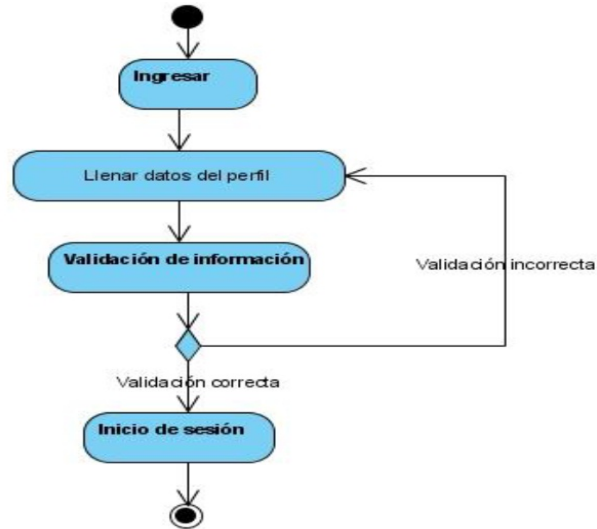


Figura 7.28: Diagrama de Actividades Autenticar.

En la siguiente Figura 7.29 se muestra el Diagrama de Actividades la Gestión de Dudas por el Usuario.

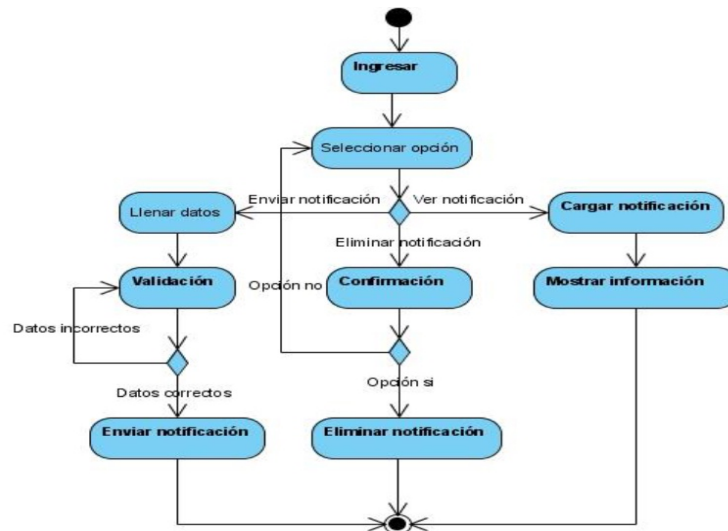


Figura 7.29: Diagrama de Actividades de Gestión de Dudas.

En la Figura 7.30 se muestra el Diagrama de Actividades de la Gestión de Cursos, Administradores, Profesores, Alumnos y Eventos.

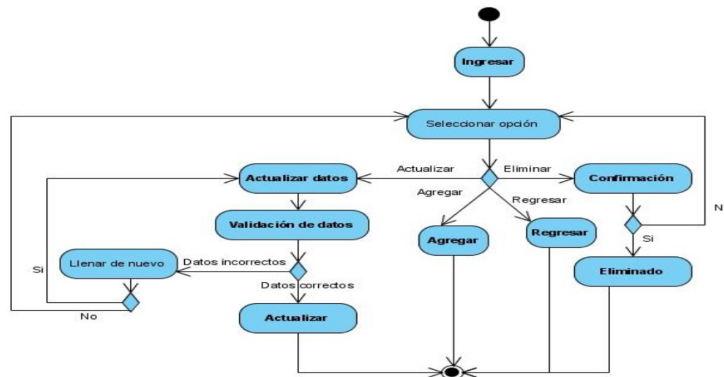


Figura 7.30: Diagrama de Actividades Gestionar.

7.7. Diagrama de Estados

En la siguiente Figura 7.31 se muestra el diagrama de estado para la funcionalidad correspondiente a la Inscripción de Alumno.



Figura 7.31: Diagrama de Estado de Inscripción de Alumno.

En la siguiente Figura 7.32 se muestra el diagrama de estado para la administración de un Curso.

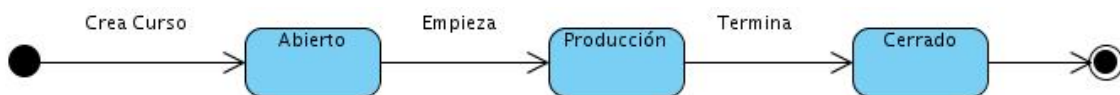


Figura 7.32: Diagrama de Estado de Administrar Curso.

En la siguiente Figura 7.33 se muestra el diagrama de estado para la funcionalidad correspondiente a Registro de Alumno.



Figura 7.33: Diagrama de Estado de Registro de Alumno

En la siguiente Figura 7.34 se muestra el diagrama de estado para la funcionalidad correspondiente a Registro de Alumno.

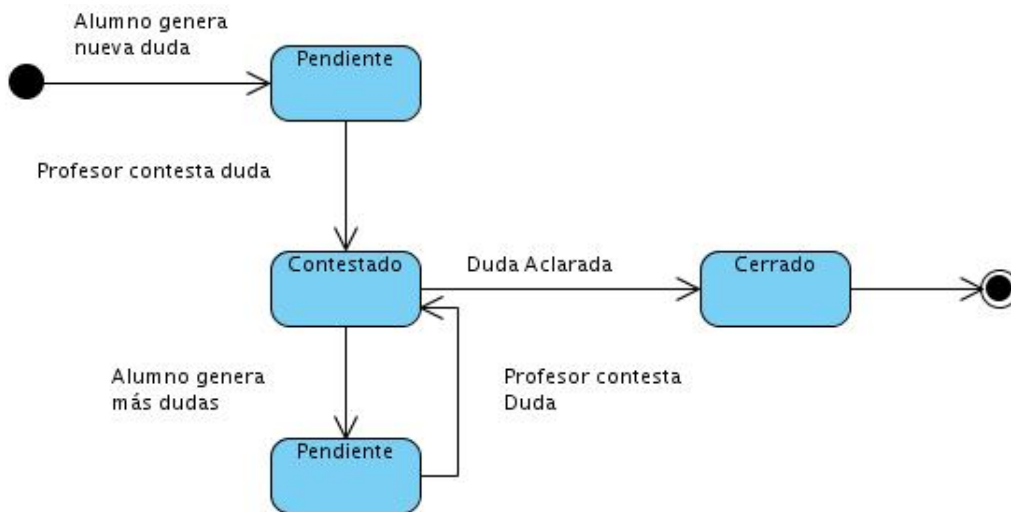


Figura 7.34: Diagrama de Estado de Dudas

7.8. Diseño de Interfaz

En la Figura. 7.35 se muestra la pantalla de ingreso al sistema la cual los usuarios pueden ingresar al sistema.



Figura 7.35: Pantalla de ingreso al sistema para los usuarios del sistema.

7.8.1. Administrador

En esta sección se muestran las pantallas de interfaz mediante el cual el usuario Administrador podrá interactuar con el sistema.

Pantalla Principal

La página principal del Usuario Administrador muestra un resumen de lo más relevante del sistema, así el menú como se aprecia en la Figura 7.36.

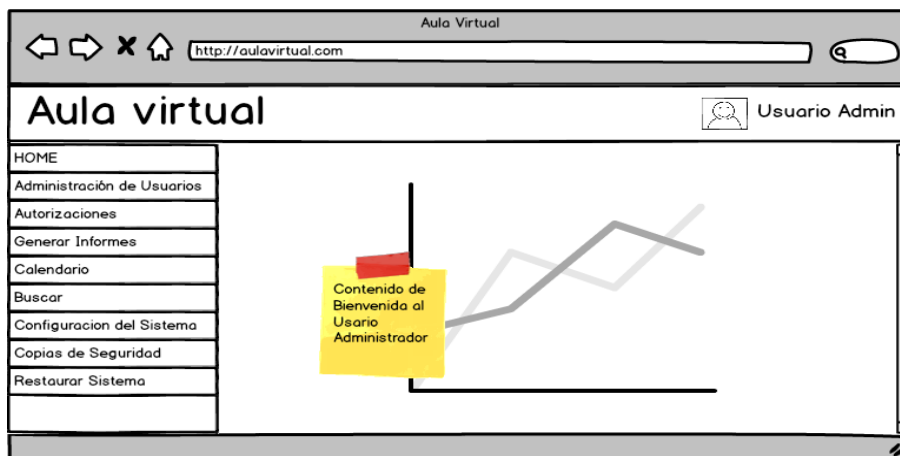


Figura 7.36: Pantalla Principal del Usuario Administrador.

Gestionar Usuarios

Descripción: En la Figura 7.37 Gestionar Usuarios el usuario Administrador podrá eliminar, crear, ver y editar a Profesores, Alumnos, y los Administradores.

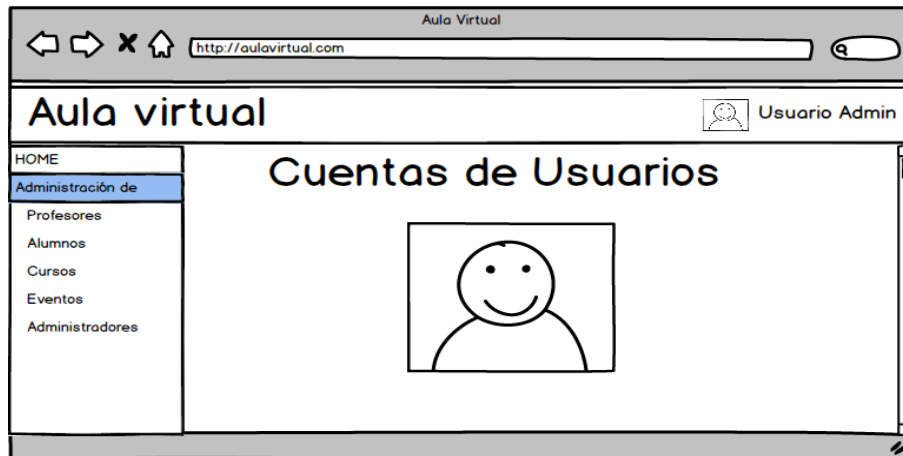


Figura 7.37: Pantalla de Gestionar Usuarios.

Gestionar Administradores

Descripción: En la Figura 7.38 Gestionar Administradores el usuario Administrador podrá eliminar, crear, ver y editar los Administradores.

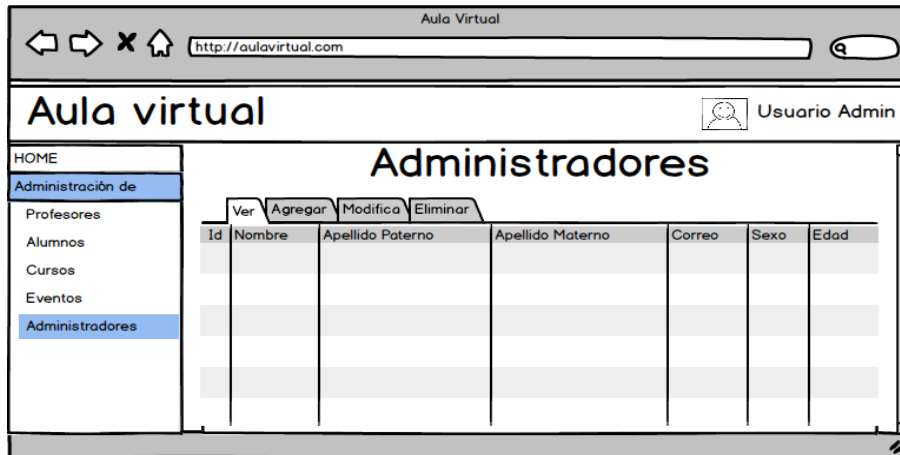


Figura 7.38: Gestionar Administradores.

