



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Escuela Superior de Cómputo

ESCOM

Trabajo Terminal

**“Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico
para Facilitadores del Conocimiento”**

2013 – A061

Que para cumplir con la opción de titulación curricular en la carrera de:
“Ingeniería en Sistemas Computacionales”

Presentan:

Ramírez Rubio Rogelio
Reyes Lozano Erik Alejandro

Directores

M. en C. Martha Rosa Cordero López

M. en C. Marco Antonio Dorantes González



México, D.F. a 27 de Mayo de 2014



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



No. de Registro: 2013-A061

Serie: Amarilla

Mayo de 2014

Documento Técnico

Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento

Autores:

Ramírez Rubio Rogelio. ^[1]
Reyes Lozano Erik Alejandro. ^[2]

RESUMEN

En este reporte se presenta la documentación técnica del Trabajo Terminal 20136-A061 titulado “Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento”, cuyo objetivo es implementar un sistema que permita utilizar paquetes de contenido de distintos facilitadores del conocimiento por medio de una herramienta web, donde los alumnos podrán acceder a ella y usar el material de dichos paquetes para asimilarlo y posteriormente realizar los instrumentos de evaluación propios de la información que hayan estudiado, tratando así de hacer llegar la información a un público más grande haciendo un mayor uso de la infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación.

Palabras clave: Difusión del conocimiento, Educación en línea y Sistema Web.

Directores

M. en C. Martha Rosa Cordero López

M. en C. Marco Antonio Dorantes González

^[1] rramirezr0903@alumno.ipn.mx

^[2] a.ekdark@gmail.com



ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL E INSTITUCIONAL

COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJOS TERMINALES

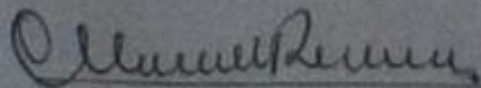
México, D.F. a 4 de Junio del 2014.

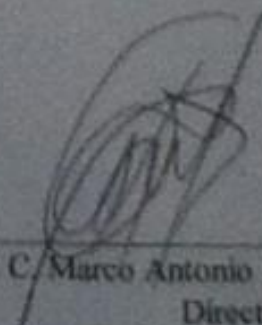
DR. FLAVIO ARTURO SÁNCHEZ GARFIAS
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA
DE TRABAJOS TERMINALES
PRESENTE

Por medio del presente, informamos que los alumnos que integran el **TRABAJO TERMINAL 2013 - A061** titulado "Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento" concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

El empastado del Reporte Técnico Final y el Disco Compacto (CD) fueron revisados ampliamente por sus servidores 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. Martha Rosa Cordero López
Director


M. en C. Marco Antonio Dorantes González
Director

Advertencia

“Este informe 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 queda restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan”.

La aplicación no convenida exime a la escuela de 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:

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 a toda persona e institución que me ha apoyado en la vida, pero sobre todo agradezco a:

A Dios:

Por darme la sabiduría y fortaleza para llegar hasta esta etapa de mi vida y poder culminarla satisfactoriamente para emprender nuevos retos.

A mi mamá:

Por apoyarme desinteresadamente en cada momento de mi vida, por su apoyo y los consejos que a bien o a mal he tomado, pero sobre todo, por haber estado ahí cuando nadie más estaba.

A mi hermana menor:

Por el apoyo que “muy a tu manera” me has dado y que siempre estuviste ahí (por lo menos para pelear, pero ahí).

A mi amigo y compañero de Trabajo Terminal:

Por el compromiso y la responsabilidad demostrados durante el desarrollo de este proyecto y por aguantar mis quejas (de todo tipo) en el transcurso del mismo.

A mis amigos:

Por haber compartido conmigo los buenos y malos momentos, por darme su apoyo incondicional y alentarme de muchas maneras a ser mejor cada día.

A mis directores y sinodales:

Por ayudarme a cerrar un ciclo y seguir adelante, porque con sus consejos grandes o pequeños y técnicos o no, este trabajo se ha llevado a buen fin.

A mis profesores:

Por enseñarme gran parte de lo que sé, de la vida y de la escuela, porque ustedes no son solo maestros, sino amigos.

Al Instituto Politécnico Nacional:

Por brindarme educación desde el bachillerato a la fecha, por dejarme estar en sus instalaciones mejorando cada día y esperando poder seguir formando parte de sus filas durante mucho tiempo aún.

A la Escuela Superior de Cómputo:

Por brindarme la oportunidad de cursar una carrera profesional y que sin ella, este trabajo no existiría el día de hoy.

A Google Inc.:

Por dejarme buscar entre sus páginas aquello que no sabía, por enseñarme en qué lugares estaba aquello que necesitaba y por aportar tanto al mundo pidiendo realmente poco a cambio.

A YouTube:

Por albergar tantos videos, algunos para entretener, otros para reflexionar pero sobre todo por aquellos que enseñan algo, pilar fundamental en la educación autodidacta junto con los libros de grandes autores.

A Wikipedia y la Fundación Wikimedia:

Por poner al alcance de todo el mundo el conocimiento colectivo, porque entiende que el conocimiento debe ser compartido por todos y entre todos sin pedir nada a cambio, porque espero que como hasta ahora, jamás se venda a nadie.

A Stack Overflow:

Por ser el mejor foro técnico en mi opinión, incluso superando a los foros especializados de las grandes compañías (que encima cobran el soporte), por demostrar una vez más que los mejores colaboradores son los compañeros que están ahí afuera esperando y no en una gran empresa laborando y que la mejor opinión es la del consenso de la mayoría.

A la Apache Software Foundation:

Por construir software gratuito y de calidad con miras a mejorar la red en todo ámbito y que sin su software este trabajo así como muchos otros en el mundo no podrían volverse una realidad.

Y en general agradezco a toda persona que me haya enseñado algo, sé que seguramente habré omitido a muchos y muchas, pero me gustaría tener todo el espacio para agradecerles.

“Considero como mi maestro a cualquier persona que pueda enseñarme algo, por muy pequeño que sea, por increíble que parezca o por tonto que suene”

Rogelio Ramírez Rubio – Mayo de 2014.

Agradezco a mis padres que me han orientado a lo largo de mi vida dándome consejos, también porque me dieron la oportunidad de hacer la carrera y se han preocupado siempre por mi bienestar.

Agradezco a mis hermanos por su apoyo incondicional y consejos y que son fuente de inspiración.

A mi compañero y amigo de trabajo terminal, con quien he pasado buenos y malos momentos y los he logrado superar y que también es una fuente de inspiración y superación, que juntos salimos adelante aun después de tantos obstáculos.

A la Escuela Superior de Cómputo porque me brindó el espacio y a los profesores necesarios para terminar la carrera, además porque pase un gran tiempo en ella en el que igualmente pase momentos memorables junto con mis amigos y compañeros.

Erik Alejandro Reyes Lozano

Índice de contenido

Índice de contenido.....	13
Índice de ilustraciones	21
Índice de tablas	29
Sinodales.....	33
Capítulo 1. Introducción.....	35
1.1 Resumen.....	35
1.2 Introducción	35
1.3 Planteamiento del Problema	36
1.4 Objetivo General.....	36
1.5 Objetivos Específicos.....	36
1.6 Justificación	37
1.7 Propuesta de solución	38
Capítulo 2. Estado del Arte.....	41
2.1 Aplicaciones similares	41
2.2 Ventajas y desventajas	42
Capítulo 3. Marco Teórico.....	43
3.1 Sistema multiplataforma	43
3.2 Arquitectura Cliente-Servidor.....	43
3.3 Navegador web	44
3.4 Motor de renderizado	44
3.5 IDE (Integrated Development Environment).....	44
3.6 HTML 5	44
3.7 CSS 3	45
3.8 JavaScript.....	45
3.9 Java	45
3.10 Base de datos.....	46
3.11 Servidor Web	46
3.12 Servidor de aplicaciones	47
3.13 Contenedor de Servlets	47
3.14 Objeto de aprendizaje	47
Capítulo 4. Análisis	49
4.1 Módulo de asistente	50

4.2 Módulo de empaquetado.....	51
4.3 Módulo de instalación.....	52
4.4 Módulo de administración	53
4.5 Módulo de acceso para profesores virtuales	53
4.6 Módulo de acceso para alumnos	53
4.7 Módulo generador de contenido en base a plantillas	54
4.8 Requisitos.....	54
4.8.1 Requisitos Funcionales.....	54
4.7.2 Requisitos No Funcionales.....	58
4.7.3 Reglas del Negocio.....	59
4.9 Análisis de riesgo.....	60
4.9.1 Planes de riesgo y contingencia	62
4.10 Estimación del precio del proyecto.....	72
4.10.1 Métrica orientada a la función.....	72
4.10.2 Puntos de función.....	73
4.10.3 Líneas de código.....	73
4.10.4 Estimación del costo por medio del modelo COCOMO original (Básico). 75	
4.10.5 Estimación de costos	75
4.10.6 Total de esfuerzo necesario	77
4.10.7 Total de duración del proyecto.....	77
4.10.8 Valor total de atributos	77
4.10.9 COCOMO intermedio	77
4.10.10 Total de personas.....	78
4.10.11 Costo total del Software	78
4.11 Metodología	78
4.12 Stakeholders (Usuarios del sistema).....	80
4.13 Cantidad de usuarios en el sistema	80
4.14 Cifrado y autenticidad de los paquetes de contenido.....	82
4.14.1 Cifrado simétrico vs cifrado asimétrico	83
4.14.2 Criptografía asimétrica.....	83
4.14.3 Algoritmo RSA (Rivest – Shamir – Adleman)	84
Capítulo 5. Herramientas	85
5.1 Hardware.....	85
5.1.1 Requisitos de hardware	86

5.2 Software	87
5.2.1 Justificación del sistema gestor de base de datos	87
5.2.2 Justificación del servidor de aplicaciones	89
5.2.3 Desarrollo	90
5.2.4 Desarrollo y uso	92
5.5 Estudio de factibilidad	93
5.5.1 Factibilidad técnica	93
5.5.2 Factibilidad operativa	94
5.5.3 Factibilidad económica	95
Capítulo 6. Diseño del sistema	99
6.1 Arquitectura del Sistema	100
6.1.1 CU1 – Acceder al menú de usuario	105
6.1.2 CU2 – Iniciar sesión	106
6.1.3 CU3 – Recuperar contraseña	107
6.1.4 CU4 – Registrarse	108
6.1.5 CU5 – Ver página principal del sistema	109
6.1.6 CU6 – Consultar información general del sistema	110
6.1.7 CU7 – Visualizar opciones de administración	111
6.1.8 CU8 – Visualizar opciones de profesores virtuales	112
6.1.9 CU9 – Visualizar opciones de alumnos	113
6.1.10 Pantallas del diagrama de casos de uso de inicio y menú de usuarios	113
6.1.11 Diagramas de secuencia de inicio y menú de usuarios	118
6.1.12 Diagrama de estados de sesión de usuario	120
6.2 Módulo de asistente	121
6.2.1 CU10 - Proporcionar material de aprendizaje	122
6.2.2 CU11 - Proporcionar instrumentos de evaluación	123
6.2.3 CU12 - Proporcionar material complementario	124
6.2.4 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo de asistente	124
6.2.5 Diagramas de secuencia del módulo de asistente	125
6.2.6 Diagramas de estados del módulo de asistente	127
6.3 Módulo de empaquetado	128
6.3.1 CU13 – Empaquetar contenido	129
6.3.2 CU14 – Generador en archivo en formato Zip	130
6.3.3 CU15 – Crear carpeta del paquete de contenido	131

6.3.4 CU16 – Generar llave pública/privada.....	132
6.3.5 CU17 – Cifrar carpeta única con llave privada del profesor virtual	133
6.3.6 CU18 – Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje en una única carpeta	134
6.3.7 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo de empaquetado.....	135
6.3.8 Pantallas de los diagramas de caso de uso del módulo de empaquetado	136
6.4 Módulo de instalación.....	138
6.4.1 CU19 – Instalar un paquete de contenido	139
6.4.2 CU20 – Verificar paquete de contenido	140
6.4.3 CU21 – Descifrar el material de contenido.....	141
6.4.4 CU22 – Copiar los archivos al sistema	142
6.4.5 Diagramas de caso de uso del módulo de instalación	142
6.4.6 Pantallas de diagramas de casos de uso de módulo de instalación	144
6.5 Módulo de administración	145
6.5.1 CU23 - Visualizar opciones de administración.....	146
6.5.2 CU24 - Visualizar opciones de gestión para profesores	147
6.5.3 CU25 - Visualizar opciones de gestión de alumnos.....	148
6.5.4 CU26 - Instalar paquete de contenido	149
6.5.5 CU27 - Visualizar peticiones pendientes	150
6.5.6 CU28 - Dar de alta profesor	151
6.5.7 CU29 - Dar de baja profesor	153
6.5.8 CU30 - Dar de alta alumno	154
6.5.9 CU31 - Dar de baja alumno.....	155
6.5.11 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo de administración	156
6.5.12 Diagramas de secuencia del módulo de administración.....	160
6.6 Módulo de acceso para profesores virtuales	165
6.6.1 CU32 – Empaquetar contenido	166
6.6.2 CU33 – Visualizar opciones de gestión de alumnos	167
6.6.3 CU34 – Dar de alta alumno.....	168
6.6.4 CU35 – Dar de baja alumno.....	169
6.6.5 CU36 – Generar material de aprendizaje	170
6.6.6 CU37 – Generar instrumentos de evaluación.....	171
6.6.7 CU38 – Generar material complementario	172
6.6.8 CU39 – Solicitar material de contenido	173

6.6.9 Pantallas de diagramas de caso de uso de módulo de acceso a profesores virtuales	174
6.6.10 Pantallas del diagrama de los casos de uso de módulo de acceso para profesores virtuales	178
6.7 Módulo de acceso para alumnos	183
6.7.1 CU40 – Cursar unidad de aprendizaje.....	184
6.7.2 CU41 – Ver unidades de aprendizaje disponibles.....	185
6.7.3 CU42 – Solicitar matricularse en una unidad de aprendizaje	186
6.7.5 CU43 – Ver temas disponibles.....	187
6.7.6 CU44 – Ver clases disponibles.....	188
6.7.7 CU45 – Ver material de aprendizaje disponible	189
6.7.8 CU46 – Ver material de evaluación disponible	190
6.7.9 CU47 – Ver material complementario disponible.....	191
6.7.10 Diagramas de secuencia del módulo de acceso para alumnos	192
6.7.11 Pantalla del diagrama de casos de uso del módulo de acceso para alumnos	196
6.8 Módulo generador de contenido en base a plantillas	201
6.8.1 CU48 – Crear unidad de aprendizaje	202
6.8.2 CU49 – Añadir tema	203
6.8.3 CU50 – Añadir clase	204
6.8.4 CU51 – Desarrollar clase en base a plantilla.....	206
6.8.5 CU52 – Agregar archivos a la clase.....	207
6.8.6 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo generador de contenido en base a plantillas.....	209
6.8.7 Diagramas de secuencia del módulo generador de contenido en base a plantillas	218
6.9 Diseño de la Base de Datos.....	221
6.9.1 Base de datos sin normalizar	221
6.9.2 Primera forma normal 1NF	222
6.9.3 Segunda forma normal 2NF	222
6.9.4 Tercera forma normal 3NF.....	223
6.10 Consideraciones del diseño web	224
Capítulo 7. Desarrollo.....	227
7.1 Configuración e instalación de componentes en el servidor.....	227
7.1.1 Instalación del servidor Apache Tomcat	227
7.1.2 Instalación del servidor de bases de datos MySQL.....	228

7.2 Elección del color y diseño del logotipo del sistema.....	230
7.3 Desarrollo de la base de datos.....	232
7.4 Módulo de inicio.....	248
7.5 Módulo de administración.....	253
7.5.1 Gestión de Profesores.....	254
7.5.2 Gestión de Alumnos.....	255
7.5.3 Instalar paquete de contenido.....	256
7.5.4 Peticiones.....	256
7.5.6 Opciones de administración.....	257
7.6 Módulo del profesor.....	260
7.6.1 Empaquetar contenido.....	261
7.6.2 Gestión de alumnos.....	262
7.6.3 Unidades de aprendizaje propias.....	264
7.6.4 Unidades de aprendizaje administradas.....	276
7.6.5 Solicitar la instalación de un paquete de contenido.....	277
7.6.6 Solicitar administrar una unidad de aprendizaje.....	278
7.6.7 Configuración.....	279
7.7 Módulo de empaquetado.....	282
7.8 Módulo de instalación.....	283
7.9 Módulo del asistente.....	284
7.9.1 Descarga de archivos por parte del profesor.....	285
7.9.2 Descarga de llaves pública y privada.....	287
7.9.3 Visualización de las clases e instrumentos de evaluación.....	288
7.9.4 Descarga de archivos por parte del alumno.....	290
7.10 Módulo del alumno.....	291
Capítulo 8. Pruebas.....	301
8.1 Módulo de inicio.....	301
8.1.1 Inicio de sesión.....	301
8.1.2 Registro.....	303
8.1.3 Recuperar contraseña.....	304
8.2 Módulo de administración.....	307
8.3 Módulo de profesor.....	310
8.4 Módulo de instalación.....	314
8.5 Módulo de asistente.....	316