Gestionar Profesores

Descripción: En la Figura 7.39 Gestionar Profesores el usuario Administrador podrá eliminar, crear, ver y editar a los Profesores

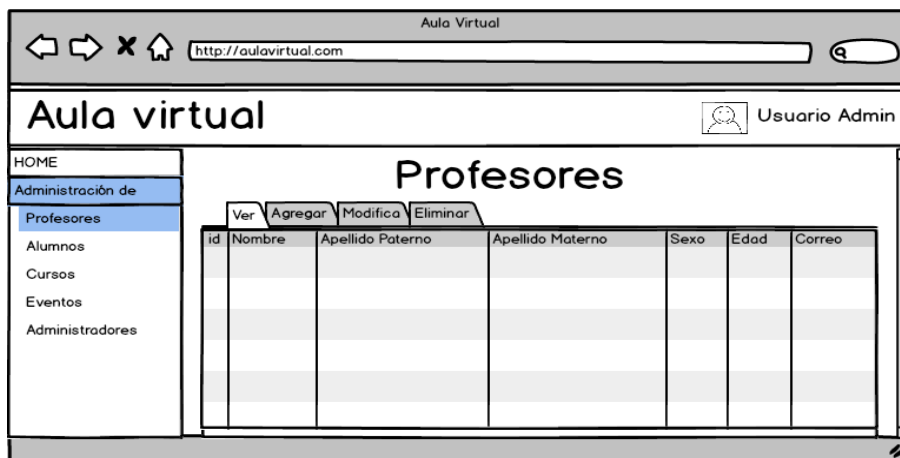


Figura 7.39: Gestionar Profesores.

Gestionar Alumnos

Descripción: En la Figura 7.40 Gestionar Alumnos el usuario Administrador podrá eliminar, crear, ver y editar a los Alumnos.

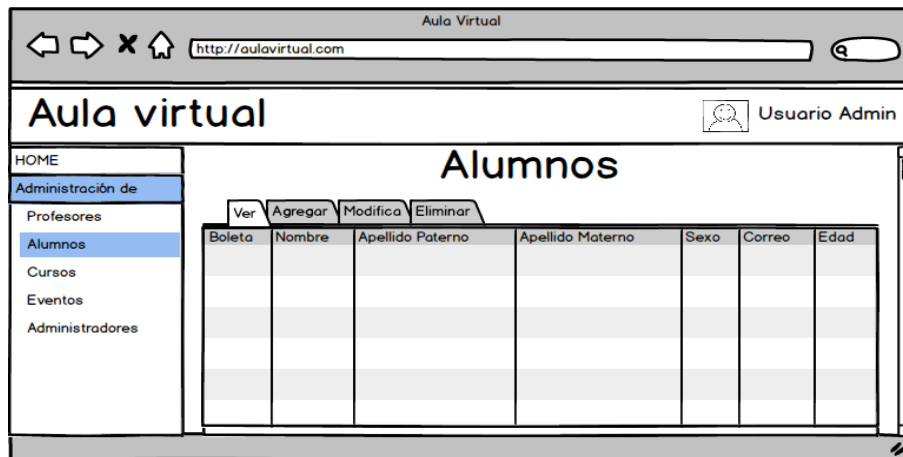


Figura 7.40: Gestionar Alumnos.

Gestionar Cursos

Descripción: En la Figura 7.41 Gestionar Cursos el usuario Administrador podrá eliminar, crear, ver y editar los cursos.

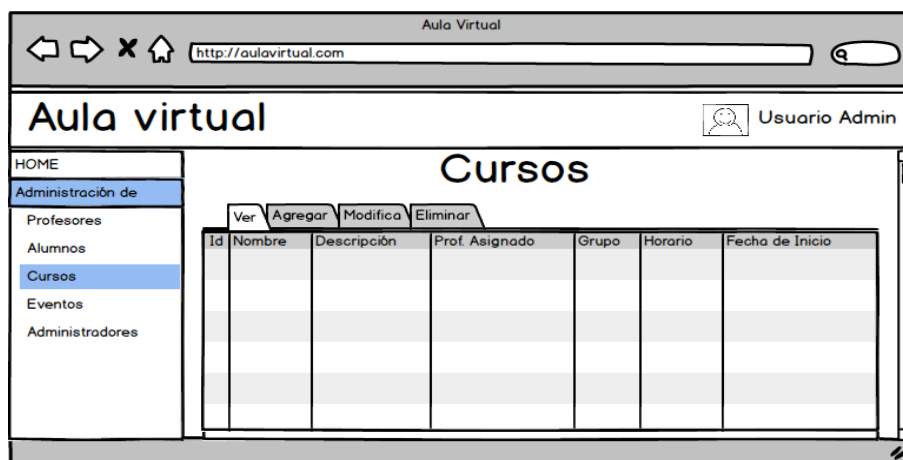


Figura 7.41: Gestionar Cursos.

Gestionar Eventos

Descripción: En la Figura 7.42 Gestionar Eventos el usuario Administrador podrá eliminar, crear, ver y editar Cursos.

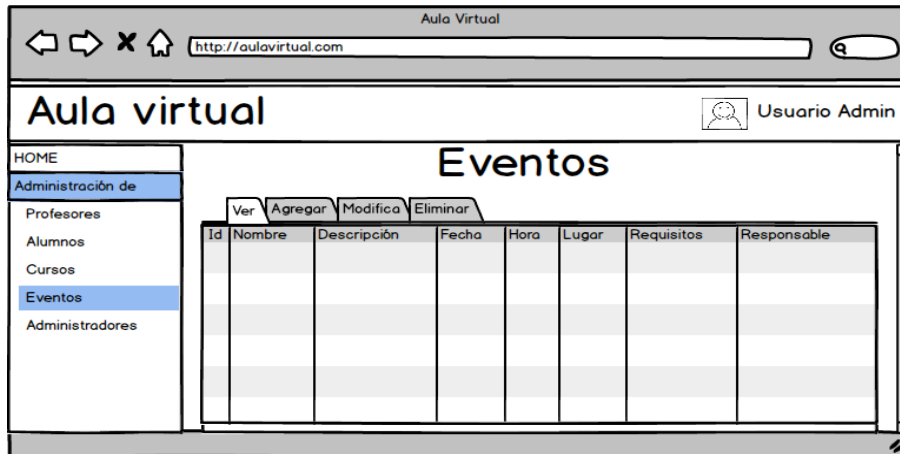


Figura 7.42: Gestionar Eventos.

Generar Informes

Descripción: En la Figura 7.43 Generar Informes el usuario Administrador podrá generar informes de: Registros al Sistema, Informes de Actividades, Informes de Copias de Seguridad e Informes de Restauraciones del Sistema.

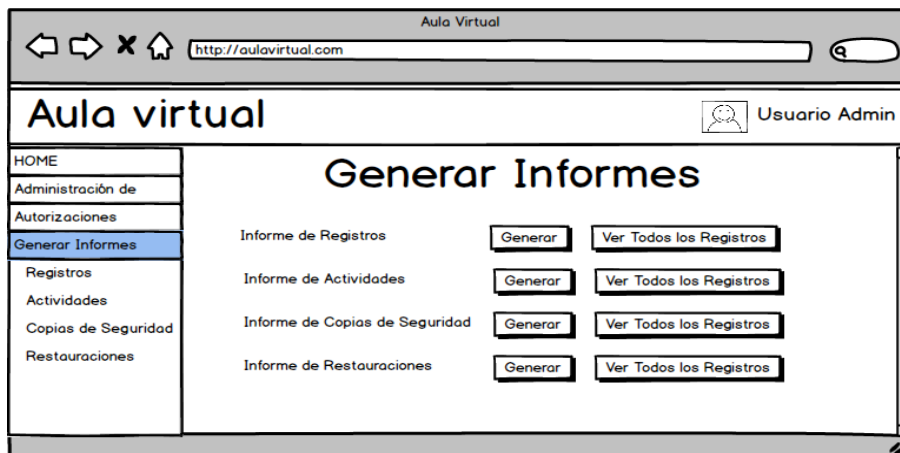


Figura 7.43: Generar Informes.

Configuración del Sistema

Descripción: En la Figura 7.44 Configuración del Sistema permite realizar al usuario Administrador cambios al sistema: Nombre del sistema, Descripción general del Sistema. También permite bloquear usuarios temporalmente o definitivamente, así como generar nuevas claves de acceso.

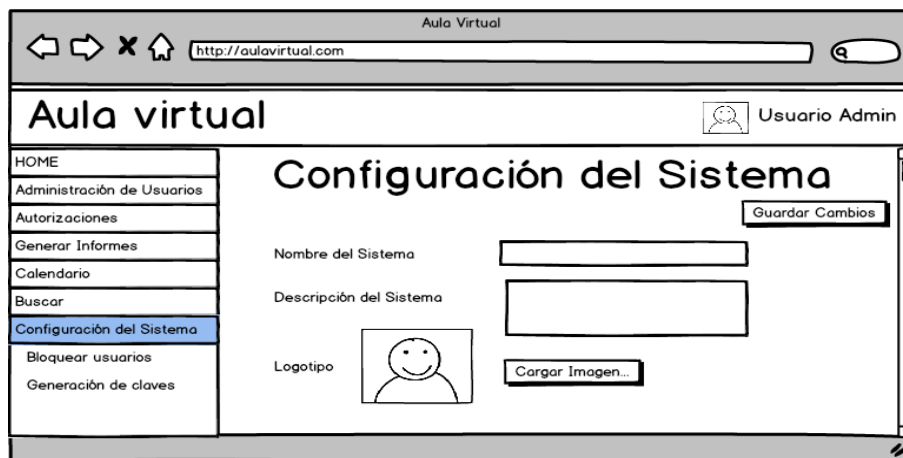


Figura 7.44: Pantalla de Configuración del Sistema.

Calendario de Administrador

Descripción: En la Figura 7.45 Calendario Administrador el usuario Administrador podrá ver la fecha de inicio de los cursos, eventos, exámenes y otras actividades.

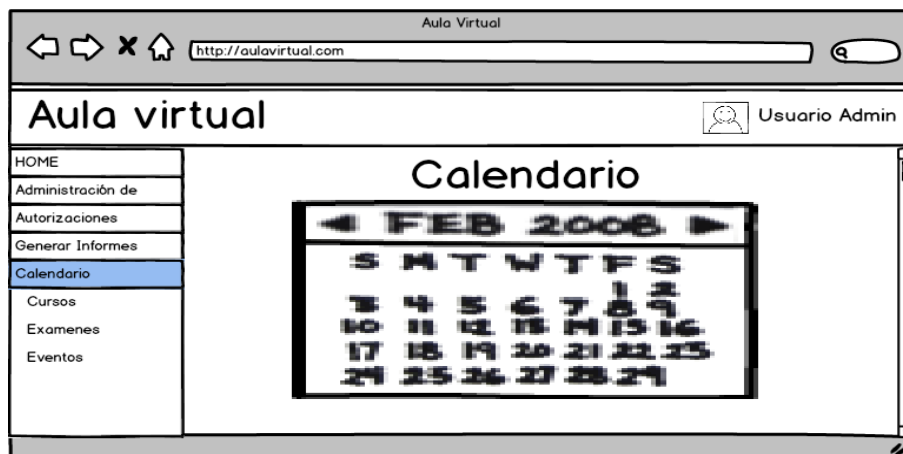


Figura 7.45: Pantalla de Calendario.

7.8.2. Profesor

En esta sección se muestra la interfaz del usuario Profesor donde podrá interactuar con el sistema.

Inicio de Sesión

Descripción: En la Figura 7.46 Inicio de Sesión se muestra la página principal del usuario Profesor y un formulario que le permite Iniciar sesión.

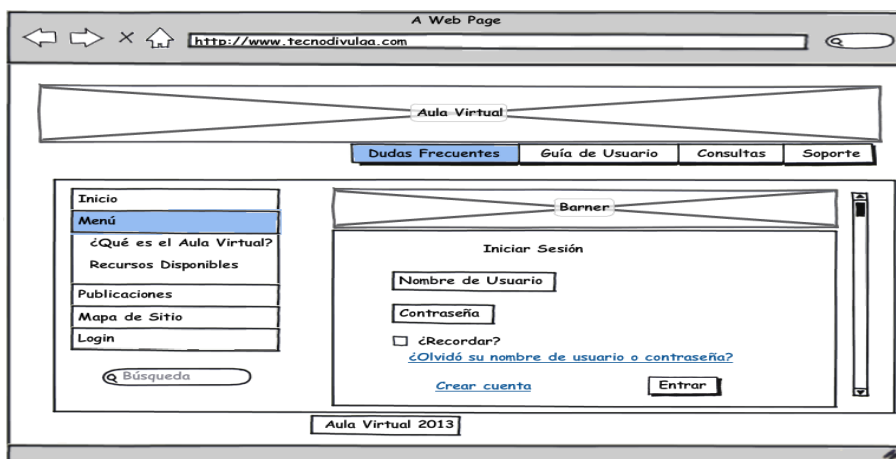


Figura 7.46: Pantalla Inicio de Sesión del Profesor.

Registro de Usuario

Descripción: En la Figura 7.47. Registro de Usuario se muestra el formulario que solicita al usuario los datos necesarios para poder crear su cuenta dentro de la aplicación.

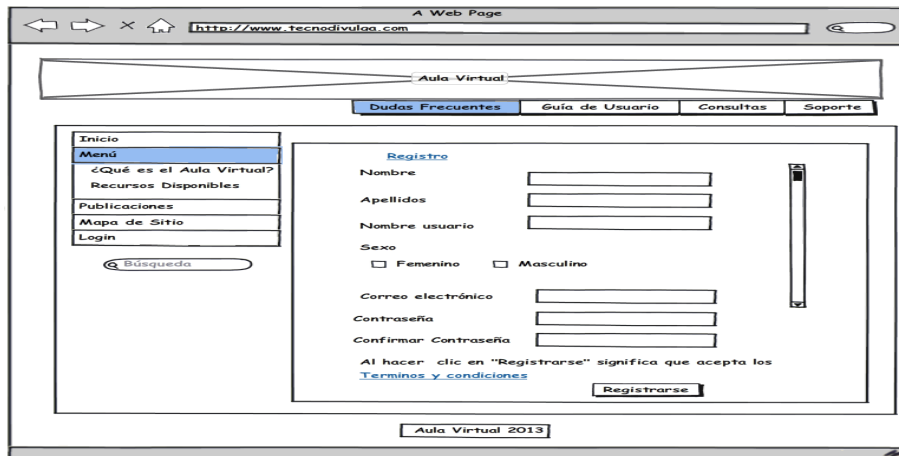


Figura 7.47: Pantalla Registro de nuevo

Restablecer Contraseña I

Descripción: En la Figura 7.48. Restablecer Contraseña I se muestra el primer paso para que el usuario pueda restablecer su contraseña. Se le solicita al usuario su correo electrónico.

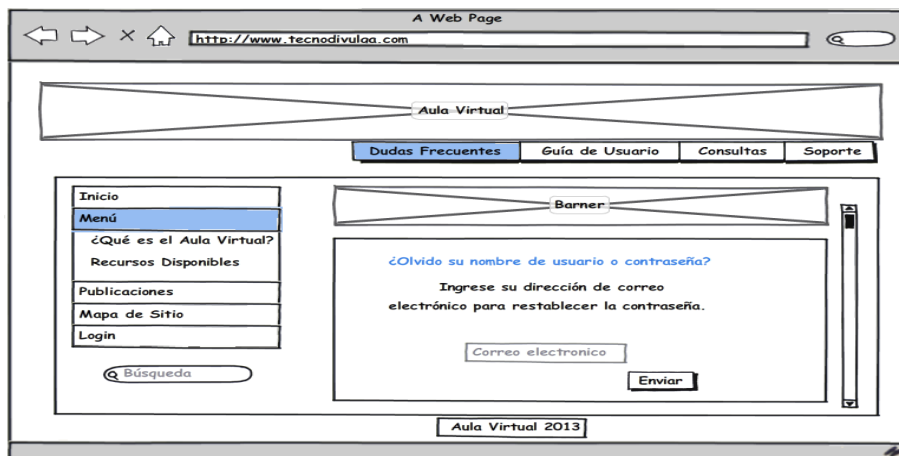


Figura 7.48: Pantalla Restablecer Contraseña I del Profesor.

Restablecer Contraseña II

Descripción: En la Figura 7.49. Restablecer Contraseña II se muestra en donde el usuario podrá establecer su nueva contraseña.

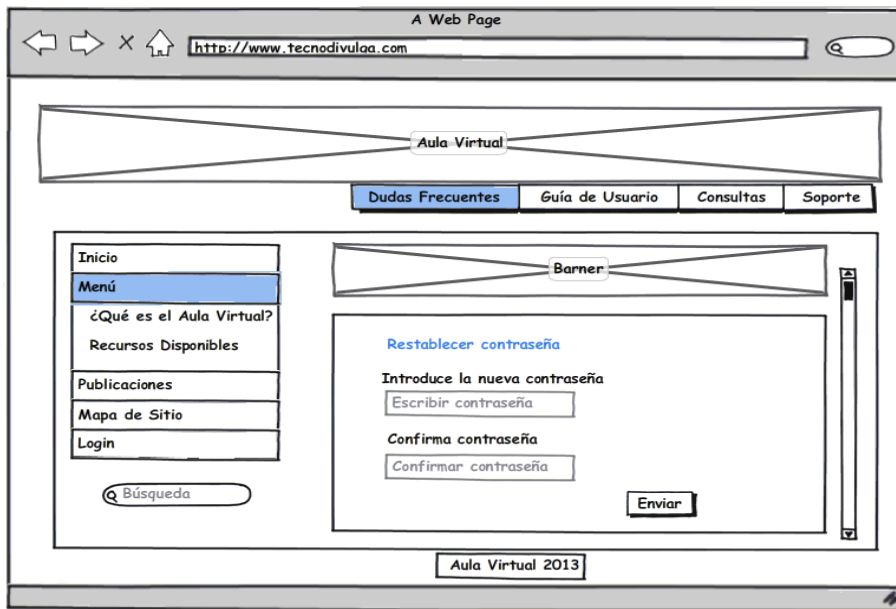


Figura 7.49: Pantalla Restablecer Contraseña II del Profesor.

Usuarios en Curso

Descripción: En la Figura 7.50. Usuarios en Curso muestra una lista de todos los usuarios admitidos en el curso, así como una breve descripción de ellos.

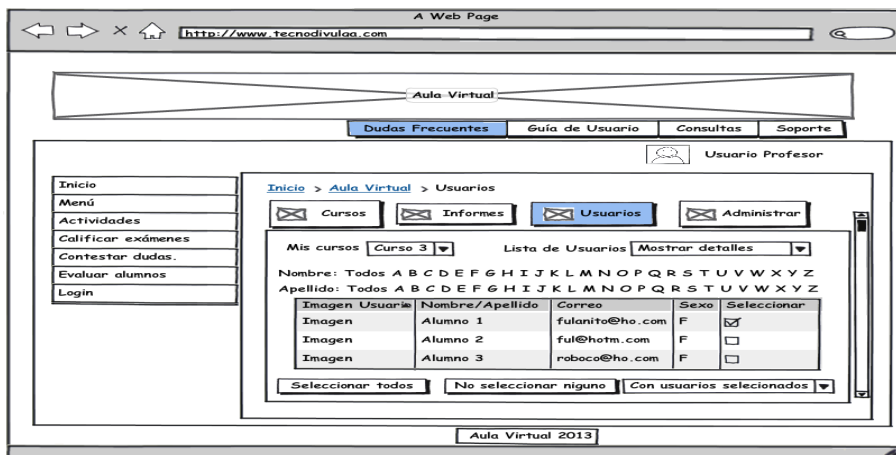


Figura 7.50: Pantalla de Usuarios en Curso.

Actividades de Usuario

Descripción: En la Figura 7.51. Actividades de Usuario se muestran las actividades que puede realizar el usuario (Profesor).

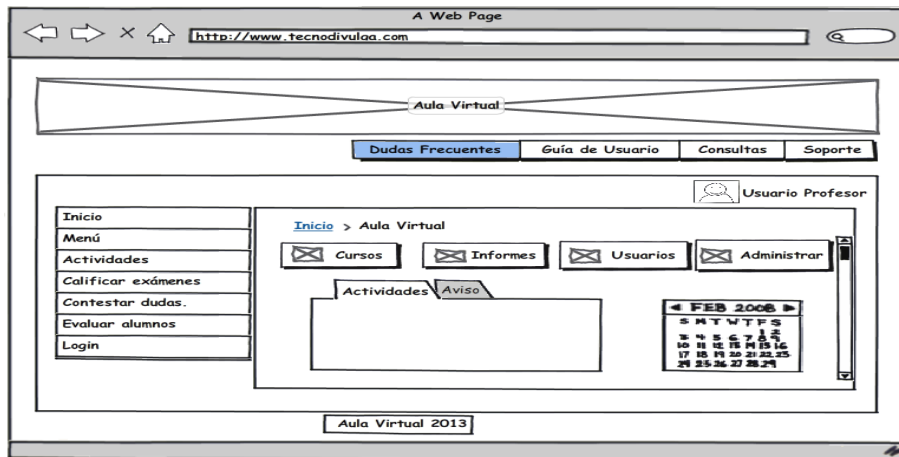


Figura 7.51: Pantalla Actividades de Usuario.

Cursos de Profesor

Descripción: En la Figura 7.52. Cursos de Profesor, el usuario Profesor podrá visualizar las actividades correspondientes de Consultar, Agregar, Modificar y Eliminar el tipo de Curso de su preferencia.

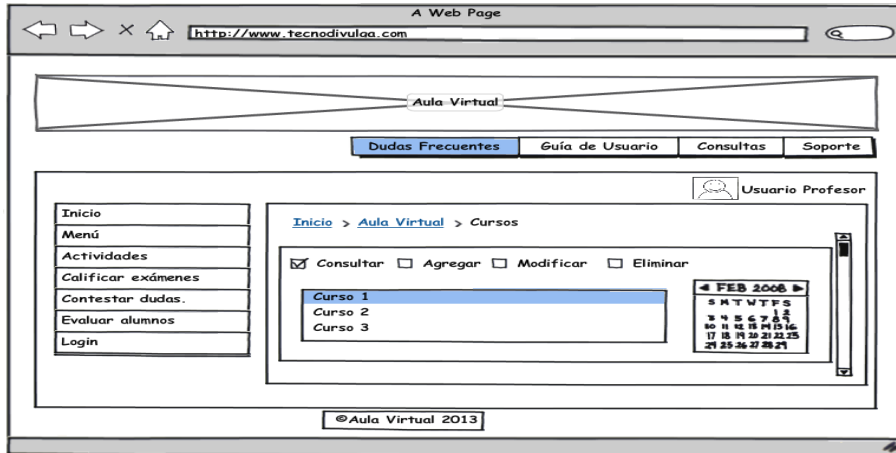


Figura 7.52: Pantalla Cursos de Profesor.

Acceder a Informes

Descripción: En la Figura 7.53. Acceder a Informes se le permitirá al usuario mostrar el informe de los grupos que imparte, tiene la opción de mostrar Promedios o Grupos con su respectivo nombre.

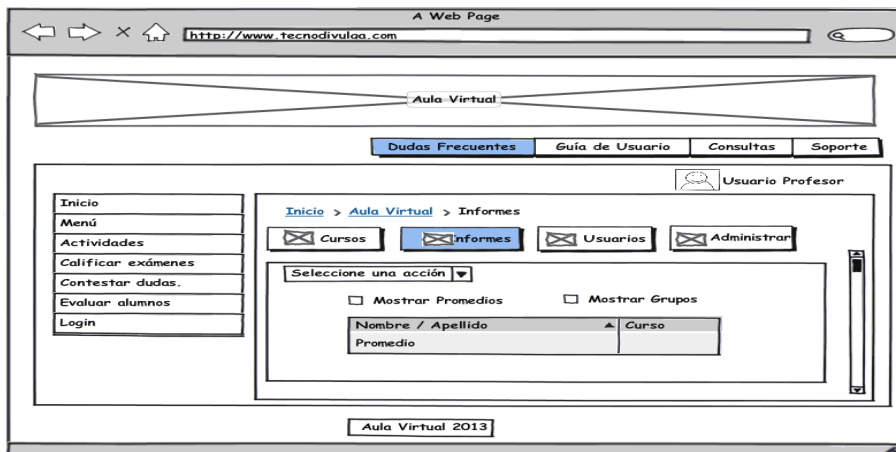


Figura 7.53: Pantalla Acceder Informes

Acceder Temas

Descripción: En la Figura 7.54. Acceder temas el usuario Profesor podrá visualizar las actividades correspondientes de Consultar, Agregar, Modificar y Eliminar el tipo de Tema del que desee.