8.6 Módulo de alumno	317
8.7 Pruebas de carga y estrés	319
Capítulo 9. Conclusiones	329
Capítulo 10. Trabajo a futuro	333
Anexo A – Población.....	335
Anexo B – Encuestas, “la voz del cliente” y determinación de la muestra	337
B.1 Recopilación de requisitos extras para el sistema	337
B.2 Determinación del tamaño de la muestra	337
B.3 Aplicación de la metodología “La voz del cliente”	343
Anexo C - Aseguramiento de la autenticidad.....	353
C.1 Uso de criptografía simétrica en conjunto con la asimétrica	353
C.2 Uso de criptografía asimétrica únicamente	355
Bibliografía.....	357

Índice de ilustraciones

<i>ILUSTRACIÓN 1. JERARQUÍA DE ARCHIVOS</i>	50
<i>ILUSTRACIÓN 2. PAQUETE DE CONTENIDO</i>	51
<i>ILUSTRACIÓN 3. ESTRUCTURA DEL PAQUETE DE MATERIAL</i>	52
<i>ILUSTRACIÓN 4. MODELO EN V</i>	79
<i>ILUSTRACIÓN 5. PÁGINA DE INICIO DEL SAES - ESCOM</i>	81
<i>ILUSTRACIÓN 6. REPORTE DE OCUPABILIDAD DEL SAES</i>	81
<i>ILUSTRACIÓN 7. C. SIMÉTRICA VS C. ASIMÉTRICA</i>	83
<i>ILUSTRACIÓN 8. PROCESO DE CIFRADO / DESCIFRADO ASIMÉTRICO</i>	84
<i>ILUSTRACIÓN 9. COMPARACIÓN DE LOS PROCESADORES</i>	86
<i>ILUSTRACIÓN 10. COSTO ALOJAMIENTO [32]</i>	97
<i>ILUSTRACIÓN 11. COSTO ANUAL [33]</i>	98
<i>ILUSTRACIÓN 12. ARQUITECTURA GENERAL</i>	100
<i>ILUSTRACIÓN 13. ARCHIVOS DEL SISTEMA</i>	101
<i>ILUSTRACIÓN 14. ARCHIVOS DE MATERIAL DIDÁCTICO Y EDUCATIVO</i>	102
<i>ILUSTRACIÓN 15. INICIO Y LOGIN</i>	102
<i>ILUSTRACIÓN 16. PANEL DE USUARIO</i>	103
<i>ILUSTRACIÓN 17. MÓDULOS</i>	103
<i>ILUSTRACIÓN 18. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA</i>	104
<i>ILUSTRACIÓN 19. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DEL SISTEMA</i>	104
<i>ILUSTRACIÓN 20. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE INICIO</i>	105
<i>ILUSTRACIÓN 21. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MENÚ DE USUARIO</i>	111
<i>ILUSTRACIÓN 22. PANTALLA DE INICIO DEL SISTEMA</i>	114
<i>ILUSTRACIÓN 23. PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN</i>	114
<i>ILUSTRACIÓN 24. PANTALLA DE ERROR DURANTE EL INICIO DE SESIÓN</i>	115
<i>ILUSTRACIÓN 25. PANTALLA DE RESTABLECIMIENTO DE CONTRASEÑA</i>	115
<i>ILUSTRACIÓN 26. PANTALLA DE CONFIRMACIÓN DE ENVÍO DEL CORREO DE RESTABLECIMIENTO DE CONTRASEÑA</i>	116
<i>ILUSTRACIÓN 27. PANTALLA DE ERROR AL INTENTAR REESTABLECER LA CONTRASEÑA</i>	116
<i>ILUSTRACIÓN 28. PANTALLA DE REGISTRO</i>	117
<i>ILUSTRACIÓN 29. PANTALLA DE REGISTRO EXITOSO</i>	117
<i>ILUSTRACIÓN 30. PANTALLA DE ERROR DURANTE EL REGISTRO</i>	118
<i>ILUSTRACIÓN 31. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ACCEDER AL MENÚ DE USUARIO</i>	118
<i>ILUSTRACIÓN 32. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE INICIAR SESIÓN</i>	119
<i>ILUSTRACIÓN 33. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE RECUPERAR CONTRASEÑA</i>	119
<i>ILUSTRACIÓN 34. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE REGISTRARSE</i>	120
<i>ILUSTRACIÓN 35. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE VER PÁGINA PRINCIPAL DEL SISTEMA</i>	120
<i>ILUSTRACIÓN 36. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE CONSULTAR INFORMACIÓN GENERAL DEL SISTEMA</i>	120
<i>ILUSTRACIÓN 37. DIAGRAMA DE ESTADOS DE SESIÓN</i>	121
<i>ILUSTRACIÓN 38. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE ASISTENTE</i>	121
<i>ILUSTRACIÓN 39. MENSAJE DE ERROR EN LA BÚSQUEDA DE MATERIAL DE APRENDIZAJE</i>	125
<i>ILUSTRACIÓN 40. MENSAJE DE ERROR EN LA BÚSQUEDA DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</i> ...	125
<i>ILUSTRACIÓN 41. MENSAJE DE ERROR EN LA BÚSQUEDA DE MATERIAL COMPLEMENTARIO</i>	125
<i>ILUSTRACIÓN 42. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE PROPORCIONAR MATERIAL DE APRENDIZAJE</i> ..	126

<i>ILUSTRACIÓN 43. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE PROPORCIONAR INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</i>	126
<i>ILUSTRACIÓN 44. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE PROPORCIONAR MATERIAL COMPLEMENTARIO</i>	127
<i>ILUSTRACIÓN 45. DIAGRAMA DE ESTADOS DE MATERIAL DE APRENDIZAJE</i>	127
<i>ILUSTRACIÓN 46. DIAGRAMA DE ESTADOS DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</i>	128
<i>ILUSTRACIÓN 47. DIAGRAMA DE ESTADOS DE MATERIAL COMPLEMENTARIO</i>	128
<i>ILUSTRACIÓN 48. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE EMPAQUETADO</i>	129
<i>ILUSTRACIÓN 49. CREAMOS CARPETA DEL PAQUETE DE CONTENIDO</i>	135
<i>ILUSTRACIÓN 50. COPIAR EL CONTENIDO DE UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	135
<i>ILUSTRACIÓN 51. GENERAR LLAVE PÚBLICA/PRIVADA</i>	136
<i>ILUSTRACIÓN 52. CIFRAR CARPETA ÚNICA CON LA LLAVE PRIVADA</i>	136
<i>ILUSTRACIÓN 53. MÓDULO DE EMPAQUETADO</i>	137
<i>ILUSTRACIÓN 54. EMPAQUETAR CONTENIDO</i>	137
<i>ILUSTRACIÓN 55. GENERAR ARCHIVO ZIP</i>	138
<i>ILUSTRACIÓN 56. DIAGRAMA DE CASOS DEL MÓDULO DE INSTALACIÓN</i>	138
<i>ILUSTRACIÓN 57. DESCOMPRESIÓN DE PAQUETE DE CONTENIDO</i>	143
<i>ILUSTRACIÓN 58. VERIFICAR PAQUETE DE CONTENIDO</i>	143
<i>ILUSTRACIÓN 59. SOLICITAR INSTALAR PAQUETE DE CONTENIDO</i>	144
<i>ILUSTRACIÓN 60. VERIFICAR ARCHIVO DE CONTENIDO</i>	144
<i>ILUSTRACIÓN 61. INSTALAR PAQUETE DE CONTENIDO</i>	145
<i>ILUSTRACIÓN 62. SELECCIONAR ARCHIVO ZIP</i>	145
<i>ILUSTRACIÓN 63. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN</i>	146
<i>ILUSTRACIÓN 64. PANTALLA DE INICIO DEL ADMINISTRADOR</i>	156
<i>ILUSTRACIÓN 65. PANTALLA DE OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN</i>	157
<i>ILUSTRACIÓN 66. PANTALLA DE OPCIONES DE GESTIÓN DE PROFESORES</i>	157
<i>ILUSTRACIÓN 67. PANTALLA DE ALTA DE PROFESORES</i>	158
<i>ILUSTRACIÓN 68. PANTALLA DE BAJA DE PROFESORES</i>	158
<i>ILUSTRACIÓN 69. PANTALLA DE OPCIONES DE GESTIÓN DE ALUMNOS</i>	159
<i>ILUSTRACIÓN 70. PANTALLA DE ALTA DE ALUMNOS</i>	159
<i>ILUSTRACIÓN 71. PANTALLA DE BAJA DE ALUMNOS</i>	160
<i>ILUSTRACIÓN 72. PANTALLA DE PETICIONES PENDIENTES</i>	160
<i>ILUSTRACIÓN 73. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE VISUALIZACIÓN DE OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN</i>	161
<i>ILUSTRACIÓN 74. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE VISUALIZACIÓN DE OPCIONES DE GESTIÓN DE PROFESORES</i>	161
<i>ILUSTRACIÓN 75. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE VISUALIZACIÓN DE OPCIONES DE GESTIÓN DE ALUMNOS</i>	161
<i>ILUSTRACIÓN 76. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE VISUALIZACIÓN DE INSTALACIÓN DE PAQUETES DE CONTENIDO</i>	162
<i>ILUSTRACIÓN 77. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE VISUALIZACIÓN DE PETICIONES PENDIENTES</i>	162
<i>ILUSTRACIÓN 78. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ALTA DE PROFESOR</i>	163
<i>ILUSTRACIÓN 79. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE BAJA DE PROFESOR</i>	163
<i>ILUSTRACIÓN 80. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ALTA DE ALUMNO</i>	164
<i>ILUSTRACIÓN 81. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE BAJA DE ALUMNO</i>	164
<i>ILUSTRACIÓN 82. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE INSTALAR UN PAQUETE DE CONTENIDO</i>	164

<i>ILUSTRACIÓN 83. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE ACCESO PARA PROFESORES VIRTUALES</i>	165
<i>ILUSTRACIÓN 84 EMPAQUETAR CONTENIDO</i>	174
<i>ILUSTRACIÓN 85 GESTIÓN DE ALUMNOS</i>	175
<i>ILUSTRACIÓN 86 DAR DE BAJA ALUMNO</i>	175
<i>ILUSTRACIÓN 87 DAR DE BAJA ALUMNO</i>	176
<i>ILUSTRACIÓN 88 GENERAR MATERIAL DE APRENDIZAJE</i>	176
<i>ILUSTRACIÓN 89 GENERAR INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</i>	177
<i>ILUSTRACIÓN 90 GENERAR MATERIAL COMPLEMENTARIO</i>	177
<i>ILUSTRACIÓN 91 SOLICITAR MATERIAL DE CONTENIDO</i>	178
<i>ILUSTRACIÓN 92 ACCESO A PROFESORES VIRTUALES</i>	178
<i>ILUSTRACIÓN 93 EMPAQUETAR CONTENIDO</i>	179
<i>ILUSTRACIÓN 94 ALTA, BAJA ALUMNOS</i>	179
<i>ILUSTRACIÓN 95 MATERIAL DE APRENDIZAJE</i>	180
<i>ILUSTRACIÓN 96 MATERIAL DE APRENDIZAJE (PLANTILLA)</i>	180
<i>ILUSTRACIÓN 97 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</i>	181
<i>ILUSTRACIÓN 98 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (PLANTILLA)</i>	181
<i>ILUSTRACIÓN 99 MATERIAL COMPLEMENTARIO</i>	182
<i>ILUSTRACIÓN 100 MATERIAL COMPLEMENTARIO (PLANTILLA)</i>	182
<i>ILUSTRACIÓN 101 SOLICITUD DE INSTALACIÓN DE PAQUETE DE CONTENIDO</i>	183
<i>ILUSTRACIÓN 102 EMPAQUETAR CONTENIDO (ZIP)</i>	183
<i>ILUSTRACIÓN 103. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE ACCESO PARA ALUMNOS</i> ...	184
<i>ILUSTRACIÓN 104. CURSAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	192
<i>ILUSTRACIÓN 105. VER UNIDADES DE APRENDIZAJE</i>	193
<i>ILUSTRACIÓN 106. SOLICITAR MATRICULARSE EN UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	193
<i>ILUSTRACIÓN 107. VER TEMAS DISPONIBLES</i>	194
<i>ILUSTRACIÓN 108. VER CLASES DISPONIBLES</i>	194
<i>ILUSTRACIÓN 109. VER MATERIALES DE APRENDIZAJE DISPONIBLES</i>	195
<i>ILUSTRACIÓN 110. VER MATERIALES DE EVALUACIÓN DISPONIBLES</i>	195
<i>ILUSTRACIÓN 111. VER MATERIAL COMPLEMENTARIO DISPONIBLE</i>	196
<i>ILUSTRACIÓN 112 CURSAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	196
<i>ILUSTRACIÓN 113 UNIDADES DE APRENDIZAJE DISPONIBLES</i>	197
<i>ILUSTRACIÓN 114 MATRICULARSE</i>	197
<i>ILUSTRACIÓN 115 MENSAJE DE SOLICITUD APROBACIÓN</i>	198
<i>ILUSTRACIÓN 116 TEMAS DISPONIBLES</i>	198
<i>ILUSTRACIÓN 117 TEMAS DISPONIBLES POR UNIDAD</i>	199
<i>ILUSTRACIÓN 118 CLASES DISPONIBLES</i>	199
<i>ILUSTRACIÓN 119 MATERIAL DE APRENDIZAJE DISPONIBLE</i>	200
<i>ILUSTRACIÓN 120 MATERIAL DE EVALUACIÓN DISPONIBLE</i>	200
<i>ILUSTRACIÓN 121 MATERIAL COMPLEMENTARIO DISPONIBLE</i>	201
<i>ILUSTRACIÓN 122 MÓDULO DE ACCESO PARA ALUMNOS</i>	201
<i>ILUSTRACIÓN 123. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO GENERADOR DE CONTENIDO EN BASE A PLANTILLAS</i>	202
<i>ILUSTRACIÓN 124. PANTALLA DEL MÓDULO GENERADOR DE CONTENIDO</i>	209
<i>ILUSTRACIÓN 125. PANTALLA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE EXISTENTES</i>	209
<i>ILUSTRACIÓN 126. PANTALLA DE CREACIÓN DE UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	210
<i>ILUSTRACIÓN 127. PANTALLA DE CREACIÓN EXITOSA DE UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	210

<i>ILUSTRACIÓN 128. PANTALLA DE ERROR EN LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE ..</i>	211
<i>ILUSTRACIÓN 129. PANTALLA DE TEMAS EXISTENTES EN UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	211
<i>ILUSTRACIÓN 130. PANTALLA DE ADICIÓN DE UN TEMA A UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	212
<i>ILUSTRACIÓN 131. PANTALLA DE ADICIÓN EXITOSA DE UN TEMA.....</i>	212
<i>ILUSTRACIÓN 132. PANTALLA DE ERROR EN LA ADICIÓN DE UN TEMA.....</i>	213
<i>ILUSTRACIÓN 133. PANTALLA DE CLASES EXISTENTES EN UN TEMA.....</i>	213
<i>ILUSTRACIÓN 134. PANTALLA DE ADICIÓN DE UNA CLASE A UN TEMA</i>	214
<i>ILUSTRACIÓN 135. PANTALLA DE ADICIÓN EXITOSA DE UNA CLASE.....</i>	214
<i>ILUSTRACIÓN 136. PANTALLA DE ERROR EN LA ADICIÓN DE UNA CLASE.....</i>	215
<i>ILUSTRACIÓN 137. PANTALLA DE ARCHIVOS EXISTENTES EN UNA CLASE</i>	215
<i>ILUSTRACIÓN 138. PANTALLA DE DESARROLLO DE UNA CLASE</i>	216
<i>ILUSTRACIÓN 139. PANTALLA DE DESARROLLO GUARDADO EXITOSAMENTE.....</i>	216
<i>ILUSTRACIÓN 140. PANTALLA DE ERROR DURANTE EL GUARDADO DEL DESARROLLO DE UNA CLASE.....</i>	217
<i>ILUSTRACIÓN 141. PANTALLA DE ADICIÓN DE UN ARCHIVO A UNA CLASE.....</i>	217
<i>ILUSTRACIÓN 142. PANTALLA DE ADICIÓN EXITOSA DE UN ARCHIVO</i>	218
<i>ILUSTRACIÓN 143. PANTALLA DE ERROR DURANTE LA ADICIÓN DE UN ARCHIVO</i>	218
<i>ILUSTRACIÓN 144. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE CREACIÓN DE UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	219
<i>ILUSTRACIÓN 145. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ADICIÓN DE TEMA</i>	219
<i>ILUSTRACIÓN 146. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE ADICIÓN DE CLASE</i>	220
<i>ILUSTRACIÓN 147. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE DESARROLLO DE CLASE</i>	220
<i>ILUSTRACIÓN 148. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE AGREGADO DE ARCHIVOS DE CLASE</i>	221
<i>ILUSTRACIÓN 149. BASE DE DATOS SIN NORMALIZAR</i>	222
<i>ILUSTRACIÓN 150. PRIMERA FORMA NORMAL 1NF DE LA BASE DE DATOS</i>	222
<i>ILUSTRACIÓN 151. SEGUNDA FORMA NORMAL 2NF DE LA BASE DE DATOS</i>	223
<i>ILUSTRACIÓN 152. TERCERA FORMA NORMAL 3NF DE LA BASE DE DATOS</i>	224
<i>ILUSTRACIÓN 153. RESOLUCIONES MÁS UTILIZADAS.....</i>	225
<i>ILUSTRACIÓN 154. ARCHIVO DEL SERVIDOR APACHE TOMCAT.....</i>	227
<i>ILUSTRACIÓN 155. CONTENIDO DEL SERVIDOR APACHE TOMCAT</i>	227
<i>ILUSTRACIÓN 156. SCRIPTS PARA INICIAR EL SERVIDOR APACHE TOMCAT</i>	227
<i>ILUSTRACIÓN 157. INICIO DEL SERVIDOR APACHE TOMCAT.....</i>	228
<i>ILUSTRACIÓN 158. DESPLIEGUE DEL SERVIDOR APACHE TOMCAT</i>	228
<i>ILUSTRACIÓN 159. SCRIPTS PARA FINALIZAR EL SERVIDOR APACHE TOMCAT.....</i>	228
<i>ILUSTRACIÓN 160. FINALIZACIÓN DEL SERVIDOR APACHE TOMCAT</i>	228
<i>ILUSTRACIÓN 161. ARCHIVO DE INSTALACIÓN DE MYSQL.....</i>	229
<i>ILUSTRACIÓN 162. CONTENIDO DE LA CARPETA DE MYSQL.....</i>	229
<i>ILUSTRACIÓN 163. CONEXIÓN EXITOSA DESDE CLIENTE MYSQL</i>	229
<i>ILUSTRACIÓN 164. LOGOTIPO CON NOMBRE</i>	231
<i>ILUSTRACIÓN 165. LOGOTIPO SIN NOMBRE</i>	232
<i>ILUSTRACIÓN 166. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS</i>	232
<i>ILUSTRACIÓN 167. CREACIÓN DE LA TABLA PRIVILEGIOUSUARIO</i>	232
<i>ILUSTRACIÓN 168. CREACIÓN DE LA TABLA STATUS.....</i>	233
<i>ILUSTRACIÓN 169. CREACIÓN DE LA TABLA UNIDADAPRENDIZAJE.....</i>	233
<i>ILUSTRACIÓN 170. CREACIÓN DE LA TABLA CONFIG.....</i>	234
<i>ILUSTRACIÓN 171. CREACIÓN DE LA TABLA ADMINISTRADOR.....</i>	234
<i>ILUSTRACIÓN 172. CREACIÓN DE LA TABLA PROFESOR.....</i>	235
<i>ILUSTRACIÓN 173. CREACIÓN DE LA TABLA ALUMNO</i>	235

<i>ILUSTRACIÓN 174. CREACIÓN DE LA TABLA TEMAS_UNIDADAPRENDIZAJE</i>	236
<i>ILUSTRACIÓN 175. CREACIÓN DE LA TABLA HISTORIALCONEXIONESADMINISTRADOR</i>	236
<i>ILUSTRACIÓN 176. CREACIÓN DE LA TABLA HISTORIALCONEXIONESPROFESOR</i>	237
<i>ILUSTRACIÓN 177. CREACIÓN DE LA TABLA HISTORIALCONEXIONESALUMNO</i>	237
<i>ILUSTRACIÓN 178. CREACIÓN DE LA TABLA PETICIONINSTALACION</i>	237
<i>ILUSTRACIÓN 179. CREACIÓN DE LA TABLA PROFESOR_ADMINISTRA_UNIDADAPRENDIZAJE ..</i>	238
<i>ILUSTRACIÓN 180. CREACIÓN DE LA TABLA PETICIONADMINISTRACION</i>	238
<i>ILUSTRACIÓN 181. CREACIÓN DE LA TABLA MARCADOELIMINARPROFESOR</i>	239
<i>ILUSTRACIÓN 182. CREACIÓN DE LA TABLA CLASES_TEMA.....</i>	239
<i>ILUSTRACIÓN 183. CREACIÓN DE LA TABLA</i>	
<i>PROFESOR_GESTIONA_ALUMNO_POR_UNIDADAPRENDIZAJE</i>	240
<i>ILUSTRACIÓN 184. CREACIÓN DE LA TABLA CALIFICACIONES_UNIDADAPRENDIZAJE_ALUMNO</i>	
<i>.....</i>	240
<i>ILUSTRACIÓN 185. CREACIÓN DE LA TABLA MARCADOELIMINARALUMNO.....</i>	241
<i>ILUSTRACIÓN 186. CREACIÓN DE LA TABLA SOLICITUDINSCRIPCION.....</i>	241
<i>ILUSTRACIÓN 187. CREACIÓN DE LA TABLA RPASSWORDADMIN.....</i>	242
<i>ILUSTRACIÓN 188. CREACIÓN DE LA TABLA RPASSWORDPROFESOR</i>	242
<i>ILUSTRACIÓN 189. CREACIÓN DE LA TABLA RPASSWORDALUMNO.....</i>	242
<i>ILUSTRACIÓN 190. CREACIÓN DE LA FUNCIÓN SIGUIENTEIDTEMA</i>	244
<i>ILUSTRACIÓN 191. CREACIÓN DE LA FUNCIÓN SIGUIENTEIDCLASE.....</i>	244
<i>ILUSTRACIÓN 192. ACTIVACIÓN DEL CALENDARIZADOR DE MYSQL.....</i>	245
<i>ILUSTRACIÓN 193. INICIO DEL SISTEMA</i>	249
<i>ILUSTRACIÓN 194. INTRODUCCIÓN DEL SISTEMA.....</i>	249
<i>ILUSTRACIÓN 195. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</i>	249
<i>ILUSTRACIÓN 196. INFORMACIÓN DEL SISTEMA.....</i>	250
<i>ILUSTRACIÓN 197. ARCHIVOS DE INFORMACIÓN.....</i>	250
<i>ILUSTRACIÓN 198. DATOS DE CONTACTO</i>	250
<i>ILUSTRACIÓN 199. INICIO DE SESIÓN</i>	251
<i>ILUSTRACIÓN 200. REGISTRO DE USUARIOS</i>	252
<i>ILUSTRACIÓN 201. RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA</i>	253
<i>ILUSTRACIÓN 202. INICIO DE SESIÓN COMO ADMINISTRADOR</i>	253
<i>ILUSTRACIÓN 203. MENÚ ADMINISTRACIÓN.....</i>	254
<i>ILUSTRACIÓN 204. MENÚ DE GESTIÓN DE PROFESORES.....</i>	255
<i>ILUSTRACIÓN 205. MENÚ GESTIÓN DE ALUMNOS</i>	255
<i>ILUSTRACIÓN 206. MENÚ INSTALAR PAQUETES DE CONTENIDOS.....</i>	256
<i>ILUSTRACIÓN 207. MENÚ PETICIONES PENDIENTES.....</i>	257
<i>ILUSTRACIÓN 208. MENÚ OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN</i>	258
<i>ILUSTRACIÓN 209. SUBMENÚ PETICIONES PENDIENTES</i>	258
<i>ILUSTRACIÓN 210. SUBMENÚ BÚSQUEDA DE USUARIOS</i>	259
<i>ILUSTRACIÓN 211. SUBMENÚ HISTORIAL DE CONEXIONES.....</i>	259
<i>ILUSTRACIÓN 212 SUBMENÚ GESTIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE EXISTENTES.....</i>	260
<i>ILUSTRACIÓN 213. INICIO DE SESIÓN DEL PROFESOR.....</i>	260
<i>ILUSTRACIÓN 214. MENÚ DEL PROFESOR</i>	261
<i>ILUSTRACIÓN 215. UNIDADES DE APRENDIZAJE DISPONIBLES PARA EMPAQUETADO</i>	262
<i>ILUSTRACIÓN 216. PAQUETE DE CONTENIDO GENERADO.....</i>	262
<i>ILUSTRACIÓN 217. GESTIÓN DE ALUMNOS POR EL PROFESOR</i>	263
<i>ILUSTRACIÓN 218. BÚSQUEDA DE ALUMNOS POR EL PROFESOR</i>	263

<i>ILUSTRACIÓN 219. HISTORIAL DE CONEXIONES DE ALUMNOS MATRICULADOS</i>	264
<i>ILUSTRACIÓN 220. HISTORIAL DE CONEXIONES EN FORMATO PDF</i>	264
<i>ILUSTRACIÓN 221. UNIDADES DE APRENDIZAJE DEL PROFESOR</i>	265
<i>ILUSTRACIÓN 222. CREANDO UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	265
<i>ILUSTRACIÓN 223. CREACIÓN EXITOSA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	266
<i>ILUSTRACIÓN 224. UNIDADES DE APRENDIZAJE CREADAS</i>	266
<i>ILUSTRACIÓN 225. CONFIRMACIÓN DE ELIMINADO</i>	266
<i>ILUSTRACIÓN 226. CREANDO TEMA</i>	267
<i>ILUSTRACIÓN 227. CREACIÓN EXITOSA DEL TEMA</i>	267
<i>ILUSTRACIÓN 228. TEMAS CREADOS</i>	267
<i>ILUSTRACIÓN 229. CREANDO CLASE</i>	268
<i>ILUSTRACIÓN 230. CREACIÓN EXITOSA DE LA CLASE</i>	268
<i>ILUSTRACIÓN 231. CLASES CREADAS</i>	268
<i>ILUSTRACIÓN 232. APARTADOS DE LA CLASE</i>	269
<i>ILUSTRACIÓN 233. SUBIENDO UN ARCHIVO</i>	269
<i>ILUSTRACIÓN 234. FORMATOS PARA SUBIR ARCHIVOS</i>	270
<i>ILUSTRACIÓN 235. ARCHIVOS DISPONIBLES EN EL MATERIAL DE APRENDIZAJE</i>	271
<i>ILUSTRACIÓN 236. EDITOR DE LA CLASE</i>	272
<i>ILUSTRACIÓN 237. DESARROLLO GUARDADO</i>	272
<i>ILUSTRACIÓN 238. CLASE GENERADA</i>	273
<i>ILUSTRACIÓN 239. SOFTWARE1.JPG</i>	273
<i>ILUSTRACIÓN 240. SOFTWARE2.JPG</i>	273
<i>ILUSTRACIÓN 241. INSERCIÓN DE PREGUNTA</i>	274
<i>ILUSTRACIÓN 242. INSERCIÓN DE RESPUESTA</i>	274
<i>ILUSTRACIÓN 243. FIJANDO NÚMERO DE PREGUNTA</i>	274
<i>ILUSTRACIÓN 244. EDITOR DEL INSTRUMENTO</i>	275
<i>ILUSTRACIÓN 245. DESARROLLO DEL INSTRUMENTO GUARDADO</i>	276
<i>ILUSTRACIÓN 246. INSTRUMENTO GENERADO</i>	276
<i>ILUSTRACIÓN 247. UNIDADES DE APRENDIZAJE ADMINISTRADAS</i>	277
<i>ILUSTRACIÓN 248. ADVERTENCIA DEJAR DE ADMINISTRAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	277
<i>ILUSTRACIÓN 249. DEJAR DE ADMINISTRAR UNIDAD DE APRENDIZAJE HECHO</i>	277
<i>ILUSTRACIÓN 250. SOLICITAR INSTALACIÓN DE PAQUETE DE CONTENIDO</i>	278
<i>ILUSTRACIÓN 251. MENSAJE RESULTADO DE SUBIR PAQUETE DE CONTENIDO</i>	278
<i>ILUSTRACIÓN 252. SOLICITAR ADMINISTRACIÓN DE UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	279
<i>ILUSTRACIÓN 253. MENSAJE RESULTADO SOLICITUD ADMINISTRAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i> .	279
<i>ILUSTRACIÓN 254. CONFIGURACIÓN DEL PROFESOR</i>	280
<i>ILUSTRACIÓN 255. ADVERTENCIA DE REEMPLAZO DE LLAVES EXISTENTES</i>	280
<i>ILUSTRACIÓN 256. MENSAJE DE LLAVES GENERADAS</i>	280
<i>ILUSTRACIÓN 257. DESCARGA DE LAS LLAVES</i>	281
<i>ILUSTRACIÓN 258. CARGA DE LAS LLAVES</i>	281
<i>ILUSTRACIÓN 259. ADVERTENCIA DE REEMPLAZO DE LLAVES</i>	281
<i>ILUSTRACIÓN 260. MENSAJE DE CARGA DE LLAVES PÚBLICA Y PRIVADA</i>	281
<i>ILUSTRACIÓN 261. CONTENIDO DEL ARCHIVO ZIP</i>	283
<i>ILUSTRACIÓN 262 INICIO DE SESIÓN ALUMNO</i>	291
<i>ILUSTRACIÓN 263 MENÚ DE ALUMNO</i>	292
<i>ILUSTRACIÓN 264 CURSAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	293
<i>ILUSTRACIÓN 265 UNIDADES DE APRENDIZAJE DISPONIBLES</i>	293

<i>ILUSTRACIÓN 266 MENSAJE AL MATRICULARSE EN UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	294
<i>ILUSTRACIÓN 267 VER UNIDADES DE APRENDIZAJE</i>	294
<i>ILUSTRACIÓN 268 UNIDADES DE APRENDIZAJE INSCRITAS</i>	295
<i>ILUSTRACIÓN 269 TEMAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	295
<i>ILUSTRACIÓN 270 CLASES DISPONIBLES</i>	296
<i>ILUSTRACIÓN 271. CONTENIDO DE LA CLASE</i>	296
<i>ILUSTRACIÓN 272. MATERIAL DE APRENDIZAJE</i>	297
<i>ILUSTRACIÓN 273 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</i>	297
<i>ILUSTRACIÓN 274 CONCLUSIONES</i>	298
<i>ILUSTRACIÓN 275 GESTIONAR UNIDADES INSCRITAS</i>	298
<i>ILUSTRACIÓN 276 UNIDADES DE APRENDIZAJE INSCRITAS</i>	299
<i>ILUSTRACIÓN 277 MENSAJE DE CONFIRMACIÓN</i>	299
<i>ILUSTRACIÓN 278 MENSAJE BAJA UNIDAD</i>	299
<i>ILUSTRACIÓN 279. USUARIO PENDIENTE</i>	301
<i>ILUSTRACIÓN 280. ERROR INTRODUCIENDO DATOS</i>	302
<i>ILUSTRACIÓN 281. USUARIO SUSPENDIDO</i>	302
<i>ILUSTRACIÓN 282. ERROR CAMPOS VACÍOS</i>	303
<i>ILUSTRACIÓN 283. CONTRASEÑA MUY CORTA</i>	304
<i>ILUSTRACIÓN 284. CORREO ELECTRÓNICO PREVIAMENTE REGISTRADO</i>	304
<i>ILUSTRACIÓN 285. DATOS INVÁLIDOS</i>	305
<i>ILUSTRACIÓN 286. ERROR RECUPERANDO CONTRASEÑA</i>	305
<i>ILUSTRACIÓN 287. DATOS VÁLIDOS</i>	306
<i>ILUSTRACIÓN 288. CORREO DE RECUPERACIÓN ENVIADO</i>	306
<i>ILUSTRACIÓN 289. CORREO EN BANDEJA DE ENTRADA</i>	306
<i>ILUSTRACIÓN 290. CONTENIDO DEL CORREO</i>	306
<i>ILUSTRACIÓN 291. FORMULARIO PARA INTRODUCIR LA NUEVA CONTRASEÑA</i>	307
<i>ILUSTRACIÓN 292 PETICIONES</i>	307
<i>ILUSTRACIÓN 293 PETICIONES INSTALACIÓN UNIDADES</i>	308
<i>ILUSTRACIÓN 294 INSTALACIÓN PAQUETE CONTENIDO</i>	308
<i>ILUSTRACIÓN 295 DETALLE DE INSTALACIÓN DE PAQUETE</i>	308
<i>ILUSTRACIÓN 296 MENSAJE INSTALACIÓN CORRECTA</i>	308
<i>ILUSTRACIÓN 297 ERROR LLAVE PÚBLICA NO EXISTE</i>	309
<i>ILUSTRACIÓN 298 ERROR LLAVE PÚBLICA INCORRECTA</i>	309
<i>ILUSTRACIÓN 299 ERROR NO EXISTE ARCHIVO .PROPERTIES</i>	309
<i>ILUSTRACIÓN 300 ERROR NO EXISTE ARCHIVO ZIP.PROPERTIES</i>	309
<i>ILUSTRACIÓN 301 MENÚ GESTIÓN DE UNIDADES EXISTENTES</i>	310
<i>ILUSTRACIÓN 302 BORRAR UNIDAD</i>	310
<i>ILUSTRACIÓN 303 MENSAJE ELIMINAR UNIDAD</i>	310
<i>ILUSTRACIÓN 304 ERROR AL ELIMINAR UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	310
<i>ILUSTRACIÓN 305 EMPAQUETADO DE UNIDAD</i>	310
<i>ILUSTRACIÓN 306 DESCARGA DEL EMPAQUETADO</i>	311
<i>ILUSTRACIÓN 307 INTEGRIDAD DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	311
<i>ILUSTRACIÓN 308 REPORTE DE CALIFICACIONES</i>	312
<i>ILUSTRACIÓN 309 REPORTE DE HISTORIAL</i>	312
<i>ILUSTRACIÓN 310 MENÚ UNIDADES ADMINISTRADAS</i>	313
<i>ILUSTRACIÓN 311 ELIMINAR UNIDAD</i>	313
<i>ILUSTRACIÓN 312 MENSAJE ELIMINAR</i>	313