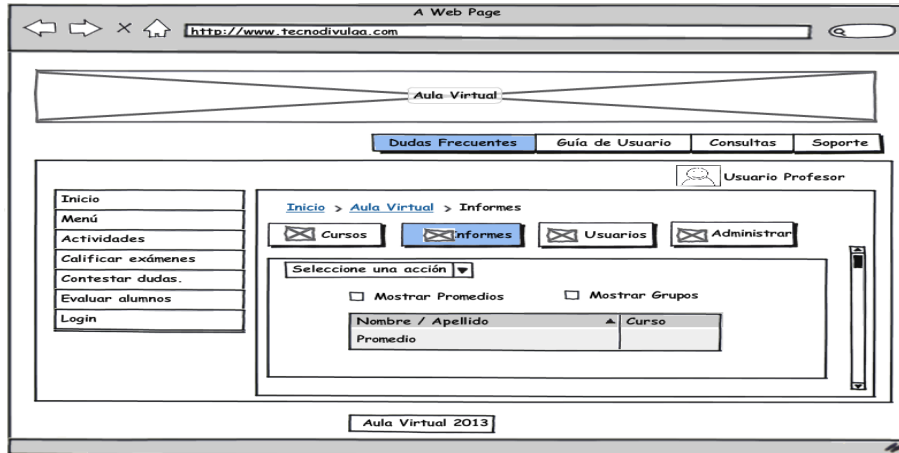


Figura 7.54: Pantalla Acceder Temas

Informe General

Descripción: En la Figura 7.55. Informe General el usuario podrá ver en esta página el informe general del curso que desea así como su respectiva calificación.

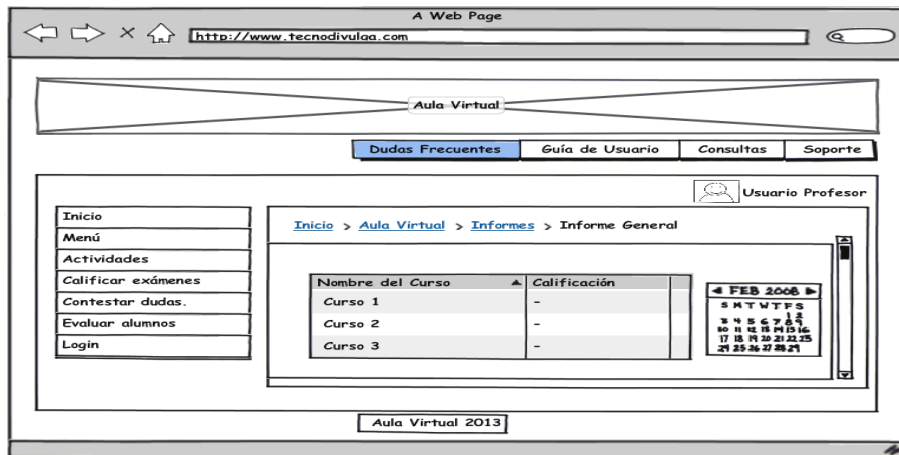


Figura 7.55: Pantalla Informe General

Informe Resultados

Descripción: En la Figura 7.56. Informe Resultados Se mostrará en la página el Informe de manera más específica exponiendo el tema y el curso con su debida calificación.

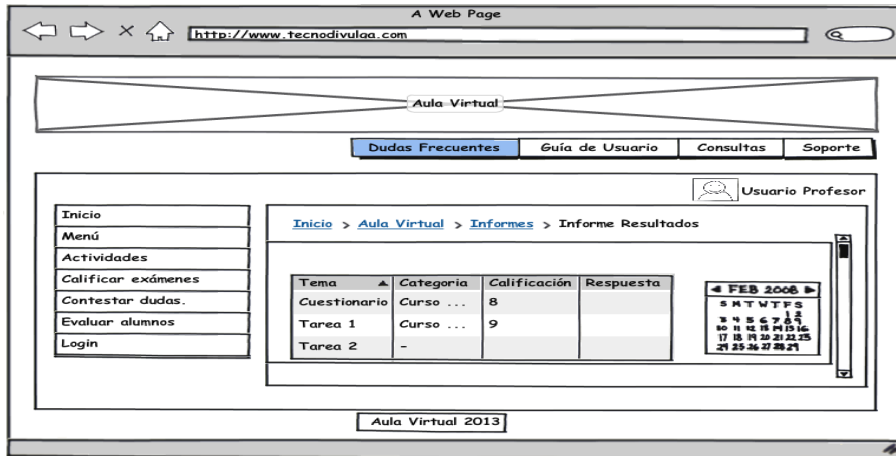


Figura 7.56: Pantalla Informe Resultados

7.8.3. Alumno

En esta sección se muestran la interfaz del usuario Alumno podrá interactuar con el sistema.

Pantalla Principal del Alumno

Descripción: En la Figura 7.57. Pantalla Principal del Alumno es la Página de Bienvenida a los alumnos, podrán interactuar con el contenido del Aula virtual.

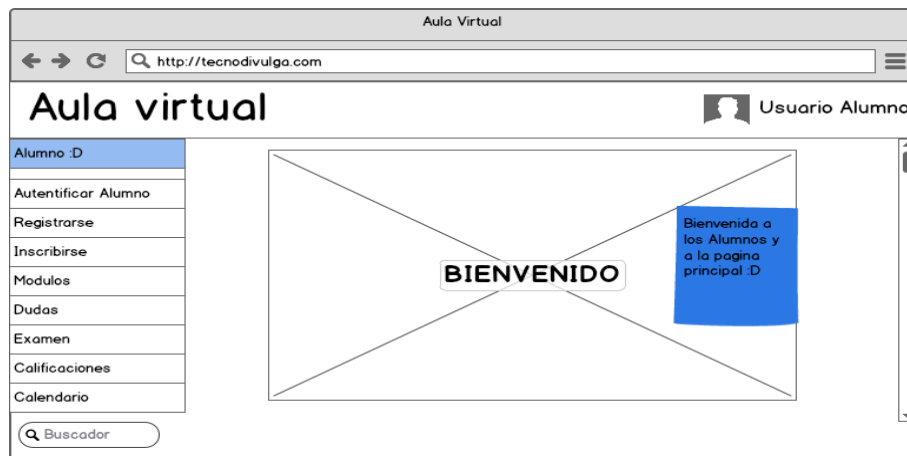


Figura 7.57: Pantalla Principal de Alumno.

Registro de Alumno Nuevo

Descripción: En la Figura 7.58. Registro de Alumno Nuevo se creará una cuenta nueva para el alumno, proporcionando los datos personales y creando un nombre de usuario y contraseña.

Figura 7.58: Pantalla de Registro de Nuevo Alumno.

Inscripción de Alumno a Cursos

Descripción: En la Figura 7.59. Inscripción de Alumno a Cursos, el alumno previamente registrado podrá observar las opciones de cursos que existen para inscribirse.

Figura 7.59: Pantalla de Inscripción de Alumno a Curso.

Módulos del Alumno

Descripción: En la Figura 7.60. Módulos del Alumno el usuario alumno podrá ver cada sección el contenido de aprendizaje, la cual se divide en Preparación, Repaso, Dudas y Examen.

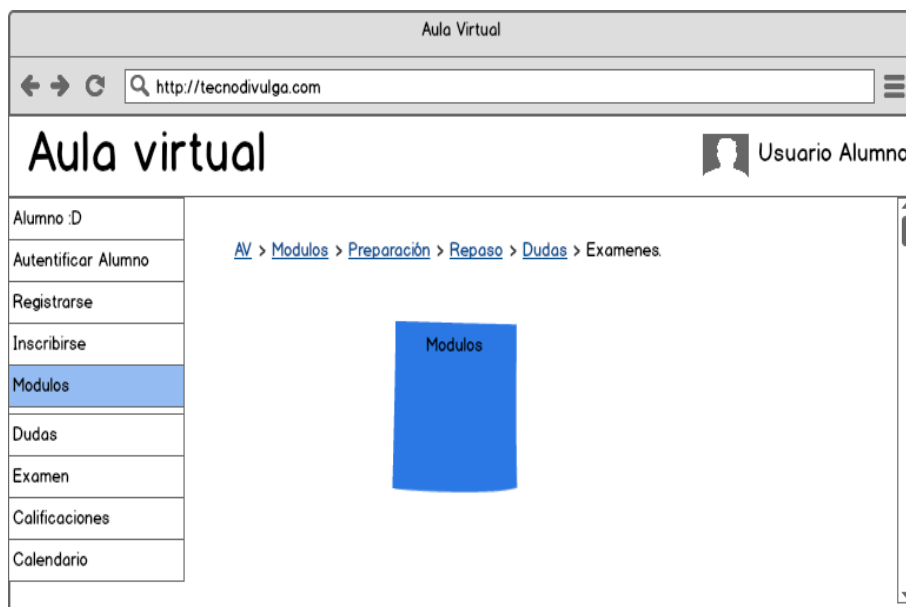


Figura 7.60: Pantalla módulo de Alumno.

Exámenes del Alumno

Descripción: En la Figura 7.61. Exámenes del Alumno el usuario Alumno realiza su examen y cuando haya concluido con los módulos anteriores(Preparación, Repaso y Dudas.

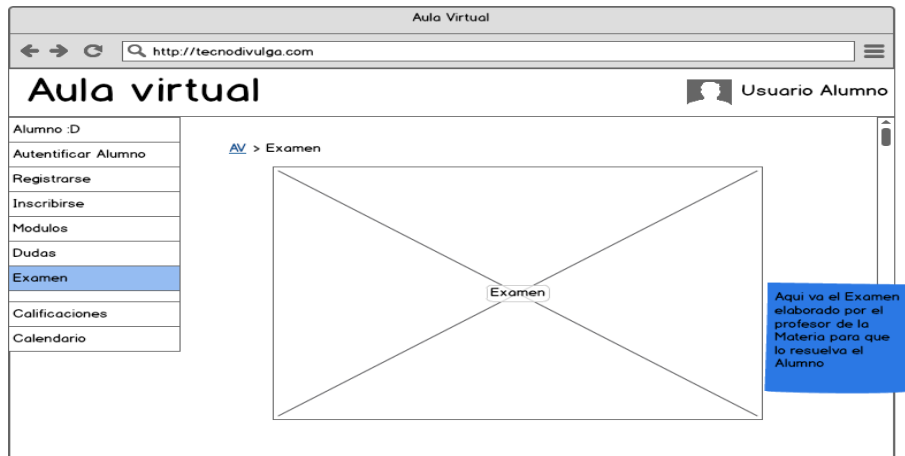


Figura 7.61: Pantalla del Examen de Alumno.

Dudas del Alumno

Descripción: En la Figura 7.62. Dudas del Alumno el usuario alumno contará con un foro en el cual se podrá publicar y comentar sus dudas de acuerdo a los temas vistos en clase.

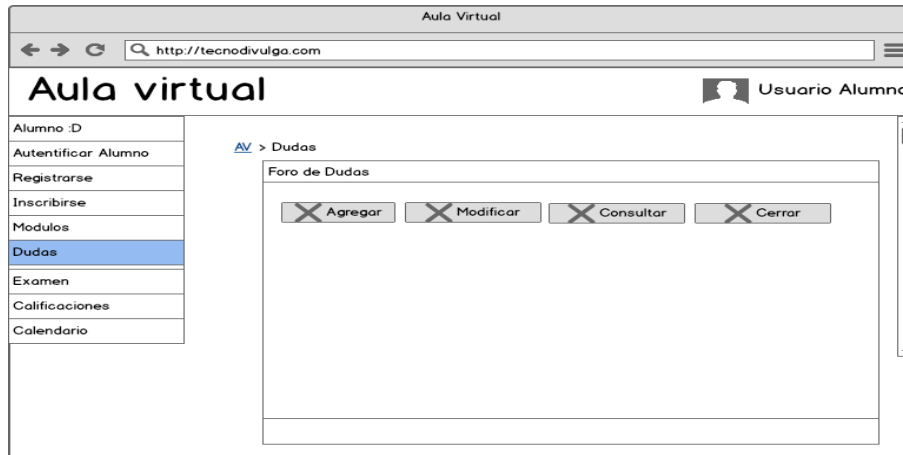


Figura 7.62: Pantalla de Dudas del Alumno.