<i>ILUSTRACIÓN 313 ERROR AL ELIMINAR LA GESTIÓN DE LA UNIDAD</i>	313
<i>ILUSTRACIÓN 314 MENÚ ADMINISTRAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	313
<i>ILUSTRACIÓN 315 AGREGAR UNIDAD</i>	313
<i>ILUSTRACIÓN 316 MENSAJE SOLICITUD</i>	314
<i>ILUSTRACIÓN 317 ERROR AL SOLICITAR GESTIONAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	314
<i>ILUSTRACIÓN 318. INSTALANDO UN PAQUETE DE CONTENIDO</i>	314
<i>ILUSTRACIÓN 319. INSTALACIÓN CORRECTA</i>	315
<i>ILUSTRACIÓN 320. LLAVE PÚBLICA INEXISTENTE</i>	315
<i>ILUSTRACIÓN 321. UNIDAD DE APRENDIZAJE DESINSTALADA</i>	315
<i>ILUSTRACIÓN 322 DESCARGAR ARCHIVO</i>	316
<i>ILUSTRACIÓN 323 DESCARGA ARCHIVO SOLICITADO</i>	316
<i>ILUSTRACIÓN 324 MENÚ CONFIGURACIÓN</i>	316
<i>ILUSTRACIÓN 325 BOTÓN DESCARGAR LLAVES</i>	317
<i>ILUSTRACIÓN 326 VENTANA EMERGENTE DESCARGA LLAVES</i>	317
<i>ILUSTRACIÓN 327 MENÚ CURSAR UNIDAD DE APRENDIZAJE</i>	317
<i>ILUSTRACIÓN 328 BOTÓN MATRICULARSE</i>	318
<i>ILUSTRACIÓN 329 MENSAJE CURSO AÑADIDO</i>	318
<i>ILUSTRACIÓN 330 ERROR AL AÑADIR CURSO</i>	318
<i>ILUSTRACIÓN 331 MENÚ GESTIONAR UNIDADES INSCRITAS</i>	318
<i>ILUSTRACIÓN 332 BOTÓN BAJA UNIDAD</i>	318
<i>ILUSTRACIÓN 333 MENSAJE BAJA UNIDAD</i>	318
<i>ILUSTRACIÓN 334 MENSAJE DE ERROR AL DAR DE BAJA UNIDAD</i>	319
<i>ILUSTRACIÓN 335. RESUMEN PRUEBA CARGA SIN INICIO DE SESIÓN</i>	320
<i>ILUSTRACIÓN 336. GRÁFICA SERVIDOR CARGA SIN INICIO DE SESIÓN</i>	321
<i>ILUSTRACIÓN 337. RESUMEN PRUEBA ESTRÉS SIN INICIO DE SESIÓN</i>	322
<i>ILUSTRACIÓN 338. GRÁFICA SERVIDOR ESTRÉS SIN INICIO DE SESIÓN</i>	322
<i>ILUSTRACIÓN 339. RESUMEN PRUEBA ESTRÉS EXTREMO SIN INICIO DE SESIÓN</i>	323
<i>ILUSTRACIÓN 340. GRÁFICA SERVIDOR ESTRÉS EXTREMO SIN INICIO DE SESIÓN</i>	324
<i>ILUSTRACIÓN 341. RESUMEN PRUEBA CARGA CON INICIO DE SESIÓN</i>	325
<i>ILUSTRACIÓN 342. GRÁFICA SERVIDOR CARGA CON INICIO DE SESIÓN</i>	325
<i>ILUSTRACIÓN 343. RESUMEN PRUEBA ESTRÉS CON INICIO DE SESIÓN</i>	326
<i>ILUSTRACIÓN 344. GRÁFICA SERVIDOR ESTRÉS CON INICIO DE SESIÓN</i>	326
<i>ILUSTRACIÓN 345. RESUMEN PRUEBA ESTRÉS EXTREMO CON INICIO DE SESIÓN</i>	327
<i>ILUSTRACIÓN 346. GRÁFICA SERVIDOR ESTRÉS EXTREMO CON INICIO DE SESIÓN</i>	327
<i>ILUSTRACIÓN 347. AUMENTO DE LA POBLACIÓN</i>	335
<i>ILUSTRACIÓN 348. CIFRADO COMBINADO</i>	353
<i>ILUSTRACIÓN 349. DESCIFRADO COMBINADO</i>	354
<i>ILUSTRACIÓN 350. PROCESO DE SUPLANTACIÓN DE IDENTIDAD</i>	354
<i>ILUSTRACIÓN 351. IDENTIDAD SUPLANTADA</i>	355
<i>ILUSTRACIÓN 352. PROCESO QUE ASEGURA LA AUTENTICIDAD</i>	355

Índice de tablas

TABLA 1. ESTADO DEL ARTE	42
TABLA 2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS	42
TABLA 3. REQUISITOS FUNCIONALES.....	58
TABLA 4. REQUISITOS NO FUNCIONALES	59
TABLA 5. REGLAS DEL NEGOCIO	60
TABLA 6. RIESGOS.....	62
TABLA 7. PROBABILIDAD	62
TABLA 8. IMPACTO	63
TABLA 9. ANÁLISIS DE RIESGOS 1	64
TABLA 10. ANÁLISIS DE RIESGOS 2	64
TABLA 11. ANÁLISIS DE RIESGOS 3	64
TABLA 12. ANÁLISIS DE RIESGOS 4	65
TABLA 13. ANÁLISIS DE RIESGOS 5	66
TABLA 14. ANÁLISIS DE RIESGOS 6.....	66
TABLA 15. ANÁLISIS DE RIESGOS 7	66
TABLA 16. ANÁLISIS DE RIESGOS 8.....	67
TABLA 17. ANÁLISIS DE RIESGOS 9.....	67
TABLA 18. ANÁLISIS DE RIESGOS 10	68
TABLA 19. ANÁLISIS DE RIESGOS 11	68
TABLA 20. ANÁLISIS DE RIESGOS 12	69
TABLA 21. ANÁLISIS DE RIESGOS 13	69
TABLA 22. ANÁLISIS DE RIESGOS 14	70
TABLA 23. ANÁLISIS DE RIESGOS 15	70
TABLA 24. ANÁLISIS DE RIESGOS 16.....	71
TABLA 25. ANÁLISIS DE RIESGOS 17	72
TABLA 26. ANÁLISIS DE RIESGOS 18.....	72
TABLA 27. COMPUTACIÓN DE MÉTRICAS DE PUNTOS DE FUNCIÓN	72
TABLA 28. LÍNEAS DE CÓDIGO POR PUNTO DE FUNCIÓN	74
TABLA 29. ESTIMACIÓN DE COSTOS	76
TABLA 30. CATEGORÍAS DE PROYECTOS	76
TABLA 31. ESTIMACIÓN DE COSTOS (CI).....	77
TABLA 32. HARDWARE DEL SERVIDOR.....	87
TABLA 33. ANÁLISIS DE SELECCIÓN DE SGBD	89
TABLA 34. COMPARATIVA DE SERVIDORES [29]	90
TABLA 35. FACTIBILIDAD OPERATIVA	95
TABLA 36. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	96
TABLA 37. CU1 - ACCEDER AL MENÚ DE USUARIO	105
TABLA 38. CU2 - INICIAR SESIÓN	106
TABLA 39. CU3 – RECUPERAR CONTRASEÑA.....	107
TABLA 40. CU4 – REGISTRARSE	108
TABLA 41. CU5 - VER PÁGINA PRINCIPAL DEL SISTEMA	109
TABLA 42. CU6 - CONSULTAR INFORMACIÓN GENERAL DEL SISTEMA	110
TABLA 43. CU7 - VISUALIZAR OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN	111
TABLA 44. CU8 - VISUALIZAR OPCIONES DE PROFESORES VIRTUALES	112

TABLA 45. CU9 - VISUALIZAR OPCIONES DE PROFESORES VIRTUALES	113
TABLA 46. CU10 - PROPORCIONAR MATERIAL DE APRENDIZAJE	122
TABLA 47. CU11 - PROPORCIONAR INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	123
TABLA 48. CU12 - PROPORCIONAR MATERIAL COMPLEMENTARIO	124
TABLA 49. CU13 – EMPAQUETAR CONTENIDO	129
TABLA 50. CU14 – GENERADOR EN ARCHIVO EN FORMATO ZIP	130
TABLA 51. CU15 – CREAR CARPETA DEL PAQUETE DE CONTENIDO	131
TABLA 52. CU16 – GENERAR LLAVE PÚBLICA/PRIVADA	132
TABLA 53. CU17 – CIFRAR CARPETA ÚNICA CON LLAVE PRIVADA DEL PROFESOR VIRTUAL	133
TABLA 54. CU18 – COPIAR EL CONTENIDO DE UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE EN UNA ÚNICA CARPETA.....	134
TABLA 55. CU19 – INSTALAR UN PAQUETE DE CONTENIDO	139
TABLA 56. CU20 – VERIFICAR PAQUETE DE CONTENIDO	140
TABLA 57. CU21 – DESCIFRAR EL MATERIAL DE CONTENIDO.....	141
TABLA 58. CU22 – COPIAR LOS ARCHIVOS AL SISTEMA	142
TABLA 59. CU23 - VISUALIZAR OPCIONES DE ADMINISTRACIÓN.....	146
TABLA 60. CU24 - VISUALIZAR OPCIONES DE GESTIÓN PARA PROFESORES	147
TABLA 61. CU25 - VISUALIZAR OPCIONES DE GESTIÓN DE ALUMNOS	148
TABLA 62. CU26 - INSTALAR PAQUETE DE CONTENIDO	149
TABLA 63. CU27 - VISUALIZAR PETICIONES PENDIENTES.....	150
TABLA 64. CU28 - DAR DE ALTA PROFESOR.....	151
TABLA 65. CU29 - DAR DE BAJA PROFESOR.....	153
TABLA 66. CU30 - DAR DE ALTA ALUMNO.....	154
TABLA 67. CU31 - DAR DE BAJA ALUMNO.....	155
TABLA 68 CU32 – EMPAQUETAR CONTENIDO	166
TABLA 69. CU33 – VISUALIZAR OPCIONES DE GESTIÓN DE ALUMNOS.....	167
TABLA 70. CU34 – DAR DE ALTA ALUMNO	168
TABLA 71. CU35 – DAR DE BAJA ALUMNO	169
TABLA 72. CU36 – GENERARA MATERIAL DE APRENDIZAJE	170
TABLA 73. CU37 – GENERAR INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	171
TABLA 74. CU38 – GENERAR MATERIAL COMPLEMENTARIO	172
TABLA 75. CU39 – SOLICITAR MATERIAL DE CONTENIDO	173
TABLA 76. CU40 – CURSAR UNIDAD DE APRENDIZAJE.....	184
TABLA 77. CU41 – VER UNIDADES DE APRENDIZAJE DISPONIBLES.....	185
TABLA 78. CU42 – SOLICITAR MATRICULARSE EN UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE	186
TABLA 79. CU43 – VER TEMAS DISPONIBLES	187
TABLA 80. CU44 – VER CLASE DISPONIBLES	189
TABLA 81. CU45 – VER MATERIAL DE APRENDIZAJE DISPONIBLES	190
TABLA 82. CU46 – VER MATERIAL DE EVALUACIÓN DISPONIBLE.....	191
TABLA 83. CU47 – VER MATERIAL COMPLEMENTARIO DISPONIBLE.....	192
TABLA 84. CU48 - CREAR UNIDAD DE APRENDIZAJE	203
TABLA 85. CU49 - AÑADIR TEMA	204
TABLA 86. CU50 - AÑADIR CLASE	205
TABLA 87. CU51 - DESARROLLAR CLASE EN BASE A PLANTILLA.....	207
TABLA 88. CU52 - AGREGAR ARCHIVOS A LA CLASE	208
TABLA 89. RESOLUCIONES MÁS UTILIZADAS	226
TABLA 90. PSICOLOGÍA DEL COLOR	230

TABLA 91. MUESTRA DE CONTRASTE.....	231
TABLA 92. POBLACIÓN.....	336
TABLA 93. ACCESO A INTERNET.....	336
TABLA 94. POBLACIÓN CON ACCESO A INTERNET.....	337
TABLA 95. DISTRIBUCIÓN NORMAL.....	338
TABLA 96. PLATAFORMAS CONOCIDAS.....	340
TABLA 97. ESTRATEGIAS USADAS.....	340
TABLA 98. MATERIAL USADO.....	341
TABLA 99. FORMATOS DE IMAGEN USADOS.....	341
TABLA 100. FORMATOS DE VIDEO USADOS.....	341
TABLA 101. FORMATOS DE SONIDO USADOS.....	342
TABLA 102. FORMATOS DE DIAPOSITIVAS USADOS.....	342
TABLA 103. FORMATOS DE DOCUMENTOS DE TEXTO USADOS.....	342
TABLA 104. FUNCIONES DESEADAS.....	343
TABLA 105. INTRODUCCIÓN DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	344
TABLA 106. TABLA 1 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	344
TABLA 107. TABLA 2 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	344
TABLA 108. TABLA 3 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	345
TABLA 109. TABLA 4 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	345
TABLA 110. TABLA 5 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	345
TABLA 111. TABLA 6 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	346
TABLA 112. TABLA 7 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	346
TABLA 113. TABLA 8 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	347
TABLA 114. TABLA 9 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	347
TABLA 115. TABLA 10 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	348
TABLA 116. TABLA 11 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	348
TABLA 117. TABLA 12 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	349
TABLA 118. TABLA 13 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	349
TABLA 119. TABLA 14 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	350
TABLA 120. TABLA 15 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	351
TABLA 121. TABLA 16 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	351
TABLA 122. TABLA 17 DE "LA VOZ DEL CLIENTE".....	351

Sinodales

M. en C. Marko Alfonso Ramírez González.
**(Agradecimiento especial por su atención, contribuciones y
seguimiento a este Trabajo Terminal)**

M. en C. Monserrat Gabriela Pérez Vera.

M. en C. José Jaime López Rabadán.

Capítulo 1. Introducción

En este capítulo se aborda una breve introducción al presente documento técnico.

1.1 Resumen

En este reporte se presenta la documentación técnica del Trabajo Terminal 20136-A061 titulado “Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento”, cuyo objetivo es implementar un sistema que permita utilizar paquetes de contenido de distintos facilitadores del conocimiento por medio de una herramienta web, donde los alumnos podrán acceder a ella y usar el material de dichos paquetes para asimilarlo y posteriormente realizar los instrumentos de evaluación propios de la información que hayan estudiado, tratando así de hacer llegar la información a un público más grande haciendo un mayor uso de la infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación.

1.2 Introducción

En el Instituto Politécnico Nacional y en otras instituciones de nivel superior se observa que el modelo educativo [1] comúnmente establece los siguientes objetivos:

- Proporcionar una formación integral de alta calidad en el ámbito personal y profesional que le permitan desempeñarse eficientemente en el contexto nacional e internacional.
- Establecer estrategias de aprendizaje de tal forma que el alumno desarrolle competencias profesionales.

Como se observa el uso de estas estrategias requiere que el facilitador del conocimiento esté constantemente actualizando su material didáctico de cada clase, lo que conlleva mucho tiempo sino se tienen predefinidos formatos para documentos, presentaciones, etc. Por lo que un proceso de actualización requiere más tiempo, de igual manera resulta difícil compartir el contenido recabado por los facilitadores de la misma asignatura si no utilizan el mismo formato para realizar el material didáctico de sus clases.

De acuerdo al estudio propuesto en el programa académico de la Escuela Superior de Cómputo el facilitador se apoya en distintas estrategias de enseñanza para compartir el conocimiento con sus alumnos estas pueden ser:

- Estrategias de apertura o inicio

Se tienen actividades de aprendizaje como la actividad focal introductoria, la curiosidad y la discusión guiada.

- Estrategias de desarrollo

Series de preguntas, obtención de respuestas mediante pistas, analogías, confirmaciones.

- Estrategias de cierre

Resúmenes, mapas conceptuales o semánticos.

Igualmente estas actividades requieren un modelado por parte del facilitador sin embargo al no tener un formato preestablecido se pueden tener muchas versiones de un misma competencia a cumplir por los estudiantes lo que conlleva a que si se requiere

actualizar el contenido de la actividad se llegue al extremo de reformularlo, lo que impacta dramáticamente en el tiempo requerido para modelar una nueva actividad.

1.3 Planteamiento del Problema

A pesar de que hoy en día se tiene gran cantidad de información, esta no está debidamente distribuida ni al alcance de todos. También se ha podido notar que gran parte de la población tiene acceso a una computadora y parte de ella también puede acceder a una conexión a internet. Es por ello que nos dimos cuenta que la infraestructura y recursos están mal aprovechados y podrían servir para mejores fines como lo son la educación y la difusión del conocimiento en general entre aquellas personas que no pueden acceder a una educación media superior, superior o específica (dígase diplomados, capacitación, oficios, etc.).

Otra parte del problema es la generación de material y contenido por parte de los profesores, con la gran difusión de las tecnologías de la información, ellos necesitan y deben usarlas cada vez más para tener un mayor impacto en sus alumnos, ya sea para estar en contacto con ellos o para realizar material de apoyo en clase o para apoyarlos en su estudio.

Los maestros invierten gran cantidad de tiempo en sus materiales didácticos y educativos que al final del día se traducen en contenido de algún área del conocimiento pero para ello se necesita generarlo, probarlo, corregirlo, depurarlo y finalmente adaptarlo a un medio para su uso como puede ser un documento, un libro, un artículo, una presentación, etc. por lo que muchas veces por muy bueno que sea dicho contenido, éste se queda aislado y solo es útil para una cantidad de público muy reducido.

Con base en lo anterior surge la pregunta, ¿Qué pasaría si el material que se genera pudiera ser simplemente empaquetado y posteriormente distribuido?

1.4 Objetivo General

Desarrollar un sistema que maneje paquetes de contenido, que permita y facilite el aprendizaje de cualquier campo educativo al acceder mediante él, al contenido de los paquetes antes mencionados utilizando las últimas tecnologías de la información estables (programación, sistemas operativos, bases de datos, etc.) para que una instancia de nuestro sistema sea capaz de generar paquetes de información o contenido que podrán posteriormente ser copiados en otra instancia de nuestro sistema para su aprovechamiento y así evitar que el contenido deba ser generado desde cero en otro lugar ahorrando así tiempo que podrá ser utilizado para explicar la información al frente de uno o más alumnos.

1.5 Objetivos Específicos

- Permitir que los contenidos se puedan distribuir mediante medios digitales en un formato y jerarquía que reconozca nuestro sistema y se parezca al sistema actual de enseñanza, como lo es tener un área, sub área, curso, tema y clase (con sus respectivos materiales de enseñanza, evaluación con retroalimentación y complementarios).

- Tener acceso a contenido generado por otro, de forma confiable (buena reputación del autor), modular (cursos específicos) y que proporcione retroalimentación (indicada por el autor para aciertos o errores) durante la evaluación del mismo.

1.6 Justificación

Debido a la gran cantidad de contenido que se genera hoy en día, pero que el mismo no llega a todos los que podría, pues se calcula que el porcentaje aproximado de personas con acceso a al menos una computadora es de 22.54% y el porcentaje aproximado de personas con acceso a internet es de 39.12% [Véase Anexo A] y se estima que actualmente solo se tiene cobertura de educación a nivel medio superior y superior de 71.3% y 34.6% respectivamente [2] en México, por lo que estos medios podrían servir para compartir información, es por ello que detectamos la necesidad de construir un sistema que proporcione la capacidad de utilizar y empaquetar para su distribución contenido generado previamente para todo el público posible y asimismo se fomente la creación y compartición de contenido didáctico, que beneficie no solo a nuestra sociedad, que alcance a todas las sociedades que cuenten con acceso a las tecnologías de la información para que con ellas puedan ejecutar nuestro sistema y con ello puedan usar el contenido que se dé en un medio con las características compatibles con el sistema.

Con base en lo anterior se desarrollará un sistema que tenga las capacidades para poder compartir y consumir el contenido que se generará, mediante un medio como el Internet o medios digitales se podrán copiar, con el cual, las personas interesadas tendrán la posibilidad de aprender y enseñar. Los usuarios tendrán una vinculación con el sistema dependiendo de la forma en que ellos se desarrollen, es decir, cada quien tendrá un rol como es un administrador, un generador de contenido o profesor virtual y un consumidor de contenido o alumno. Los resultados serán de utilidad porque se podrá aportar otra forma en que se puede compartir el contenido permitiendo así maximizar el alcance de la información mientras se cuenta con una instancia de nuestro sistema.

Este trabajo terminal posee una complejidad considerable, ya que además de diseñar el sistema desde cero (sin usar gestores de contenido o frameworks), también se tendrá la tarea de integrar diversas tecnologías, pues deberán funcionar en una arquitectura cliente-servidor y también se deberá adaptar el sistema para que pueda empaquetar el contenido generado por un profesor virtual (que serán aquellas secciones donde se definan paquetes de contenido que incluyen sus respectivos recursos didácticos y educativos, que para fines prácticos se llamarán “cursos”) que es una de las ideas centrales del trabajo y como tal deberá funcionar en los principales sistemas operativos de escritorio como son Microsoft Windows, a partir de su versión XP, GNU/Linux y Mac OS a partir de su versión 10.5 (Leopard) en el lado del servidor, así como en los principales navegadores web actuales como son Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari y Opera del lado del cliente.

Con respecto a la viabilidad del TT, se contará con un tiempo no mayor a un año, mismo que es suficiente para poder realizar el análisis, diseño e implementación, pues el equipo lo conforman alumnos con conocimientos de las tecnologías a usar, además, las estas son gratuitas por lo que representa otro punto a favor y finalmente los alcances, al ser un sistema que será usado vía web podrá funcionar en cualquier infraestructura de red que tenga una conexión a internet o local, podrá ser usado en un equipo que soporte la instalación de los componentes del sistema, mismos que son gratuitos y con implementación para los sistemas operativos que ya mencionamos.

El aporte de este trabajo consiste en dotar de la capacidad de poder compartir los paquetes de contenido generados con apoyo del sistema que nosotros construiremos, así como consumir módulos generados por terceros (dicho módulo será un comprimido de los recursos y materiales usados para tal fin, junto con los datos que identifiquen a dicho paquete), no obstante existirá un asistente encargado de mostrar los contenidos que se instalen. El resultado final será una plataforma para contener contenido de cualquier área. La plataforma contendrá un asistente que como ya se mencionó mostrará los contenidos solicitados aunque por otro lado también será capaz de dar retroalimentación en procesos de evaluación cuando así se haya indicado.

En vinculación, como ya se mencionó, habrá distintos sectores beneficiados, pues nuestro sistema podrá ser utilizado por particulares, instituciones, organizaciones o cualquier entidad que tenga los requisitos mínimos técnicos para poder ejecutar nuestro trabajo y cubra los respectivos derechos, quien pueda usarlo podrá transmitir o recibir contenido (según sea profesor o alumno), ya sea técnico, de sociedad, de artes, etc.

Con todo lo anterior reflejamos que éste será un trabajo de calidad, medible en el aspecto del cumplimiento de los objetivos y que más allá de ellos nuestros resultados sean útiles a cualquier sociedad que lo necesite, hay que mencionar que el tiempo, dedicación y trabajo que serán necesarios son muy significativos y claramente reflejarán que para lograr una integración correcta de todas las herramientas que se pretenden usar se deberá utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo no solo de la carrera, también los adquiridos fuera de la misma y producto de nuestra propia investigación y capacitación.

Específicamente nuestro sistema permitirá, siendo un alumno, registrado solicitar matricularse en un curso disponible y poder ver el material de aprendizaje, de evaluación con retroalimentación y con material complementario. También siendo un profesor, permitirá que se genere contenido, estar al frente de uno o varios cursos, aceptar alumnos en ellos, empaquetar el contenido que se genere y gestionar los alumnos de los cuales estarán en algunos cursos. Siendo el administrador, se podrá dar de alta o baja a los usuarios que lo soliciten, instalar paquetes de contenido en el sistema así como desinstalarlos del mismo. Cabe mencionar que al empaquetar contenidos, los componentes a empaquetar serán los datos que identifiquen dicho paquete y el contenido generado por el profesor virtual, mismo que será cifrado de forma asimétrica para que solo pueda ser descifrado con una clave que siendo pública garantizará que el material fue hecho por el autor que dice haber sido hecho, dichas claves serán manejadas por un repositorio y desde él se podrá tener una referencia del autor y su respectiva clave pública.

Por otro lado la capacidad de empaquetado e instalación es un punto central, pues al ser generado y empaquetado el contenido estará listo para que, si así lo desea el autor, se comparta y así se use de inmediato en otra instancia de nuestro sistema. Por la naturaleza del trabajo no se puede dedicar tiempo a la tarea de que sea compatible con otras plataformas, pero no está limitado ya que en trabajo a futuro podría implementarse si es que dichas plataformas indicaran cual es la estructura que debe seguir un paquete de contenido para ser instalado en otros sistemas similares al nuestro.

1.7 Propuesta de solución

Se propone construir un sistema que actúe como plataforma para manejar contenido, esto quiere decir que una vez creada la plataforma, ella proporcionará los medios para crear

contenido e instalar contenido de otros autores, así como las herramientas para que se desenvuelvan tres tipos de usuarios.

Primero, un usuario administrador, él será quien se encargue de aceptar, rechazar o eliminar usuarios dentro de la plataforma y de igual forma será quien tenga permiso de instalar o eliminar unidades de aprendizaje o paquetes de contenido dentro de la misma.

Segundo, usuarios profesores virtuales, ellos serán los que se encarguen de aceptar, rechazar o eliminar usuarios dentro de las unidades de aprendizaje o cursos que se encuentren impartiendo y de igual manera serán quienes puedan crear contenido o empaquetar el mismo, siempre y cuando hayan sido ellos los autores.

Tercero, usuarios alumnos, ellos serán los que podrán solicitar unirse a las unidades de aprendizaje disponibles y una vez aceptados podrán consumir el material que corresponda, éste material puede ser, primero, de aprendizaje, el cual sirve para estudiar y asimilar información, segundo, de evaluación, el cual sirve para verificar su avance y la asimilación de la información previa además de que este mismo material contendrá retroalimentación que servirá al alumno para comprender sus desaciertos y emprender estrategias para apoyar su aprendizaje, y tercero, material complementario, el cual servirá para proporcionar material que no es básico del área que se trate pero que complementa la información previamente proporcionada en el material de aprendizaje (este material no será evaluado).

Una vez dicho la función que cumplirá la plataforma es turno de mencionar que tecnologías usará.

La plataforma funcionará en una arquitectura cliente-servidor, donde el servidor tendrá instalado un servidor de aplicaciones, más específicamente un contenedor de Servlets, el cual implementa las tecnologías Java (entre ellas Servlets y JSP). Se programará el sistema en el lenguaje Java y utilizará un sistema de bases de datos como lo es MySQL.

El sistema podrá ser instalado en los principales sistemas operativos comerciales de escritorio (Windows, Linux y Mac OS).

El sistema podrá ser accedido desde un navegador web moderno (Firefox, Chrome, Opera o Safari) con un motor de renderizado actual (Gecko o WebKit).

Capítulo 2. Estado del Arte

Hoy en día, se han realizado numerosas aplicaciones web de enseñanza sobre la educación pero ninguna que integre varias tecnologías significativamente además de que éstas tienen un precio comercial elevado.

En algunos casos el tratar de integrar esa información se asemeja a la construcción de páginas web dinámicas, donde el usuario crea sus páginas web mediante el ensamblaje de componentes como es el de arrastrar elementos con el mouse, esto es una gran ventaja, también con su uso, el usuario no tiene que escribir código fuente para crear las páginas web o recursos, solo se reutiliza el código ya existente, pero no permiten compartir o la instalación de los módulos creados.

También existen plataformas educativas como lo es Moodle que son aplicaciones web de open source que permiten a los usuarios usarlas dentro de sus servidores locales, ofrecen muchas ventajas como lo es administrar grupos de clases o dar seguimiento a cada alumno inscrito en el curso, contiene un chat para la retroalimentación, mini blogs y notificaciones, las desventajas son que no empaquetan o instalan algún modulo en algún otro servidor que tenga instalada la misma aplicación.

2.1 Aplicaciones similares

En la tabla 1 se muestran los diferentes productos o aplicaciones relacionadas a este trabajo terminal así como en la tabla 2 las ventajas y desventajas de estas mismas.

Nombre	Tipo	Características	Precio
Moodle 2.5	Aplicación web	Plataforma virtual diseñada para que los educadores puedan crear sitios de aprendizaje efectivos. [3]	Código abierto
Blackboard Learn 9.1	Aplicación web	Es una plataforma web de enseñanza, flexible, sencilla e intuitiva que se utiliza en muchas universidades y contiene las funciones básicas para crear los contenidos y documentos que se necesitan para la administración de un curso, usa Internet como medio de comunicación. [4]	US\$175,000
Sakai 2.9.3	Aplicación web	Sakai es una aplicación web basada en Java, orientada al servicio, ofrece una variedad de capacidades de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje. [5]	Código abierto
Engrade	Aplicación web	Engrade es una aplicación web que unifica los datos, programas de	Aplicación de uso gratuito

		estudios y las herramientas de los maestros, líderes y administradores, incluye las aplicaciones de terceros y los recursos educativos abiertos. [6]	
--	--	--	--

Tabla 1. Estado del arte

2.2 Ventajas y desventajas

Nombre	Ventajas	Desventajas
Moodle v2.5	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es una buena herramienta que permite crear y gestionar cursos, temas y/o contenidos de forma sencilla, posee foros, correo y chat, favoreciendo así el aprendizaje cooperativo. ❖ Dispone de varios temas o plantillas que permiten al administrador del sitio personalizar a su gusto o necesidad. Estas plantillas son fáciles de modificar y ampliar. ❖ Permite a los educadores crear Espacios Virtuales de Aprendizaje en los que desarrollar cursos on-line o utilizarlos de apoyo como complemento a la enseñanza tradicional. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se debilita el vínculo interpersonal. ❖ Sensación de aislamiento. (Comunicación). ❖ Para los docentes es muy difícil realizar un seguimiento a cada estudiante continuamente, y por otro lado, es muy complicado explicar determinado tema de forma tal que sea comprensible por estudiantes con distintos niveles de aprendizaje. ❖ No se pueden exportar y/o importar los módulos de los temas creados por el tutor.
Blackboard Learn 9.1	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es utilizada principalmente por universidades privadas ya que pueden solventar el costo de la licencia. ❖ Puede crear encuestas y exámenes. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tiene un costo elevado
Sakai 2.9.3	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tiene herramientas donde se pueden asignar tareas, exámenes y otras actividades donde se puede evaluar a los alumnos. ❖ Se pueden publicar recursos y noticias en línea. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La herramienta no es tan usable, por lo que un usuario nuevo puede llegar a tener complicaciones al usarlo.
Engrade	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los profesores pueden enviar mensajes a otros profesores y al administrador del colegio. ❖ El administrador puede crear clases para profesores. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Solo se puede acceder en línea lo que quiere decir que se necesita tener acceso a internet.

Tabla 2. Ventajas y Desventajas

Capítulo 3. Marco Teórico

En esta sección se detallan las tecnologías, conceptos y herramientas sobre las cuales se basa el sistema. Se describe cada concepto y sus subconceptos ya que ciertas áreas pueden llegar a ser muy extensas y de muy diversos usos por lo que es necesario acotar que parte del área es útil y que parte solo debe mencionarse.

Marca una serie de elementos conceptuales que sirvieron, sirven y servirán de base para investigar, desarrollar y documentarse para lograr la correcta realización de este trabajo y su consecuencia, que es sin lugar a dudas lo más importante, un sistema computacional.

3.1 Sistema multiplataforma

Se dice de un sistema que puede instalarse y ejecutarse en los diferentes sistemas operativos comerciales de forma correcta y sin modificaciones mayores. Un sistema recibe esta clasificación cuando todos los componentes del mismo se consideran también multiplataforma pues, si por lo menos uno es dependiente de la plataforma los cambios que deberán hacerse serán de índole mayor pues se tratará de reemplazo de componentes vitales de software o incluso modificaciones en el comportamiento de los módulos internos.

3.2 Arquitectura Cliente-Servidor

Se le llama arquitectura cliente-servidor a la forma de interactuar entre dos dispositivos, esto diciendo que uno debe ser el cliente y otro el servidor, en dichos roles uno consume el contenido que tiene o genera el otro. Esta arquitectura se usa para que muchos dispositivos puedan acceder a diversos contenidos sin la necesidad de que se tenga instalado en todos o cuando los recursos desean administrarse de forma particulares para lo cual se concentran en el dispositivo servidor y el cliente se encarga de enviar solicitudes y el otro de procesarlas.

3.2.1 Cliente

El cliente es una aplicación informática o una computadora que consume un servicio remoto en otro equipo, conocido como servidor, normalmente a través de una red de telecomunicaciones. Actualmente se suele utilizar para referirse a programas que requieren específicamente una conexión a otro programa, al que se denomina servidor y que suele estar en otra máquina.