Calificaciones del Alumno

Descripción: En la Figura 7.63. Calificaciones del Alumno el usuario alumno podrá ver el nombre de cada materia, su profesor y sus calificaciones.

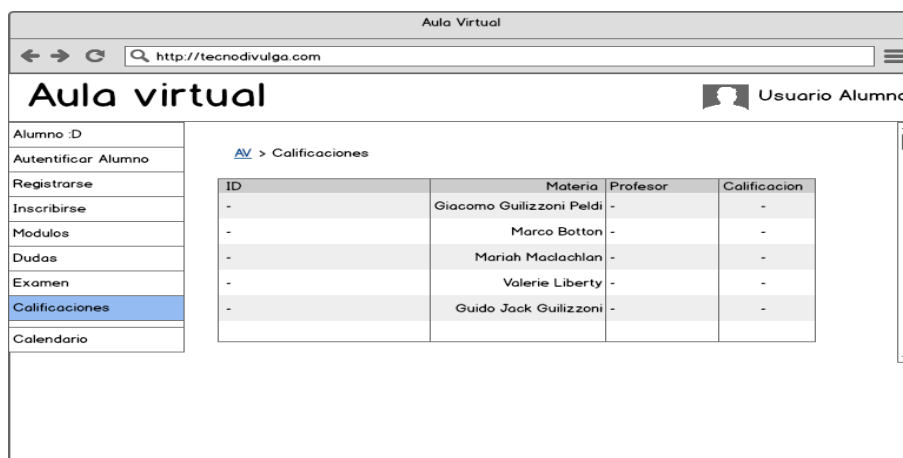


Figura 7.63: Pantalla de Calificaciones del Alumno.

Calendario del Alumno

Descripción: En la Figura 7.64. Calendario del Alumno el usuario alumno tendrá un calendario donde se mostrarán todas las actividades como son cursos, eventos, clases, temas , exámenes.

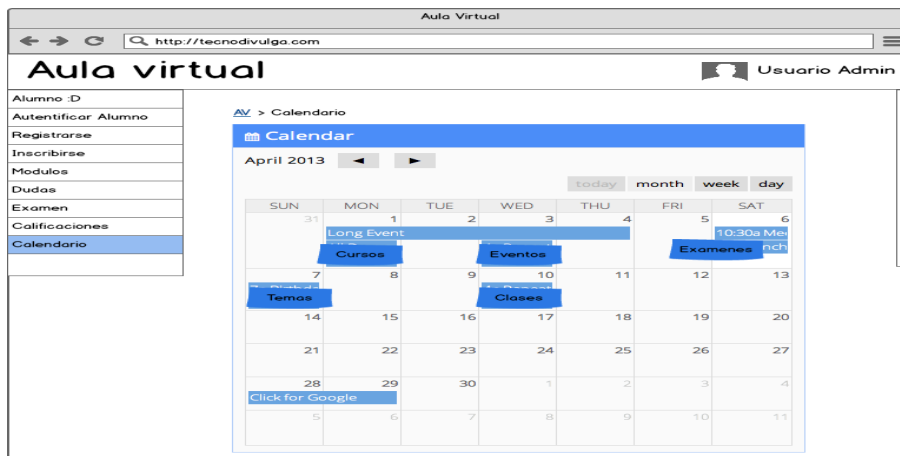


Figura 7.64: Pantalla de Calendario del Alumno.

7.9. Diseño Arquitectónico

La Figura 7.65 representa la Arquitectura del sistema.

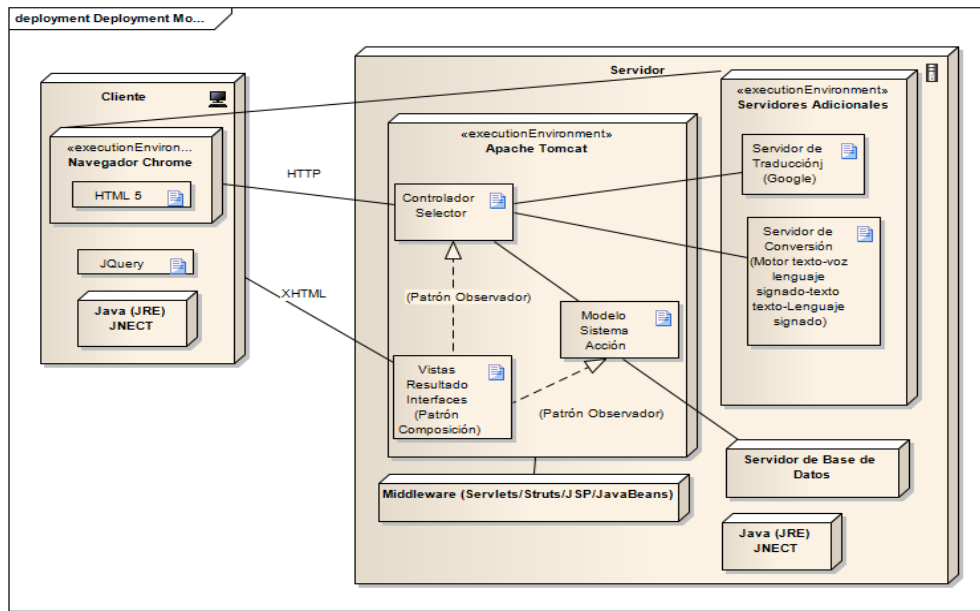


Figura 7.65: Diagrama de Arquitectura.

7.10. Diagrama Físico

La Figura 7.66 muestra el Diagrama Físico

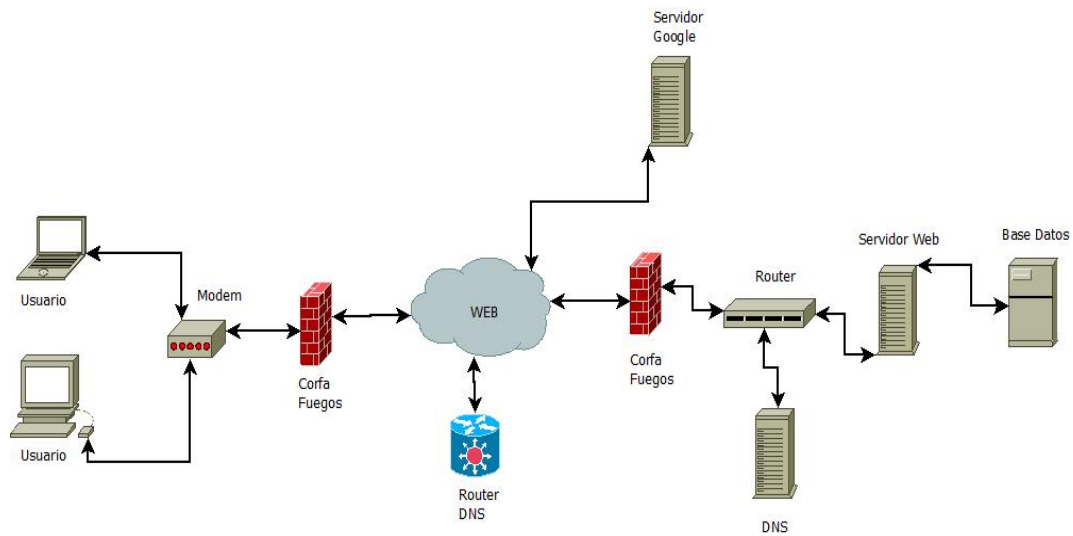


Figura 7.66: Diagrama Físico.

7.11. Diseño Estético

Para el diseño estético, ya que nuestra aplicación esta enfocada en personas con capacidades diferentes, debemos tomar en cuenta a los usuarios con deficiencias visuales como el Daltonismo y sus tipos (Acromático¹, Monocromático², Dicromático³ y Tricromático anómalo⁴ [13]). Pensando en ellos, deberemos tratar de evitar siempre las combinaciones de texto en cualquiera de las variedades del verde sobre fondos rojizos, áreas con motivos en este color predominante, etc., y viceversa. Independiente de la luminosidad o saturación de los colores.

Para personas con deficiencia de escucha, se usaran alternativas visuales para todos los elementos de audio, como son los textos descriptivos del contenido.

El color del texto debe contrastar con el color de fondo para que el contenido se pueda leer, además el tamaño del texto se podrá ajustar a las necesidades del usuario.

¹Tipo de daltonismo en el que el individuo solo puede ver en blanco y negro.

²Como su nombre indica, estos individuos sólo poseen un tipo de cono y sólo pueden ver un tipo de color.

³Estas personas poseen dos tipos de conos. La afectación se presenta con variantes, pueden haber individuos que no detectan el color rojo, individuos que confunden sombras de rojo, verde y amarillo; o individuos que no detectan el color azul y que a su vez confunden sombras de verde y azul o naranja y rosa.

⁴La persona padeciente posee los tres tipos de conos, con defectos funcionales, por lo que confunden un color con otro. Es el grupo más abundante y común de daltónicos, tienen tres tipos de conos, pero perciben los tonos de los colores alterados.

7.12. Diseño de Navegación

Sistemas de Navegación Globales o Libre Los sistemas de navegación globales permiten a los usuarios moverse libremente por las estructuras de la información mediante saltos verticales y laterales. Estos sistemas permiten que el visitante acceda directamente a la información que desea consultar sin la necesidad de retroceder por las páginas visitadas para alcanzar otra rama del árbol de contenidos. Este sistema de navegación no implica que desde una determinada posición podamos desplazarnos hacia cualquier otro punto de la estructura de contenidos, ya que esto podría provocar una sensación de pérdida en el usuario. Figura 7.67



Figura 7.67: Diagrama de Validación de Acceso.

7.12.1. Administrador

Figura 7.68 del Diagrama del módulo Administrador.

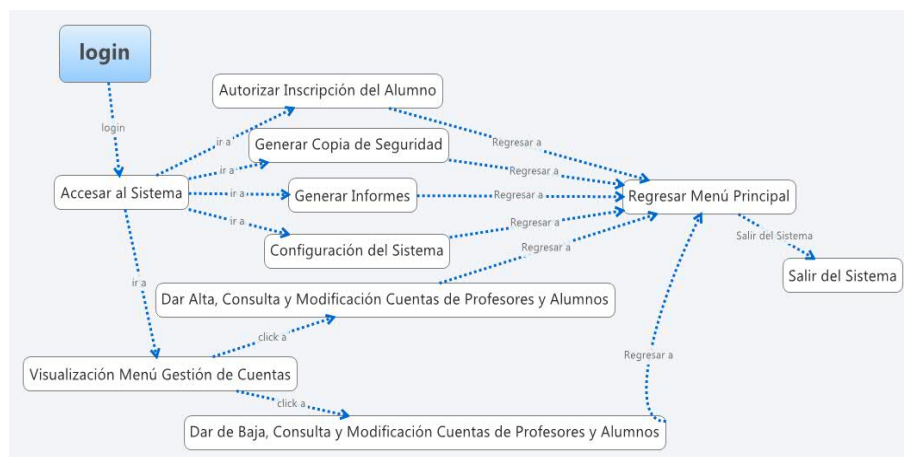


Figura 7.68: Diagrama de Navegación del módulo Administrador.

7.12.2. Profesor

Figura 7.69 del Diagrama del módulo Profesor.