3.2.2 Servidor

En informática, un servidor es un nodo que forma parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes. Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final. Este es el significado original del término. Es posible que un equipo cumpla simultáneamente las funciones de cliente y de servidor, esto cuando hablamos de procesos. Por último, puede ser dedicado o no dedicado.

3.3 Navegador web

Programa informático que sirve para visualizar documentos de hipertexto como son las páginas web montadas sobre la infraestructura de internet. Se encarga de realizar las solicitudes a servidores de páginas web usando el protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) y en la actualidad también HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure) perteneciente a la pila de protocolos TCP/IP y finalmente interpreta los resultados con su motor de renderizado para mostrar resultados coherentes a la vista humana (aunque posteriormente permite realizar diversas acciones sobre el documento descargado) mayormente conocido como “cliente”.

3.4 Motor de renderizado

Un motor de renderizado es software que toma contenido marcado (como HTML, XML, archivos de imágenes, etc.) e información de formateo (como CSS, XSL, etc.) y luego muestra el contenido ya formateado en la pantalla de aplicaciones. El motor "pinta" en el área de contenido de una ventana, la cual es mostrada en un monitor o una impresora. Los motores de renderizado se usan típicamente en navegadores web, clientes de correo electrónico, u otras aplicaciones que deban mostrar (o editar) contenidos web.

3.5 IDE (Integrated Development Environment)

Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o bien puede utilizarse para varios. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación; es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI). Los IDE's pueden ser aplicaciones por sí solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes.

3.6 HTML 5

Especificación número 5 del estándar de HTML (Hyper Text Markup Language) que está orientado a escribir documentos de hipertexto pero con la particularidad de que dicho documento tendrá contenido semántico además de soportar mayormente las características del estándar anterior. Cabe destacar que el estándar implementa la interacción con el nuevo estándar de CSS (Cascade Style Sheet en su versión 3) y los nuevos métodos y funcionalidades del lenguaje JavaScript.

“HTML 5

Ventajas: Posee una gran cantidad de funcionalidades que los desarrolladores sólo lograban con el uso de algún plug-in de terceros como Applets de Java o Flash embebidos en el código.

Las mejoras en el manejo de multimedia son ampliamente superiores; imágenes, vídeo, audio y fuentes de texto son mucho más manipulables. En muchos casos, estas mejoras se pueden tomar como una respuesta directa a Flash.

Desventajas: HTML 5 es tan nuevo que algunas personas que todavía usan computadoras viejas podrían usar navegadores que no pueden visualizarlo aún.

En resumen, HTML 5 nos proporcionará una manera de hacer un código más limpio, más fácil de leer y escribir, cubriendo al mismo tiempo y de mejor manera la cada vez mayor demanda de funcionalidades por parte de programadores, diseñadores y usuarios.” [7]

3.7 CSS 3

Especificación número 3 del estándar CSS que está orientada a definir el estilo, personalización, visualización, comportamiento e incluso algunos eventos, etc. de los documentos HTML (aspecto y formato) a la que se le puede vincular o incluir “en línea” con dicho documento. Su uso es mayormente para tener un control del estilo sobre todo un conjunto de documentos de hipertexto y ahorrar tiempo reutilizando las especificaciones descritas en “hoja de estilo”.

3.8 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (Client Side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas⁴ aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server Side JavaScript o SSJS). Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

3.9 Java

Es un lenguaje orientado a objetos el cual, además de ser híbrido se ejecuta en una implementación (particular para cada sistema operativo y arquitectura) de la JVM (Java Virtual Machine). Se le llama híbrido porque además de ser compilado es interpretado, lo que quiere decir que el código fuente (*.java) primero es analizado y compilado por su respectivo compilador para generar un archivo de clase (*.class) o Bytecode el cual para ser ejecutado por la JVM primero es analizado como un segundo filtro de seguridad y una vez pasado este filtro se ejecuta (se interpreta) finalmente.

3.9.1 Servlets

“Un Servlet es un programa que se ejecuta en el contenedor web de un servidor de aplicaciones. Los clientes pueden invocarlo utilizando el protocolo HTTP.

Comparativamente, lo mismo que un applet es cargado y ejecutado por un explorador, un Servlet es cargado y ejecutado por un contenedor web” [8].

Se debe destacar que los Servlets nos permiten usar toda la potencia del lenguaje Java mientras nos permiten enviar documentos de hipertexto con un orden elegido por el programador para dar respuesta a las peticiones hechas por el cliente o consumidor.

3.9.2 JSP

“JSP (Java Server Pages) es pues, una tecnología orientada a crear páginas web con programación en Java. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XHTML mezclado con etiquetas especiales (órdenes) y con trozos escritos en Java (scriptlets – secuencias de órdenes)” [8].

Esto permite separar el diseño o la vista de la lógica que rige el comportamiento de los documentos de hipertexto dando la posibilidad de trabajar a diseñadores y desarrolladores al mismo tiempo y sin que interfieran unos con otros.

3.10 Base de datos

“Una base de datos es una colección de datos relacionados. Con la palabra datos nos referimos a los hechos (datos) de trabajar a diseñadores y desarrolladores al mismo tiempo y sin que interfieran unos con otros. Por el cliente o con conocidos que se pueden grabar y que tiene un significado implícito. Por ejemplo, piense en los nombres, número de teléfono y direcciones de las personas que conoce. Puede tener todos estos datos grabados en un libro de direcciones indexado o los puede tener almacenados en un disco duro de un computador mediante una aplicación como Microsoft Access o Excel. Esta colección de datos relacionados con un significado implícito es una base de datos” [9].

3.10.1 SQL

El SQL (Structured Query Language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella. Básicamente es la forma en que se puede manipular las bases de datos en sus operaciones más básicas como son altas, bajas, cambios y eliminación.

3.10.2 MySQL

Es uno de los gestores de bases de datos más conocidos gracias a su versatilidad, confiabilidad y el hecho de ser gratuito. Al tener una implementación para todas las plataformas comerciales es uno de los más difundidos y por ende con gran cantidad de soporte tanto oficial como de igual a igual. Es el encargado de manejar, ordenar y mantener los datos y lógica entre ellos para el correcto almacenamiento, recuperación y uso de los mismos así como sus respectivas actualizaciones y exportaciones (migración).

3.11 Servidor Web

Programa que se ejecuta en la máquina servidor encargado de atender peticiones provenientes de un cliente (ej. un navegador web) para lo cual envía una página web al

cliente, por si solo únicamente es capaz de manejar páginas web estáticas. Hay que decir que puede interactuar con otros módulos que le dotan de mayores funcionalidades, sin embargo, estas son muy específicas.

3.11.1 Apache

Es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.12 y la noción de sitio virtual. Utilizado por personas y empresas es un servidor web por excelencia por si solo y que ha sido objeto de diseño de módulos para darle funcionalidad extra como son algunos lenguajes del lado del servidor y conectores con algunos sistemas gestores de bases de datos.

3.12 Servidor de aplicaciones

Se trata de un programa ejecutándose en la máquina servidor que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación. Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones.

3.13 Contenedor de Servlets

Es un programa capaz de recibir peticiones de páginas web y redireccionarlas a un objeto Servlet. Éste obviamente funciona en conjunto con un servidor de páginas web para que se puedan recibir primero las peticiones de las páginas web y sea quien las pase al contenedor de servlets, hay distintas implementaciones pero en general cumplen las mismas funciones, solo que algunos están diseñados para interactuar con software específico.

3.13.1 Tomcat (Apache Tomcat)

Funciona como un contenedor de Servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de los Servlets y de Java Server Pages (JSP) de Sun Microsystems. Tomcat es mantenido y desarrollado por miembros de la Apache Software Foundation y voluntarios independientes. Los usuarios disponen de libre acceso a su código fuente y a su forma binaria en los términos establecidos en la Apache Software License.

3.14 Objeto de aprendizaje

“Cualquier recurso digital que puede ser reusado como soporte para el aprendizaje” [10]. Quiere decir que si un elemento sin importar su naturaleza, tamaño, valor, etc. puede mediante el hecho de realizarlo o comprenderlo generar conocimiento sobre nosotros o enseñarnos algo, entonces es considerado un objeto de aprendizaje.

Capítulo 4. Análisis

En esta sección se encontrarán los diversos análisis de los módulos que integran nuestro sistema, cabe mencionar que otros análisis se encuentran en la sección de “Herramientas” por estar más íntimamente relacionados con el uso y características de dicha sección.

En esta sección previa a los módulos se hablará de forma más general sobre el sistema. Comenzando con el modo de operación del mismo, se tendrá un sistema al cual se accede con previo registro y aprobación. Una vez que hayamos ingresado al sistema se tendrán varias opciones dependiendo del usuario que representemos:

Siendo un administrador se podrá aprobar o rechazar el registro de los usuarios que lo hayan solicitado, se podrá empaquetar cursos que estén disponibles y que hayan sido solicitados y aprobados previamente por algún usuario que sea un profesor virtual dentro de nuestro sistema, podrá dar de baja del sistema usuarios, ya sean profesores virtuales o alumnos, podrá enviar mensajes o notificaciones de algún evento del sistema o a algún usuario en particular y por último podrá reestablecer contraseñas previa solicitud.

Siendo un profesor virtual se podrá generar contenido mediante el uso del módulo destinado para tal fin, se podrán también empaquetar solo cursos que hayan sido creados por el generador de contenido local y que sean de propia autoría, podrá aprobar solicitudes de alumnos que deseen integrarse a algún curso o unidad de aprendizaje que esté impartiendo y por último podrá asentar puntajes de los instrumentos de evaluación que él haya creado para los alumnos.

Dicha estructura se sugiere que sea como se ve en la siguiente ilustración:

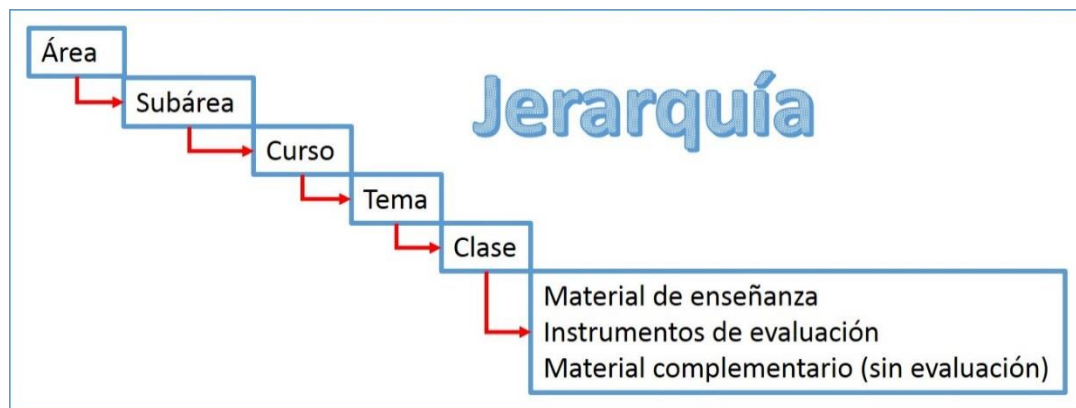


Ilustración 1. Jerarquía de archivos

Siendo un alumno se podrá solicitar integrarnos a algún curso que se esté impartiendo, así como realizar los ejercicios del curso en particular y por último, se tendrá acceso al material educativo del mismo.

4.1 Módulo de asistente

Este módulo será en esencia el punto principal del sistema mismo, con esto se quiere decir que será el conjunto de componentes que abarcan desde las funcionalidades de enseñanza, pasando por las de retroalimentación y llegando hasta las de asentamiento de un puntaje sobre el tema o temas vistos o cubiertos.

En este módulo se podrá encontrar la funcionalidad de poder llevar a cabo cursos, temas, unidades de aprendizaje, etc. pues él será quien vaya llevando registro de los avances del alumno (quien es un usuario del sistema) y pueda proporcionar los materiales solicitados de acuerdo a la clase que se estudie en el momento.

Se podrá ver que estará íntimamente relacionado con el módulo de acceso para alumnos, pues es quien suministrará los materiales a este último ya que cuando un usuario esté autorizado a ver los materiales de un curso o temas específicos deberá acceder por el módulo de acceso para alumnos y una vez dentro podrá comenzar su aprendizaje mediante los materiales que muestre el módulo de asistente.

Es pertinente indicar el funcionamiento específico de este módulo y es como sigue:

- Se le solicita cierto material con sus respectivos recursos relacionados.
- Entrega el material solicitado.
- En caso de ser material para evaluar al estudiante, recibe el material resuelto y ya sea mediante procesamiento del lado del cliente o del servidor es evaluado y entrega un puntaje y la retroalimentación que corresponda para que el aprendizaje sea efectivo y el alumno obtenga más que un simple número, que obtenga las razones por las que ha fallado y así pueda corregir y mejorar en su conocimiento y tenga una forma más eficiente de aprender.
- En caso de no ser instrumentos de evaluación, queda a la espera de otra solicitud de materiales, además de poder indicar que tema o material le sigue dependiendo del orden que ha fijado el autor del curso en el que está estudiando.

- En caso de no existir más material el asistente informará del término de la clase, temas y unidades en cuyo caso nos indicará sobre el material complementario en caso de estar disponible.

4.2 Módulo de empaquetado

El presente módulo tiene como propósito compartir el contenido que fue generado en la plataforma. La forma de compartirlo consiste en compactar todo el contenido de un curso (archivos, secciones, material multimedia, etc.) dentro de un archivo comprimido (ZIP) que se muestra en la ilustración [2] en el cual estará contenido:

- Paquete con el material educativo y didáctico cifrado con la llave privada (contendrá una cabecera que al descifrarse se comparará con una cabecera definida y si coinciden significará que se descifró correctamente, de lo contrario la llave pública no es la indicada por lo que el supuesto autor no es el verdadero).
- Un identificador de autor (para buscar la llave pública que le corresponda, se planea tener disponibles las parejas identificador de autor – llave pública en la página oficial que será administrada por nosotros).
- Un identificador de paquete que será utilizado para llevar un control de los mismos.
- La llave pública (siempre pendiente de validación por parte del administrador, se incluye por sino está disponible una conexión a internet pero existe la necesidad de descifrar el paquete y ver su contenido).

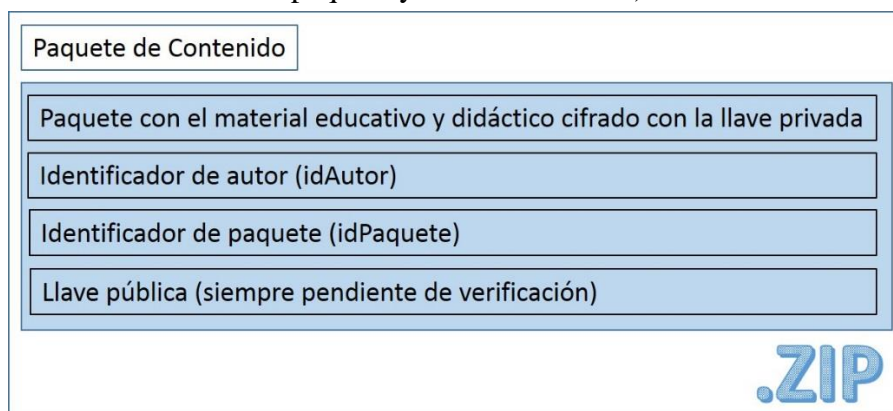


Ilustración 2. Paquete de contenido

Ahora, este archivo deberá ser construido bajo una estructura fija para que posteriormente pueda ser instalado por otra instancia de nuestro sistema y no se corrompa no obstante este módulo solo podrá ser usado por algún profesor virtual que desee empaquetar su propio contenido.

El paquete con el material educativo y didáctico que contiene la estructura fija se muestra en la siguiente ilustración:

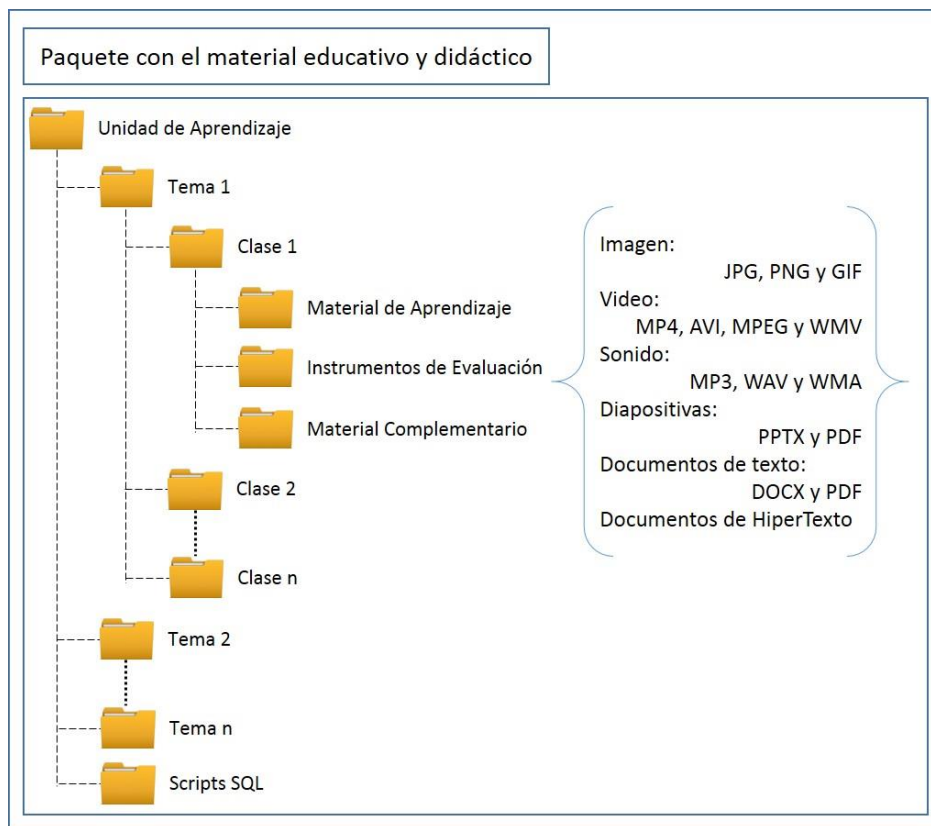


Ilustración 3. Estructura del paquete de material

Los formatos elegidos se sustentan en una serie de encuestas realizadas a los profesores de la ESCOM cuyo formato y análisis se muestran en el Anexo B.

4.3 Módulo de instalación

Éste módulo tiene como propósito instalar el contenido de un paquete en la plataforma, dicho contenido debe haber sido descifrado previamente usando la llave pública del autor al que pertenece dicho paquete de contenido. El proceso detallado sería el siguiente:

1. Obtener el paquete de contenido.
2. Localizar el identificador del autor del paquete.
3. Buscar la llave pública que pertenece al autor.
4. Intentar descifrar el contenido del paquete con la llave pública.
5. A) en caso de ser descifrado correctamente se instalarán los recursos presentes en el paquete dentro de la plataforma.
B) en caso de no ser descifrado correctamente implicará que la llave pública es incorrecta o que el paquete de contenido no pertenece a quien lo indica.
6. Se informará al administrador el resultado independientemente de ser satisfactorio o erróneo.

Ahora, este módulo solo podrá ser utilizado por el administrador ya que será el único que tendrá este privilegio, esto con el fin de evitar desorden al permitir que cualquiera pueda instalar paquetes en el sistema. La instalación se hará previa solicitud de algún profesor que necesite el material disponible en la plataforma.

4.4 Módulo de administración

El módulo de administración será utilizado para la correcta gestión de los distintos módulos que involucran al sistema como instalación, también tendrá una única cuenta para administrar este módulo, con esto se pretende tener un mayor control del sistema y mejor seguridad para que no cualquier persona ingrese o realice modificaciones al contenido o configuración del sistema.

Este módulo estará a cargo del usuario administrador, el cual tendrá la función de aprobar las solicitudes correspondientes como pueden ser dar de alta o baja del sistema a profesores virtuales y alumnos, además de agregar las clases solicitadas por los profesores virtuales.

El módulo de administración estará relacionado con el módulo de instalación, el cual tendrá los suficientes permisos para poder instalar los diferentes cursos en el sistema.

Cabe destacar que este módulo le mostrara al administrador las distintas solicitudes pendientes por los profesores, para que sean atendidas lo antes posible.

4.5 Módulo de acceso para profesores virtuales

Este módulo será utilizado por los profesores virtuales y su principal objetivo es el de gestionar paquetes de contenido de su autoría, el módulo contará con un menú para la correcta gestión de los alumnos que estén inscritos en alguna de las unidades de aprendizaje que tenga a su cargo.

En este módulo el profesor virtual podrá crear material de aprendizaje y podrá incorporar archivos de texto como lo son (docx, pdf e hipertexto), archivos de video como (avi, mp4, mpeg y wmv), archivos de sonido (mp3, wav y wma), imágenes (jpg, png y gif) y por último diapositivas (pptx o pdf).

Éste módulo tendrá una serie de plantillas para agregar el material de aprendizaje descrito anteriormente, también se podrá incluir instrumentos de evaluación y material para complementar el aprendizaje.

También se podrá generar el paquete de contenido que incluirá el material de aprendizaje, un identificador del profesor virtual, un identificador del paquete y la llave publica del autor.

El paquete de contenido que genere el profesor virtual podrá hacerlo público si lo considera pertinente y por los medios que crea conveniente.

En la gestión de los alumnos el profesor virtual tendrá la capacidad de poder aceptar, rechazar o eliminar a los alumnos que le conciernan de las unidades de aprendizaje que tenga a su cargo.

4.6 Módulo de acceso para alumnos

Éste módulo será el que tenga más concurrencia ya que se utilizará de manera frecuente por los usuarios alumnos, en este módulo se mostrarán los cursos en el que los alumnos estén inscritos además que estos pueden solicitar su incorporación a algún curso disponible.

Cabe destacar que para ingresar a este módulo los alumnos previamente deberán haber iniciado sesión y sido aceptados por el administrador, de igual manera este módulo

mostrará las retroalimentaciones aportadas por el asistente del sistema, también en respuesta al asistente, los alumnos podrán anexar los recursos solicitados por el profesor.

Éste módulo tendrá una interfaz sencilla, es decir, el proceso que deberá seguir estará marcado por instrucciones para los alumnos, también se visualizarán los distintos recursos establecidos (imágenes, audio, video etc.) por cada clase o módulo que este publicado por el profesor virtual.

4.7 Módulo generador de contenido en base a plantillas

En éste módulo se tendrá una serie de plantillas predeterminadas que serán creadas por nosotros, estas plantillas se podrán personalizar por el profesor virtual, es decir, que se podrá agregar el contenido educativo (archivos de imagen, texto, etc.) en la sección que corresponda.

La configuración de cada plantilla modificada será guardada en un archivo ya que si se quiere realizar alguna modificación de algún parámetro como lo es el contenido de la misma, se pueda hacer sin mayores problemas.

En éste módulo se contemplará como mínimo para la verificación del aprendizaje del alumno un examen, que contendrá una serie de preguntas (opción múltiple, verdadero/falso, etc.), según se requiera para la comprensión del tema, se podrán agregar hasta treinta preguntas como máximo y como mínimo una pregunta. Éste módulo estará programado en su mayor parte con JavaScript para minimizar el tiempo de elaboración del contenido y delegar esa carga de trabajo al equipo del cliente, mismo que solo regresará los resultados al servidor.

En resumidas cuentas, en este módulo se podrán personalizar las plantillas para generar el material de aprendizaje, de evaluación y complementario, mismo que será usado por los alumnos durante su aprendizaje y evaluación.

4.8 Requisitos

En ésta sección se enlistarán los requisitos funcionales, no funcionales y reglas del negocio que han sido detectados. No se descarta que con el posible crecimiento del sistema puedan surgir más requisitos tanto funcionales como no funcionales e incluso reglas del negocio, mismos que deberán ser analizados por los integrantes del equipo de trabajo para decidir la implementación de los mismo o prescindir de los mismos, siempre con el objetivo de apegarse a los recursos humanos, tecnológicos y financieros disponibles.

4.8.1 Requisitos Funcionales

A continuación se muestran los Requisitos Funcionales:

ID	Requisito	Descripción
RF1	El sistema autenticará al usuario mediante su correo electrónico y su contraseña	El sistema permite al usuario ingresar al mismo introduciendo su correo electrónico y su respectiva contraseña
RF2	El sistema mostrará	Cuando el alumno use el sistema, éste le

	los contenidos disponibles para el alumno	mostrará los contenidos a los que puede acceder, siendo éstos los que pertenecen a las unidades de aprendizaje en las que se encuentra matriculado
RF3	El sistema mostrará las funciones disponibles para el profesor	Cuando el profesor use el sistema, éste le mostrará las funciones que tiene a su disposición, como las unidades de aprendizaje que administra, los alumnos que le corresponden, etc.
RF4	El sistema mostrará las funciones disponibles para el administrador	Cuando el administrador use el sistema, éste le mostrará las funciones que tiene a su disposición, como gestión de usuarios, de solicitudes, etc.
RF5	El sistema proporcionará instrumentos de evaluación predefinidos para el alumno	El sistema proporciona los instrumentos de evaluación que diseña el autor de una unidad de aprendizaje para el alumno que haga uso de la misma y pueda ver los conocimientos adquiridos
RF6	El sistema proporcionará una interfaz para agregar contenido / material a las unidades de aprendizaje	El sistema debe proporcionar la interfaz para agregar contenido a las unidades de aprendizaje y éste funcione como material didáctico y educativo en los formatos que se han establecido
RF7	El sistema proporcionará una interfaz para dar de alta, baja o rechazar usuarios en el sistema así como consultar los usuarios pendientes de las mismas acciones	El sistema proporciona esta interfaz para que el administrador pueda realizar la gestión de los usuarios, la cual consiste en: dar de alta, dar de baja o rechazar la entrada al sistema. De igual manera se podrá hacer búsqueda de usuarios específicos para las mismas acciones. Hay que aclarar que esta gestión es a nivel de sistema y no de unidades de aprendizaje
RF8	El sistema permitirá modificar la información de los usuarios	Los usuarios pueden cambiar sus datos personales y el administrador los datos sensibles en caso de haber tenido errores durante su captura
RF9	El sistema cifrará el contenido que se incluye en los paquetes a distribuir	Cuando una unidad de aprendizaje se va a distribuir debe empaquetarse y el contenido de dicho paquete será cifrado por el sistema usando la información del autor de dicha unidad
RF10	El sistema permitirá al profesor solicitarle al administrador la instalación de un paquete de contenido así como solicitar administrar una	Cuando el profesor necesita una unidad de aprendizaje que no se encuentre en el sistema, él podrá solicitarle al administrador la instalación de la misma y por otro lado si necesita administrar una unidad ya instalada podrá solicitarlo de igual forma al administrador

	unidad de aprendizaje determinada	
RF11	El sistema podrá empaquetar el contenido de una unidad de aprendizaje creada por un profesor del mismo sistema	Cuando un profesor desee empaquetar una unidad de aprendizaje de su autoría para distribuirla deberá hacerlo a través del sistema, el cual verificará que efectivamente sea el autor de dicha unidad
RF12	El sistema proporcionará una interfaz para eliminar una o varias unidades de aprendizaje así como consultar aquellas que están instaladas en el sistema	Si el administrador necesita eliminar una o varias unidades de aprendizaje, el sistema le proporcionará la interfaz gráfica necesaria, así como para consultar las que ya estén instaladas y elegir una o varias de ellas para eliminarlas de ser necesario
RF13	El sistema proporcionará una herramienta para crear contenido en base a plantillas	La forma en que los profesores podrán crear u organizar su contenido en las unidades de aprendizaje y que posteriormente será empaquetado, será a través de ésta herramienta, que proporcionará las plantillas a modificar por los autores del contenido
RF14	El sistema permitirá al profesor publicar avisos en sus unidades de aprendizaje	En el caso de que un profesor deba publicar algún aviso para sus alumnos en una unidad de aprendizaje en específico, deberá hacerlo mediante la interfaz que proporcione el sistema
RF15	El sistema consultará los privilegios de cada usuario y en base a ello desplegará las funciones disponibles	Cuando un usuario inicia sesión en el sistema, éste verificará que tipo de usuario es y en base a los privilegios con los que cuente ese tipo de usuario se le desplegarán las funciones disponibles para él
RF16	El sistema permitirá recuperar la contraseña en caso de ser olvidada por un usuario	Si un usuario llega a olvidar su contraseña podrá reestablecerla a través de un correo electrónico que enviará el sistema
RF17	El sistema permitirá registrar nuevos usuarios	Cuando nuevos usuarios deben entrar al sistema, éstos deben registrarse en el mismo para poder hacer uso de él
RF18	El sistema mostrará su interfaz pública sin necesidad que el usuario inicie sesión	El sistema le mostrará a los usuarios la información que sea pública sin necesidad de que el usuario inicie sesión en el mismo
RF19	El sistema dará la	Cuando un alumno desea matricularse en una

	opción de solicitar matricularse en una unidad de aprendizaje determinada	unidad de aprendizaje determinada debe solicitarlo al profesor a través del sistema
RF20	El sistema visualizará las unidades de aprendizaje a las que se tiene acceso	Cuando un alumno haya iniciado sesión el sistema le mostrará a que unidades de aprendizaje puede acceder y por otro lado podrá ver que unidades están disponibles en el sistema aunque no pueda acceder a ellas
RF21	El sistema visualizará los temas disponibles de cada unidad de aprendizaje	Cuando un alumno esté matriculado en una unidad de aprendizaje, el sistema mostrará que temas de estudio existen en la misma
RF22	El sistema visualizará las clases disponibles de cada tema	Cuando un alumno se encuentre en un tema específico, el sistema le mostrará las clases que componen dicho tema
RF23	El sistema mostrará el material de aprendizaje de cada clase	Una vez que el alumno se sitúe en una clase específica, el sistema le mostrará el material de aprendizaje de dicha clase
RF24	El sistema mostrará los instrumentos de evaluación de cada clase	Una vez que el alumno se sitúe en una clase específica, el sistema le mostrará los instrumentos de evaluación de dicha clase
RF25	El sistema mostrará el material complementario de cada clase	Una vez que el alumno se sitúe en una clase específica, el sistema le mostrará el material de complementario de dicha clase
RF26	El sistema mostrará las calificaciones de los alumnos por unidad de aprendizaje	Cuando un profesor desee ver el registro de calificaciones de alguna unidad de aprendizaje que imparta, el sistema le mostrará las calificaciones de los alumnos de dicha unidad únicamente
RF27	El sistema permitirá registrar, modificar o eliminar calificaciones	Cuando un alumno realice un instrumento de evaluación el sistema registrará la calificación pero si por alguna razón dicha calificación debe cambiar, el profesor podrá hacerlo o incluso eliminarla para dar paso a realizar dicho instrumento de evaluación nuevamente
RF28	El sistema permitirá agregar, eliminar o ver los recursos digitales disponibles en las unidades de aprendizaje propias	Cuando el profesor está creando una unidad de aprendizaje podrá agregar recursos digitales en las clases que haga, eliminar recursos de las clases existentes o simplemente ver qué recursos están disponibles, siempre y cuando dicha unidad de aprendizaje sea de su autoría

Tabla 3. Requisitos funcionales

4.7.2 Requisitos No Funcionales

A continuación se muestran los Requisitos No Funcionales:

ID	Nombre	Descripción
RN F1	Sistema Operativo	El sistema se debe ejecutar sobre un sistema operativo de escritorio Windows XP, Linux kernel 2.6 o Mac OS 10.5 o superiores
RN F2	Sistema Gestor de Base de Datos	El sistema debe hacer uso de una base de datos MySQL 5.5.32 o superior
RN F3	Servidor de Aplicaciones	El sistema de debe ejecutar sobre un contenedor de Servlets Apache Tomcat 7.0 o superior
RN F4	Máquina Virtual de Java	El sistema se debe ejecutar sobre la versión oficial de una máquina virtual de Java del JDK o JRE 1.6 en adelante
RN F5	Acceso al Sistema	El sistema debe poder ser accedido mediante un navegador web Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari u Opera en versiones liberadas en el año 2012 o posteriores
RN F6	Disponibilidad	El sistema debe poder ser accedido desde cualquier cliente que cuente con una conexión a internet o una conexión a intranet si el sistema es local
RN F7	Integridad de Datos	El contenido de los paquetes debe ser cifrado mediante criptografía asimétrica
RN F8	Seguridad de Datos	Las contraseñas de los usuarios deben ser cifradas antes de ser guardadas en la base de datos
RN F9	Accesibilidad del Sistema	El sistema debe estar alojado en un servidor para que poder ser accedido desde cualquier lugar con una conexión a internet o intranet, si es local
RN F10	Protocolo de Comunicación	El protocolo para la comunicación entre el navegador del usuario y el sistema debe ser HTTP
RN F11	Navegador Web	El interesado debe utilizar un navegador web que soporte la especificación HTML 5 de la W3C
RN F12	Almacenamiento de Datos	Toda la información debe ser almacenada sin formato, a excepción de las contraseñas que deben ser almacenadas con MD5 o SHA1
RN F13	Formatos de Imagen	Los formatos de imagen a usar deben ser JPG, PNG o GIF

RN F14	Formatos de Video	Los formatos de video a usar deben ser MP4, AVI, MPEG o WMV
RN F15	Formatos de Sonido	Los formatos de sonido a usar deben ser MP3, WAV o WMA
RN F16	Formatos de Diapositivas	Los formatos de diapositivas a usar deben ser PPT, PPTX o PDF
RN F17	Formatos de Documentos de Texto	Los formatos de documentos de texto a usar deben ser DOC, DOCX o PDF
RN F18	Formato por defecto	El formato por defecto para el material de las unidades de aprendizaje debe ser HTML
RN F19	Usabilidad	El sistema debe guiar al usuario a través de las funciones que éste posea para llevarlas a buen término