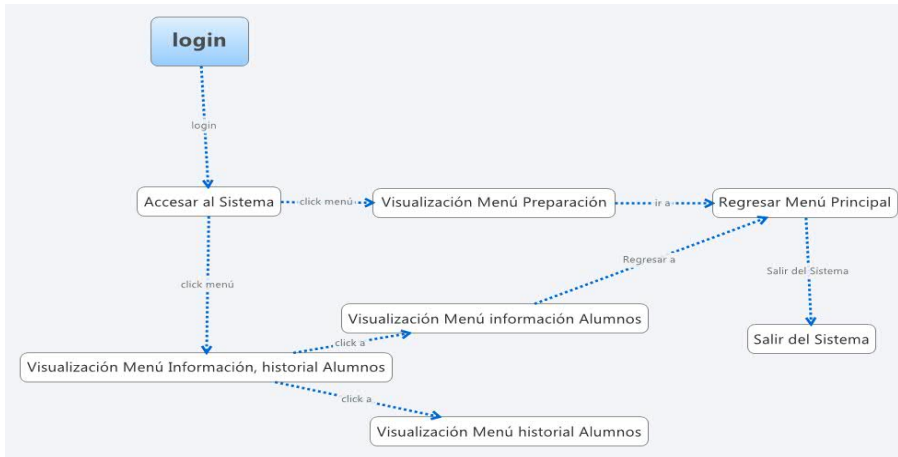


Figura 7.69: Diagrama de Navegación del módulo Profesor.

7.12.3. Alumno

Figura 7.70 del Diagrama del módulo Alumno.

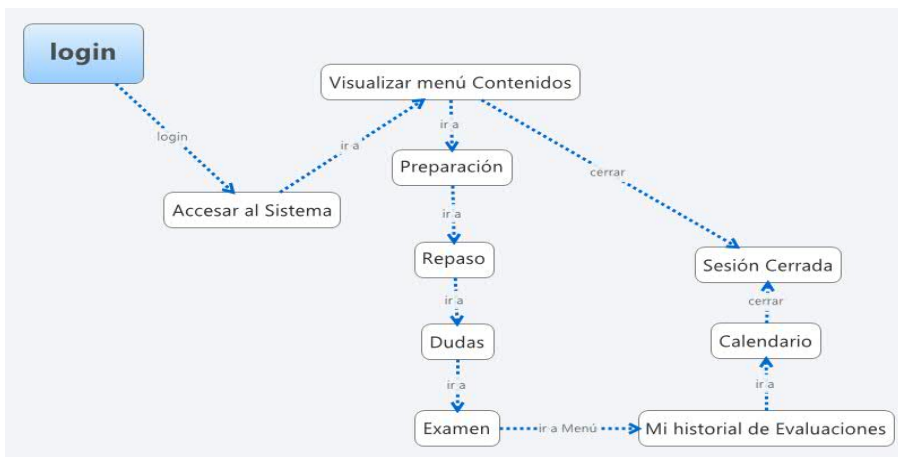


Figura 7.70: Diagrama de Navegación del módulo Alumno.

7.13. Tecnologías

Apache Struts ⁵ El Apache Struts es un framework web gratuito de código abierto para crear aplicaciones web de Java.

El marco proporciona tres componentes clave: Un request”handler proporcionado por el desarrollador de la aplicación al cual se le asigna a una URI estándar. Un response”handler que transfiere el control a otro recurso para completar la respuesta. Una biblioteca de etiquetas que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones interactivas basadas en formularios con server pages. Struts trabaja bien con aplicaciones REST convencionales y con las tecnologías nouveau como SOAP y AJAX.

JNECT Este proyecto proporciona a Eclipse un Plug-In de interoperabilidad con el SDK de Microsoft Kinect. De esta manera se puede crear aplicaciones que utilizan el seguimiento del cuerpo y las habilidades del habla del Kinect utilizando Java y Eclipse RCP. Ya q se proporciona un contenedor JNI para el SDK original, este necesita ser instalado.

Apache Tomcat ⁶ Apache Tomcat es una implementación de software de código abierto de Java Servlet y tecnologías JavaServer Pages. Se desarrolla en un entorno abierto, participativo y publicado bajo la licencia Apache versión 2. Apache Tomcat está destinado a ser una colaboración de los mejores desarrolladores de todo el mundo.

⁵<http://struts.apache.org/>

⁶<http://tomcat.apache.org/>

8.1. Desarrollo

En este capítulo se describe funciones del sistema implementado; así como su utilización.

8.1.1. Introducción

La aplicación Web a la que se accede únicamente por medio del navegador Web Google Chrome, eso significa que para poder usar es necesario que el navegador Web ya mencionado este instalado y con conexión a Internet.

La aplicación Web que apoya a las personas con capacidades diferentes para acceder a un Aula Virtual, considerando su capacidad diferente para que la aplicación se adapte a estas personas. Dicha herramienta se enfoca en 3 discapacidades y permite:

Personas sin extremidades (manos): se utilizará la interacción con el sistema por medio de comandos de voz, de esta manera la aplicación responder a las órdenes del usuario realizadas y a su vez mostrará el contenido de manera tradicional o en forma de audio, proporcionando acceso a los contenidos educativos.

Personas Invidentes: la utilización del sistema por medio de comandos de voz, además de presentar el contenido en forma de audio a través de la transformación del texto y la descripción de las imágenes que se encuentren en la aplicación como contenido tradicional.

Personas Sordo-Mudas: para el usuario será de ayuda en el aprendizaje del Lenguaje Signado, se transformará el contenido, este lenguaje, será expresado al usuario por medio de un intérprete virtual, y el usuario le podrá dar órdenes a la aplicación a través de ese mismo lenguaje, gracias al uso de un sensor que detecte los movimientos de sus manos.

8.1.2. Pantalla Iniciar Sistema

1. Para ingresar al sistema es necesario de autentificar al administrador en la como se muestra en la siguiente Figura 8.1

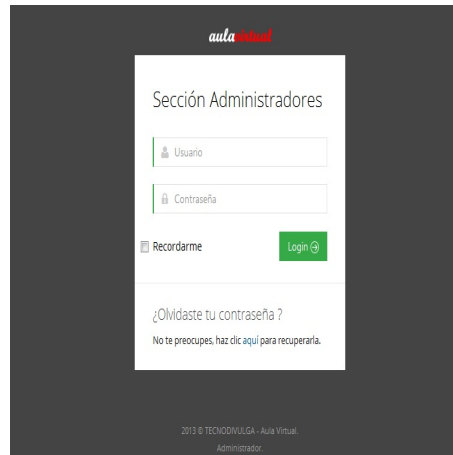


Figura 8.1: Administrador Iniciar Sesión.

2. En la Figura 8.2 es necesario introducir el nombre de usuario y su contraseña.

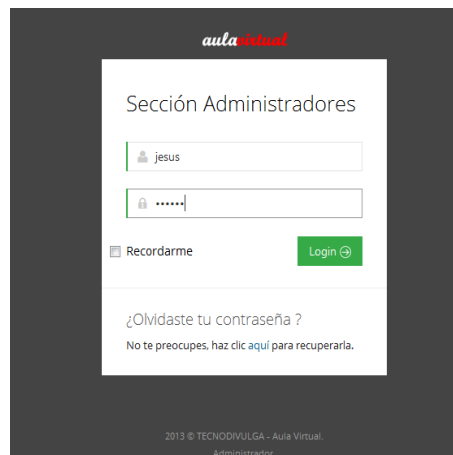


Figura 8.2: Validar datos.

8.1.3. Pantalla Principal Rol Administrador

Después de ingresar al sistema el usuario Administrador, se le mostrará la pantalla Figura 8.3 de administrador en el cual podrá realizar las funciones: Gestionar Cursos, Profesores, Administradores, Alumnos, Eventos y Generar Informes.



Figura 8.3: Administrador: Pantalla Principal

8.1.4. Descripción de la pantalla principal Rol Administrador

Después de ingresar al sistema el usuario Administrador, se muestra la siguiente Figura 8.4 la pantalla al usuario se mostrará dos secciones.

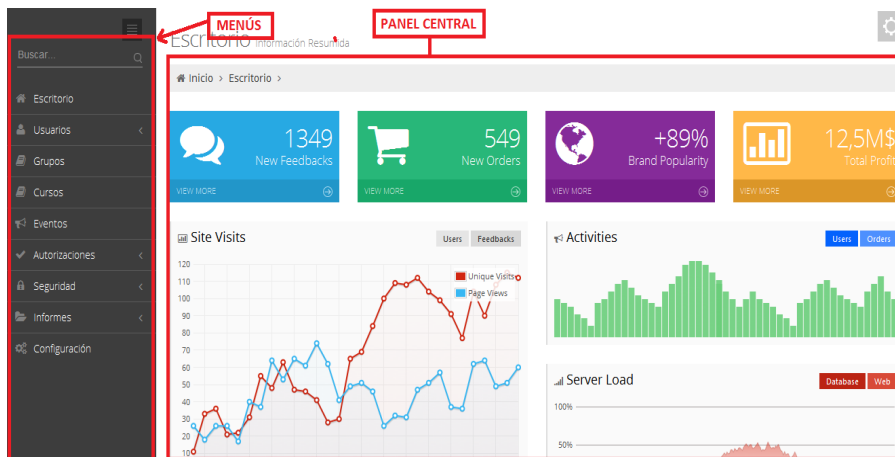


Figura 8.4: Administrador: Descripción de Pantalla Principal

8.1.5. Descripción del Menú

En el menú el usuario puede interactuar con el sistema. Figura 8.5
El menú esta dividido por los siguientes sub-modulos:

- a) Buscar.
- b) Escritorio.
- c) Usuarios.
- d) Grupos.
- e) Cursos.
- f) Eventos.
- g) Autorizaciones.
- h) Seguridad.
- i) Informes.
- j) Seguridad.

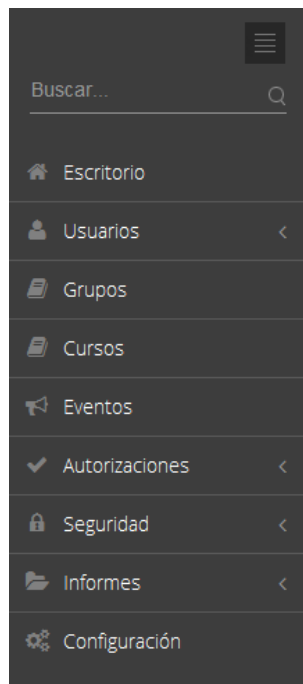


Figura 8.5: Administrador: Menú

A continuación se explica una breve descripción de cada submodulo del menú.

Buscar:

En la Figura 8.6 permite buscar un tema en concreto.



Figura 8.6: Administrador: Buscar

Escritorio:

En la Figura 8.7 permite regresar al usuario a la pantalla principal del sistema.

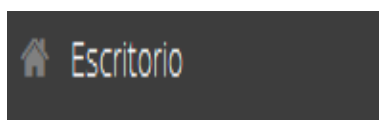


Figura 8.7: Regresar al Escritorio

Usuarios:

En la Figura 8.8 permite realizar la gestión de los usuarios registrados en el sistema.

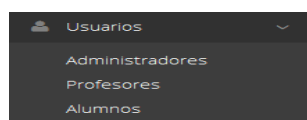


Figura 8.8: Gestión Usuarios

Grupos:

En la Figura 8.9 muestra todos los grupos creados, además permite su gestión del usuario Administrador.

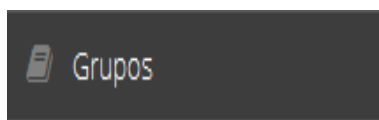


Figura 8.9: Gestión de Grupos

Cursos:

En la Figura 8.10 muestra todos los cursos creados y su gestión del usuario Administradores.

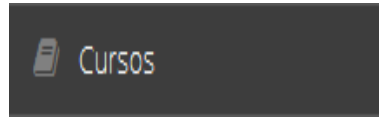


Figura 8.10: Gestión Cursos

Eventos:

En la Figura 8.11 se podrán ver todos los eventos creados.



Figura 8.11: Gestión Eventos

Autorizaciones:

En la Figura 8.12 se mostrará las opciones para poder hacer una Inscripción o un Registro.



Figura 8.12: Gestión Autorizaciones

Menú Profesores

El Usuario Profesor Figura 8.13 muestra una lista de todos los usuarios, así como una breve descripción de ellos respecto a la funcionalidad en el sistema.

Clave	Nombre	Apellidos	Nombre de Usuario	Contraseña	Correo	Sexo	Edad	Editar	Eliminar
1	Miguel	Arrieta	arrieta	*****	arrieta@gmail.com	h	24	Editar	Eliminar

Figura 8.13: Menú Profesores

Menú Alumnos

El Usuario Alumno Figura 8.14 muestra una lista de todos los usuarios, así como una breve descripción de ellos.

Clave	Nombre	Apellidos	Nombre de Usuario	Contraseña	Correo	Sexo	Edad	Editar	Eliminar
1	Jesús Alberto	Cazada	jesus15	*****	bacho1989@gmail.com	h	24	Editar	Eliminar

Figura 8.14: Menú Alumnos

Menú Grupos

En la sección Grupos Figura 8.15 se podrá ver los datos de cada grupo previamente registrados en el sistema, así como los datos del mismo.

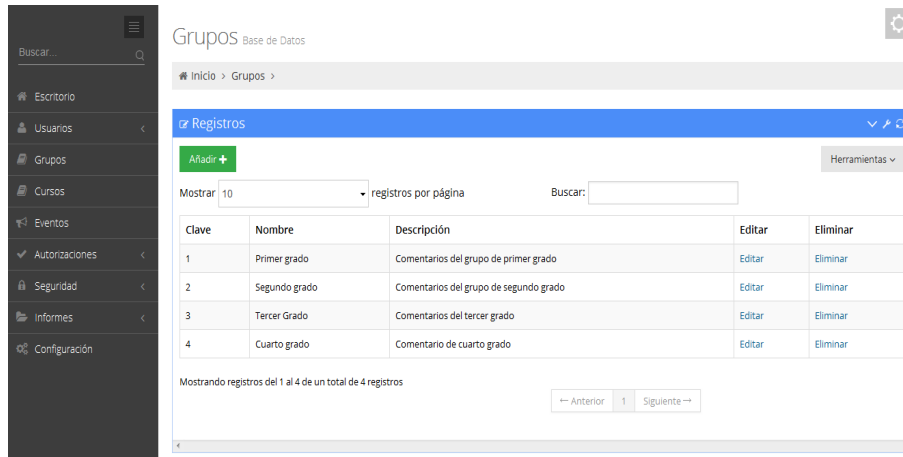


Figura 8.15: Menú grupos

Menú Cursos

En la sección Cursos Figura 8.16 se podrá ver los datos de cada curso previamente registro del sistema.

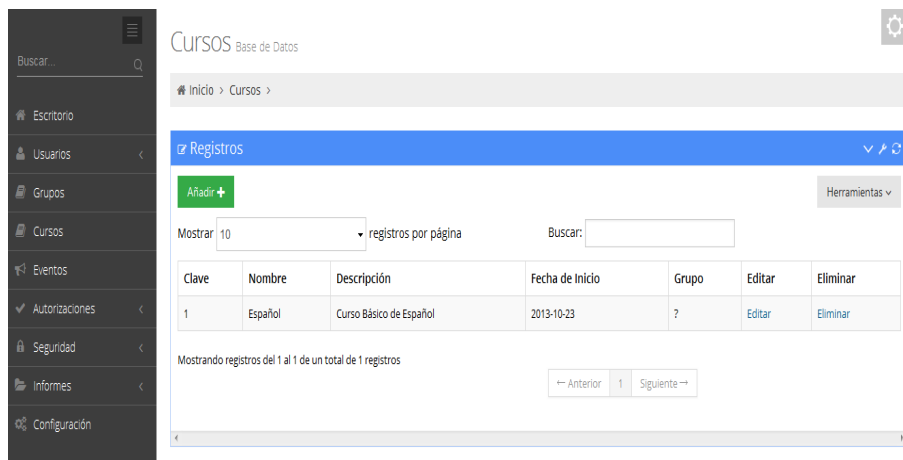


Figura 8.16: Menú cursos

Menú Eventos

En la sección Eventos Figura 8.17 se podrá ver los datos de los eventos registrados.



Figura 8.17: Menú eventos

Menú Inscripción

En la sección menú Autorizaciones posteriormente en Inscripción Figura 8.18 muestra una lista con los datos de los alumnos que esten registrados en el curso.

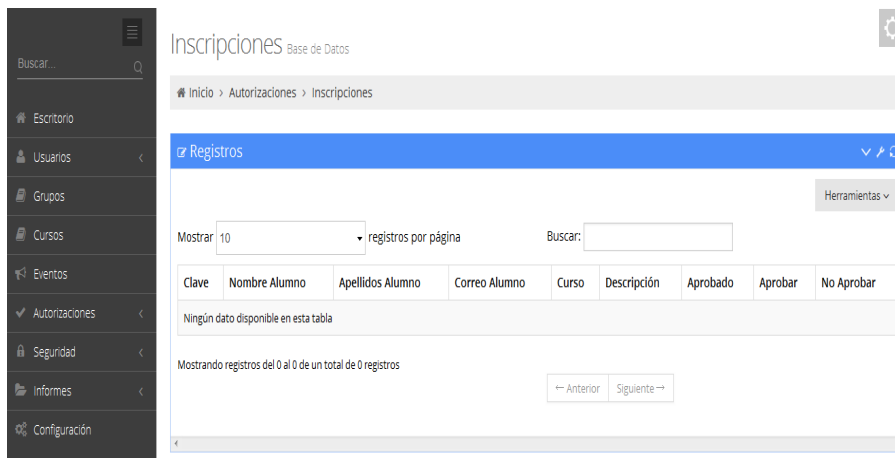


Figura 8.18: Administrador: Pantalla principal del menú inscripción

Menú Autorizaciones Registro

En la sección menú Autorizaciones posteriormente en Registro Figura 8.19 muestra una lista con los datos de los alumnos que estén inscritos en el curso correspondiente.

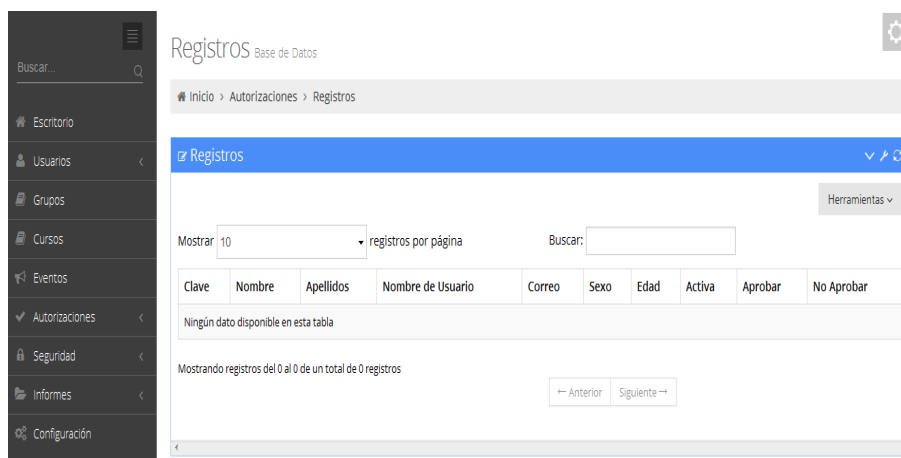


Figura 8.19: Administrador: Pantalla principal del menú registro

Guía de Utilización del Aula Virtual

A continuación en la Figura 8.20 se muestra el menú para cada Usuario correspondiente.

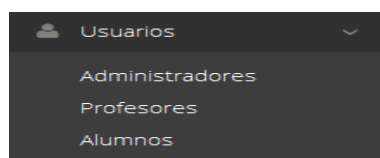


Figura 8.20:

En la Figura 8.21 los submenús tienen la siguiente funcionalidad:

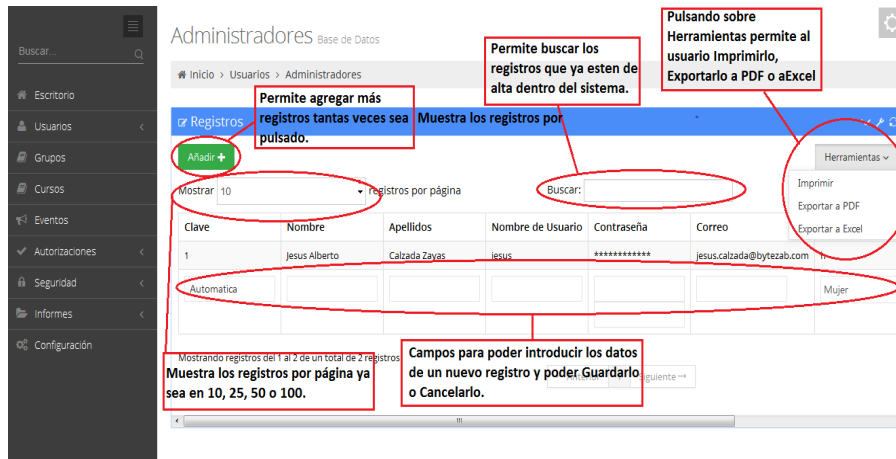


Figura 8.21: Descripción del menú usuarios

8.2. Proceso de capturar voz

En esta sección del capítulo se describen aspectos sobre el diseño para los módulos de personas sin extremidades y personas invidentes, así como de los componentes que lo constituyen para capturar la voz del usuario. Este módulo es uno de los más importantes ya que se enfoca en 2 de los 3 módulos dentro del sistema para capturar la voz en este trabajo terminal. Este módulo está compuesto por dos elementos importantes: las bocinas o audífonos y el micrófono.

Diagrama General

A continuación se muestra en la siguiente Figura 8.22 el diagrama general del sistema de voz implementado y se describe brevemente el funcionamiento de cada uno de los bloques.

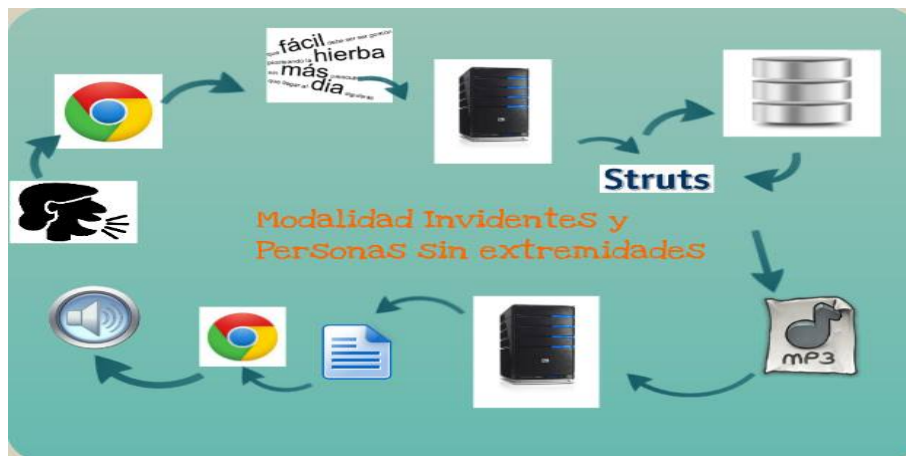


Figura 8.22: Administrador: Pantalla principal del menú registro

8.3. Proceso del kinect

En este capítulo se describen aspectos sobre el diseño para el módulo de personas con capacidad auditiva, así como el funcionamiento y su utilización. Para este último caso de usuario será de ayuda en el aprendizaje del Lenguaje Signado, se tiene como objetivo transformar el contenido, a este lenguaje, será expresado al usuario por medio de un intérprete virtual, y el usuario le podrá dar órdenes a la aplicación a través de ese mismo lenguaje, gracias al uso de un sensor que detecte los movimientos de sus manos del usuario. Este módulo está compuesto por el elemento: Sensor de movimientos Microsoft kinect.

Diagrama General

A continuación en la siguiente Figura 8.23 se muestra el diagrama general del sistema de intérprete virtual implementado y se describe brevemente el funcionamiento de cada uno de los bloques.



Figura 8.23: Administrador: Pantalla principal del menú registro

Sensor de movimientos Microsoft kinect

El sensor de movimientos elegido para el usuario fue el de Microsoft Kinect el cual tiene un plug-in para Eclipse (jnect) el cual da la interoperabilidad con el SDK de Microsoft Kinect. De esta manera se puede crear aplicaciones que utilizan el seguimiento del cuerpo y las habilidades del habla del Kinect utilizando Java y Eclipse RCP

Ya que se proporciona un contenedor JNI para el SDK original, este necesita estar instalado; Y para Netbeans (Windows Developer Toolkit)

El sensor de Kinect es un equipo alargado conectado a un pivote, diseñado para estar en una posición horizontal. El dispositivo tiene una cámara RGB, un sensor de profundidad y un micrófono multi-array bidireccional que, en conjunto, capturan imágenes y movimientos de los cuerpos en 3D, además de ofrecer reconocimiento facial y aceptar comandos de voz.



Figura 8.24: Dispositivo kinect

El sensor de Kinect adquiere imágenes de video con un sensor CMOS de colores a una frecuencia de 30 Hz, en colores RGB de 32-bits y resolución VGA de 640*480 pixeles. El canal de video monocromo CMOS es de 16-bit, resolución QVGA de 320*240 pixeles con

hasta 65,536 niveles de sensibilidad como se muestra en la Figura 8.24.

9.1. Introducción

En esta sección finalmente se presentan las conclusiones y trabajo que se obtuvieron al finalizar este trabajo terminal.

9.2. Conclusiones

Se logró desarrollar una aplicación Web de un aula virtual que, además sirve como herramienta para transformar su contenido (de acuerdo a la capacidad diferente que el usuario presente), de forma que posibilite la interacción y permita el acceso a la información a las personas con capacidades diferentes. En el desarrollo de nuestro trabajo terminal aprendimos sobre el uso y aplicación de las tecnologías en beneficio de las personas con capacidades diferentes, fueron enfocadas para la enseñanza y aprendizaje de los mismos adecuando el sistema de acuerdo a cada capacidad que en el trabajo terminal se consideró.

Con nuestro sistema se amplió el alcance tecnológico que las personas con capacidades diferentes tienen en la actualidad, aunque aún falta mucho trabajo por realizar en cuanto a este rubro. En cuanto al aprendizaje se refiere, se propuso una forma de reafirmar el conocimiento adquirido con nuestro sistema realizando actividades de repaso y evaluaciones continuas, además de tener un módulo de comunicación con el profesor para la solución de dudas que el alumno le surgan.

En este trabajo terminal existe una base de datos la cual permite la comunicación con las personas con capacidad auditiva mediante el lenguaje signado mexicano. Sólo se utilizaron 30 señas que permitieron darle funcionalidad al sistema. Se observó de forma experimental, en algunos casos al ingresar al sistema por medio de comando de voz tiene problemas para reconocer las palabras que se le dicen, el tipo de voz de la persona puede ser un factor que influye de manera positiva o negativa para este proyecto, ya que hay diferentes tipos de

9.2. CONCLUSIONES

voces y tonos. Se logró cumplir con los objetivos específicos planteados al comienzo de este proyecto, llegando así a cumplir con el objetivo general.

9.3. Trabajo a Futuro

Ante los grandes retos que vienen en el mundo educativo y tecnológico es preciso contar con herramientas que faciliten el aprendizaje, que lo hagan más eficiente.

- Desarrollar un módulo para profesores y administradores con capacidades diferentes.
- Desarrollar un módulo para la impartición de clases en línea para los alumnos con problemas de audio y habla.
- Aumentar el lenguaje que reconoce el sistema en cuanto a las personas con problemas de audio y habla.
- Implementar el sistema en el lenguaje inglés con su respectivo lenguaje de señas.
- Implementación de un sistema privativo de conversión de texto a voz y viceversa.
- Mejorar el sistema de detección de movimiento introduciendo la nueva versión del Kinect y que pueda detectar también el movimiento de los dedos de las personas con capacidad auditiva.
- Mejorar el tiempo de respuesta del sistema con respecto al sistema de detección de señas.
- En el caso de las personas con capacidad auditiva, el sistema de comunicación ser el lenguaje signa del cual para fines de este proyecto, sólo se utilizaron 30 señas.
- El trabajo a futuro es aumentar todas las señas que se usan dentro del lenguaje signado mexicano e introducir todas las palabras que las personas capacidad visual usan como modismos.
- Mejorar el sistema de comando de voz para que ser más intuitivo con el usuario y mejorar el tiempo de uso dentro del sistema.

En este trabajo, se deja abierta la posibilidad a la comunidad del Instituto Politécnico Nacional, de poder acceder a una base de datos, para futuros proyectos o investigaciones, además de agregar más señas a las que mas existen para su interacción con el mismo.

- [1] BADIA, A; BARBERA, E. (2002) Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. Consultado el 30 de Julio de 2012. Sitio web: <http://dewey.uab.es/pm>
- [2] Koon Ricardo A (2000). Trabajo Impacto Tecnológico en las personas con discapacidad. Consultado el 30 de Julio de 2012 en Bibliotecas Virtuales. Sitio web: <http://es.scribd.com/doc/91318060/Impacto-Tecnologico-en-Personas-Con-ad-Koon-y-de-La-Vega-Art>
- [3] Garrido Fernando. (2006, Septiembre). Elearning al desnudo: definición, ventajas e inconvenientes. Consultado el 29 de Marzo del 2013. Sitio web: <http://aplicacion.com/elearning-definicion-ventajas-inconvenientes/>
- [4] Curso continental AUSJAL sobre pobreza en América Latina. Consultado el martes 20 de Febrero del 2013. Sitio web: <http://apps.ucab.edu.ve/diplomadonew/aulavirtual.pdf>
- [5] Scagnoli Norma.(2000). El aula virtual: usos y elementos que la componen. Consultado el 30 de Marzo del 2013. Sitio web: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/2326/AulaVirtual.pdf>
- [6] Bickford, J. A. (1986). Lexical variation in Mexican Sign Language. Sign Language Studies 72:241-276. La lengua manual mexicana. Unpublished paper. Colegio de México Lenguaaje de Señas Mexicanas (LSM) Recuperado el 19 de Abril de 2013.
- [7] Lawton Henry.(2005).Introducción a la Accesibilidad Web. W3C.Consultado el 30 de Marzo del 2013.Sitio web: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- [8] Boehm B.1991. Software Engineering Economics. Englewood Cliffd. Editorial. Prentice-Hall
- [9] Weitzenfeld Alfredo. Ingeniería de software: orientada a objetos con UML, JAVA e Internet. México. (2006) Editorial Thomson.
- [10] Ian sommerville. Ingeniería del software. Editorial Person educación. Séptima edición. 2005

- [11] Net Market Share. (1 de 10 de 2012). Recuperado el 10 de Febrero 2013. Sitio web: <http://www.netmarketshare.com/>
- [12] LMU–Ludwig-Maximilians-Universität München. UWE – UML-based Web Engineering. Institute for Informatics, Research Unit of Programming and Software Engineering. Consultado el 13 de Abril del 2013. Sitio web:<http://uwe.pst.ifi.lmu.de>
- [13] Tipos de Daltonismo. Daltinicos.net. Consultado el 13 de Abril del 2013. Sitio web: <http://www.daltonicos.net/tipos-de-daltonismo.html>

En este apartado se muestran los costos a detalle de cada integrante del equipo para el desarrollo del proyecto.

.1. Arrieta Ramos Miguel

Costo/hora	Total horas	Horas de trabajo / dia	Dias trabajados	Dias trabajados por mes	Meses trabajados	Costo total m.o.
\$200.00	300	5	60	15	4	\$60,000.00

Cuadro 1: Costo Total Mano de Obra - Arrieta

Concepto	Precio
internet	\$1,500.00
luz	\$500.00
TOTAL	\$2,000.00

Cuadro 2: Gastos Fijos - Arrieta

Gastos Fijos	Costo Total mano de obra	Costo Total de Desarrollo
<small>Tabla 2</small> \$2,000.00	<small>Tabla 1</small> \$60,000.00	<small>(G.F. + C.T.M.O.)</small> \$62,000.00

Cuadro 3: Costo total de Desarrollo - Arrieta

.1. ARRIETA RAMOS MIGUEL

Costo de desarrollo	Margen Variable	Productos	Precio Neto
<small>Tabla 3</small>	<small>Utilidad 13 %</small>		<small>C.D.*M.V + Prod</small>
\$62,000.00	1.3	\$0.00	\$80,600.00

Cuadro 4: Precio Neto - Arrieta

Precio Neto	Extras	Precio Bruto Cliente
<small>Tabla 4</small>		<small>P.N + Extras</small>
\$80,600.00	\$0.00	\$80,600.00

Cuadro 5: Precio Bruto Cliente - Arrieta

.2. Calzada Zayas Jesús Alberto

Costo/hora	Total horas	Horas de trabajo / día	Dias trabajados	Dias trabajados por mes	Meses trabajados	Costo total m.o.
\$300.00	300	5	60	15	4	\$90,000.00

Cuadro 6: Costo Total Mano de Obra - Calzada

Concepto	Precio
internet	\$1,250.00
luz	\$500.00
TOTAL	\$1,750.00

Cuadro 7: Gastos Fijos - Calzada

Gastos Fijos	Costo Total mano de obra	Costo Total de Desarrollo
<small>Tabla 7</small>	<small>Tabla 6</small>	<small>(G.F. + C.T.M.O.)</small>
\$1,750.00	\$90,000.00	\$91,750.00

Cuadro 8: Costo total de Desarrollo - Calzada

Costo de desarrollo	Margen Variable	Productos	Precio Neto
<small>Tabla 8</small>	Utilidad 13%		<small>C.D.*M.V + Prod</small>
\$91,750.00	1.3	\$0.00	\$119,275.00

Cuadro 9: Precio Neto - Calzada

Precio Neto	Extras	Precio Bruto Cliente
<small>Tabla 9</small>		<small>P.N + Extras</small>
\$119,275.00	\$0.00	\$119,275.00

Cuadro 10: Precio Bruto Cliente - Calzada

.3. Pedraza Guerrero Luis Fernando

Costo/hora	Total horas	Horas de trabajo / día	Dias trabajados	Dias trabajados por mes	Meses trabajados	Costo total m.o.
\$190.00	280	5	56	15	3.7	\$53,200.00

Cuadro 11: Costo Total Mano de Obra - Pedraza

Concepto	Precio
internet	\$1,250.00
luz	\$500.00
TOTAL	\$1,750.00

Cuadro 12: Gastos Fijos - Pedraza

Gastos Fijos	Costo Total mano de obra	Costo Total de Desarrollo
<small>Tabla 12</small>	<small>Tabla 11</small>	<small>(G.F. + C.T.M.O.)</small>
\$1,750.00	\$53,200.00	\$54,950.00

Cuadro 13: Costo total de Desarrollo - Pedraza

Costo de desarrollo	Margen Variable	Productos	Precio Neto
<small>Tabla 13</small>	<small>Utilidad 13 %</small>		<small>C.D.*M.V + Prod</small>
\$54,950.00	1.4	\$0.00	\$76,930.00

Cuadro 14: Precio Neto - Pedraza

Precio Neto	Extras	Precio Bruto Cliente
<small>Tabla 14</small>		<small>P.N + Extras</small>
\$76,930.00	\$0.00	\$76,930.00

Cuadro 15: Precio Bruto Cliente - Pedraza

.4. Pineda Reyes Gabriela Ivonne

Costo/hora	Total horas	Horas de trabajo / día	Dias trabajados	Dias trabajados por mes	Meses trabajados	Costo total m.o.
\$170.00	300	5	60	15	4	\$51,000.00

Cuadro 16: Costo Total Mano de Obra - Pineda

Concepto	Precio
internet	\$1,250.00
luz	\$500.00
TOTAL	\$1,750.00

Cuadro 17: Gastos Fijos - Pineda

Gastos Fijos	Costo Total mano de obra	Costo Total de Desarrollo
<small>Tabla 17</small>	<small>Tabla 16</small>	<small>(G.F. + C.T.M.O.)</small>
\$1,750.00	\$51,000.00	\$52,750.00

Cuadro 18: Costo total de Desarrollo - Pineda

Costo de desarrollo	Margen Variable	Productos	Precio Neto
<small>Tabla 18</small>	Utilidad 13%		<small>C.D.*M.V + Prod</small>
\$52,750.00	1.5	\$0.00	\$79,125.00

Cuadro 19: Precio Neto - Pineda

Precio Neto	Extras	Precio Bruto Cliente
<small>Tabla 19</small>		<small>P.N + Extras</small>
\$79,125.00	\$0.00	\$79,125.00

Cuadro 20: Precio Bruto Cliente -Pineda