Tabla 4. Requisitos no funcionales

4.7.3 Reglas del Negocio

A continuación se muestran las Reglas del Negocio:

ID	Descripción
RN1	El usuario administrador será el único que pueda instalar paquetes de contenido en el sistema, utilizando el módulo de instalación
RN2	Un paquete de contenido solo podrá ser instalado en el sistema si así lo solicita un usuario profesor
RN3	El usuario administrador puede eliminar una unidad de aprendizaje (y con ello toda la información relacionada) si lo considera necesario
RN4	El usuario profesor puede administrar una o varias unidades de aprendizaje
RN5	El usuario profesor puede solicitar al administrador que le permita administrar determinada unidad de aprendizaje
RN6	El usuario alumno puede estar matriculado a una o varias unidades de aprendizaje
RN7	El contenido de los paquetes será cifrado mediante criptografía asimétrica y solo podrá ser descifrado con la clave pública del autor, garantizando la confiabilidad del contenido
RN8	Las contraseñas guardadas en la base de datos deben estar cifradas o ser digestos SHA [11]

RN9	Un profesor solo puede empaquetar contenido del cual sea autor y no el de alguien más
RN10	La escala de calificaciones será de cero a cien
RN11	Se suspenderá la cuenta de un usuario que permanezca al menos 30 días sin iniciar sesión en el sistema
RN12	Se eliminará la cuenta de un usuario que permanezca al menos 180 días sin iniciar sesión en el sistema
RN13	Todos los usuarios deberán estar previamente registrados y dados de alta en el sistema para poder hacer uso del mismo
RN14	Solamente los autores de una unidad de aprendizaje podrán modificarla
RN15	El sistema no debe permitir que se modifique el contenido o se intente volver a empaquetar el contenido instalado desde paquetes de contenido de terceros
RN16	Las claves públicas contenidas en los paquetes de contenido siempre deben ser verificadas para comprobar su legitimidad

Tabla 5. Reglas del negocio

4.9 Análisis de riesgo

Anticipar los riesgos que podrán afectar la programación e integración del proyecto o la calidad del sistema a desarrollar, ayudará a emprender acciones para evitar futuros problemas. Los tipos de riesgos que pueden afectar al desarrollo del sistema dependen de éste y del entorno en el que se está desarrollando ya que, usamos dos tipos básicos que son:

- Proyecto y Producto: son aquellos riesgos que pueden llegar a afectar durante el desarrollo del proyecto pero que siguen latentes cuando éste se ha terminado y entregado al usuario final sin embargo los planes de contingencia son los mismos para cualquiera de las dos situaciones mencionadas.
- Proyecto: son aquellos riesgos que solo pueden llegar a ocurrir durante el desarrollo y modificación del proyecto por lo que al estar finalizado el proyecto y entregado al usuario final tienen una posibilidad de ocurrencia de 0%.
- Personal: son aquellos riesgos que conciernen al estado que mantienen los integrantes del equipo de desarrollo como puede ser su estado de salud, su tiempo disponible, sus conocimientos, la vigencia de su contrato e incluso la calidad de las relaciones interpersonales entre el equipo del proyecto.
- Tecnología: son aquellos riesgos que dependen de los dueños, autores o equipos de mantenimiento de las tecnologías usadas, como puede ser que empiece a costar el uso, que su uso sea inseguro, que las tecnologías dejen de ser compatibles o incluso que se abandonen las mismas.
- Negocio: son aquellos riesgos que dependerán de la manera en que evolucionen las formas de enseñanza y transmisión del conocimiento así como las plataformas que puedan ayudar a lograr este fin.

- Operativo: son aquellos riesgos que dependerán directamente de las personas que usen el sistema, es decir, si ellas saben usarlo, si ellas creen saber usarlo, si tienen una noción errónea de su funcionamiento y más aún de su objetivo.

Y se describen a continuación:

Riesgos		
Nombre del Riesgo	Tipo	D
Adición de requisitos	Proyecto y Producto	
Cambio de requisitos	Proyecto y Producto	
Cambio/disminución de personal	Proyecto y Personal	
Falla de componentes de software	Proyecto, Producto y Tecnología	
Falla de componentes de hardware	Proyecto y Producto	
Retrasos en tiempo de entrega	Proyecto, Producto y Personal	
Falta de experiencia del equipo de desarrollo	Proyecto y Personal	
Falta de conocimientos del equipo de desarrollo	Proyecto y Personal	
Falla en la integración de los módulos del sistema	Proyecto y Tecnología	
Abandono de las tecnologías elegidas	Proyecto, Producto y Tecnología	0
Desacuerdos entre el equipo de trabajo	Proyecto y Personal	1

Cambio en los costos de las tecnologías	Proyecto y Tecnología	2
Uso de herramientas CASE inadecuadas	Proyecto	3
Falta de fiabilidad del contenido	Producto, Negocio y Operativo	4
El producto no cumple con las expectativas del usuario final	Producto, Negocio y Operativo	5
Competencia del producto	Producto, Tecnología y Negocio	6
Cancelación/suspensión del proyecto	Proyecto y Negocio	7
Conexión a internet no disponible	Producto	8

Tabla 6. Riesgos

4.9.1 Planes de riesgo y contingencia

Para cada riesgo listado anteriormente, se debe seguir un plan de riesgo y prevención para cada uno con el fin evitar que los riesgos se conviertan en problemas o tratar de minimizar el impacto de aquellos que son inevitables.

Definimos nuestra escala de riesgo como sigue:

Probabilidad	
Probabilidad de ocurrencia %	Alias
1-10	Muy bajo
10-26	Bajo
26-42	Bajo-Medio
42-58	Medio
58-74	Medio-Alto
74-90	Alto
90-99	Muy alto

Tabla 7. Probabilidad

Como se puede ver, se han excluido 2 pequeños rangos de la tabla anterior ya que, el rango de riesgo de 0% a 1% se considera imposible por lo que no es un riesgo y que el rango de riesgo de 99%-100% se considera seguro, por lo tanto es una restricción del sistema y no un riesgo. Cabe mencionar que esta tabla se construyó usando un criterio propio.

Ahora definimos nuestra escala de impacto como sigue:

Impacto	
Clasificación	Descripción
Despreciable	Es el impacto que aunque tenga lugar el problema no tiene mayor relevancia y solo afecta en partes de poca importancia del proyecto, como cambios menores en diseño (aspecto visual), pequeñas correcciones de programación o diminutas desviaciones en el seguimiento de estrategias de resolución de problemas
Tolerable	Es aquel impacto que incluso ocurriendo el problema no afecta significativamente al proyecto pudiendo superarse completamente sin embargo nos hará perder tiempo, recursos de trabajo y rediseñar parcialmente módulos de trabajo
Serio	Este tipo de impacto es muy perjudicial para el proyecto ya que, no solo se perderá tiempo y recursos de trabajo, sino que también puede llegar a mover nuestros tiempos de entrega o incluso replantear la solución completa y por ende el proyecto final a realizar
Catastrófico	Si llegara a concretarse algún riesgo de este tipo el proyecto se daría por terminado y se consideraría un fracaso, por lo que se tendría que renunciar a él o cambiar las bases del mismo (tecnologías y requisitos) y comenzar otro proyecto desde cero

Tabla 8. Impacto

Ahora mostramos las tablas de descripción de cada uno de los riesgos, en las cuales también se incluyen sus planes de contingencia personalizados, se podrá observar que se usa una combinación de los autores Pressman [12] y Sommerville [13] de sus respectivas secciones de análisis de riesgos:

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad:
1	7/09/13	Medio-Alto	Tolerable	Aceptable
Nombre del Riesgo	Adición de requisitos			
Descripción	Se añaden requisitos que complementan el proyecto			
Contexto/Refinamiento	Durante el desarrollo del proyecto surgen complementos no contemplados al inicio, aunque no son necesarios proporcionan utilidad y valor agregado al resultado final			
Reducción/Supervisión	Realizar el desarrollo del sistema de forma modular e independiente para que en caso de que sea necesario agregar funcionalidades se pueda hacer sin mayor problema y simplemente se vincule con un panel de opciones			
Plan de contingencia	En caso de que se deban añadir funcionalidades no previstas en un análisis inicial, el desarrollo modular permitirá realizar dicha acción de una forma mucho más sencilla ya que solo se le darán más opciones al sistema sin alterar las ya existentes			

Tabla 9. Análisis de riesgos 1

ID de riesgo: 2	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Bajo	Impacto: Serio	Aceptabilidad: Aceptable
Nombre del Riesgo	Cambio de requisitos			
Descripción	Los requisitos del proyecto cambian a mitad del desarrollo			
Contexto/Refinamiento	Durante el desarrollo del proyecto hay cambios en los requisitos del sistema por lo que es necesario modificar toda documentación, implementación y objetivos relacionados con los requisitos que han cambiado			
Reducción/Supervisión	Procurar un desarrollo abierto a los cambios, es decir, mantener un orden bien establecido, tener una documentación correcta de las funciones de los módulos hechos y por ende que requisitos cubre cada uno en caso de necesitar algún cambio			
Plan de contingencia	En caso que el cambio sea en una etapa avanzada del proyecto y sea importante, el diseño ordenado nos permitirá realizar más fácilmente los cambios identificando que requisito está cubierto en que parte del sistema			

Tabla 10. Análisis de riesgos 2

ID de riesgo: 3	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Muy bajo	Impacto: Serio	Aceptabilidad: Inaceptable
Nombre del Riesgo	Cambio/disminución de personal			
Descripción	Integrantes del equipo de desarrollo abandonan el proyecto durante su construcción			
Contexto/Refinamiento	Después de la definición del equipo y del proyecto, uno o más integrantes dejan el desarrollo antes de que éste esté finalizado sin la posibilidad de reintegrarse al mismo			
Reducción/Supervisión	Supervisar el correcto desempeño y situación actual de cada uno de los integrantes, así como sus deseos de formar parte del presente trabajo como para llegar hasta la finalización del mismo bajo las condiciones acordadas al principio del proyecto			
Plan de contingencia	Reestructuración completa de los alcances y requisitos a cumplir así como del objetivo general y específicos que serán posibles alcanzar			

Tabla 11. Análisis de riesgos 3

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad:
----------------------	---------------	----------------------	-----------------	-----------------------

4	7/09/13	Bajo	Serio	Inaceptable
Nombre del Riesgo	Falla de componentes de software			
Descripción	Algún componente de software falla o deja de funcionar por cierto periodo de tiempo			
Contexto/Refinamiento	Al momento de desarrollo o ejecución del sistema, algún componente de software deja de funcionar o falla completamente, haciendo que los componentes que dependen de él no sean capaces de cumplir con sus funciones			
Reducción/Supervisión	Monitorear que los componentes de software usados estén en la versión estable más actualizada y que en dicha versión sigan siendo compatibles con las demás tecnologías usadas. No obstante es recomendable revisar de vez en cuando que las configuraciones sean las adecuadas			
Plan de contingencia	Reiniciar los componentes que han fallado, en caso de un fallo completo se debe reiniciar la computadora en la cual se está desarrollando y si aplica, verificar las causas del paro en el funcionamiento			

Tabla 12. Análisis de riesgos 4

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad:
5	7/09/13	Bajo-Medio	Serio	Inaceptable
Nombre del Riesgo	Falla de componentes de hardware			
Descripción	Algún componente de hardware usado por el sistema deja de funcionar inesperadamente			
Contexto/Refinamiento	Al momento de desarrollo o ejecución del sistema, algún componente de hardware que sea utilizado por el mismo falla haciendo que deba reiniciarse por completo la computadora (por la naturaleza de los componentes usados)			
Reducción/Supervisión	Mantener en buen estado los componentes de hardware con un debido mantenimiento así como darles un uso adecuado, no obstante tener diversos equipos siempre será la mejor opción			
Plan de contingencia	Si el equipo llegara a fallar, lo primero será verificar si reiniciando se corrige el problema, si no es así, se debe proceder a hacer las reparaciones pertinentes, mientras tanto se deberá desarrollar en otro equipo teniendo siempre la información correspondiente al proyecto en la nube o en diversos respaldos para que siempre este al menos uno disponible para su continuación desde otra computadora			

Tabla 13. Análisis de riesgos 5

ID de riesgo: 6	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Medio	Impacto: Serio	Aceptabilidad: Inaceptable
Nombre del Riesgo	Retrasos en tiempo de entrega			
Descripción	El análisis, diseño e implementación no se realizan a tiempo			
Contexto/Refinamiento	Debido a retrasos en el análisis, diseño e implementación, ya sea en conjunto o por separado, éste no esté terminado en las fechas estipuladas para tal efecto			
Reducción/Supervisión	Tener dentro de cada tarea tiempo de holgura definido en la calendarización y que ninguno de los elementos del equipo se atrase en sus tareas individuales ya sea siguiendo su calendario individual o teniendo listos sus pendientes para el momento en que son necesarios para otros módulos			
Plan de contingencia	En caso de retraso se programarán periodos de tiempo extra a fin de cumplir con los requisitos acordados en el tiempo acordado por el equipo de desarrollo. En caso de que existiera algún integrante con tiempo libre, sus recursos serán asignados al área que requiera más trabajo por retrasos u otras situaciones			

Tabla 14. Análisis de riesgos 6

ID de riesgo: 7	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Bajo-Medio	Impacto: Tolerable	Aceptabilidad: Aceptable
Nombre del Riesgo	Falta de experiencia del equipo de desarrollo			
Descripción	El equipo de desarrollo aún no posee la suficiente experiencia en el manejo de las tecnologías a usar			
Contexto/Refinamiento	El equipo de desarrollo no ha usado lo suficientemente las tecnologías que intervienen en la solución del problema, así como no conocer de fondo los errores que se pueden producir durante el uso de las mismas			
Reducción/Supervisión	Tratar de mantener periodos de prácticas y aprendizaje supervisado usando literatura técnica especializada, foros en la red, tutoriales y cualquier material fidedigno que proporcione ayuda y conocimiento sobre las herramientas usadas			
Plan de contingencia	En caso de necesitar más experiencia se dispondrán de periodos extraordinarios de prácticas y asistencia a asesorías o cursos profesionales en el área que puedan complementar los conocimientos faltantes y/o de utilidad			

Tabla 15. Análisis de riesgos 7

ID de riesgo: 8	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Medio	Impacto: Tolerable	Aceptabilidad: Aceptable
Nombre del Riesgo	Falta de conocimiento del equipo de desarrollo			
Descripción	El equipo de desarrollo aún no posee el suficiente conocimiento del manejo de las tecnologías a usar			
Contexto/Refinamiento	El equipo de desarrollo tiene carencias de conocimiento sobre las capacidades y formas de uso de las herramientas que se usan durante el desarrollo, así como la forma en que pueden llegar a interactuar entre ellas			
Reducción/Supervisión	Estudio constante sobre las tecnologías usadas así como la puesta en práctica y obtener resultados de dicho estudio para así poder profundizar cada vez más en el uso de dichas tecnologías y brindar mejores soluciones basadas en su uso			
Plan de contingencia	En caso de no poseer el conocimiento suficiente se someterán a periodos intensos y extraordinarios de práctica y estudio enfocados a resolver las deficiencias específicas de cada integrante y en cada carencia			

Tabla 16. Análisis de riesgos 8

ID de riesgo: 9	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Medio-Alto	Impacto: Serio	Aceptabilidad: Inaceptable
Nombre del Riesgo	Falla en la integración de los módulos del sistema			
Descripción	Los módulos que pertenecen al sistema aún tienen errores al interactuar entre sí			
Contexto/Refinamiento	No se ha logrado hacer que todos los módulos pertenecientes al sistema puedan interactuar entre sí y realizar todas sus actividades de forma correcta			
Reducción/Supervisión	Realizar la integración en general conforme se vayan creando y terminando los nuevos módulos del sistema, así como resolver de inmediato los problemas que puedan surgir derivado de la integración de todos los módulos listos			
Plan de contingencia	Revisión de los errores generados desde la integración de pocos módulos y proceder a resolverlos para poder así integrar los módulos faltantes o que presenten algún conflicto con algún otro módulo o funcionalidad aislada			

Tabla 17. Análisis de riesgos 9

ID de riesgo: 10	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Muy bajo	Impacto: : Serio	Aceptabilidad: : Inaceptable
Nombre del Riesgo	Abandono de las tecnologías elegidas			
Descripción	Las tecnologías usadas han sido abandonadas por sus respectivos autores, comunidades o propietarios			
Contexto/Refinamiento	Los autores, comunidades de soporte y/o propietarios de las tecnologías a usar han abandonado el desarrollo y por lo tanto el soporte de las mismas			
Reducción/Supervisión	Mantenerse al día sobre el mantenimiento de todas y cada una de las tecnologías usadas así como de las herramientas necesarias para interactuar con ellas para así saber el periodo de soporte que le resta en su caso o si todo marcha correctamente			
Plan de contingencia	Reemplazar la tecnología que ha perdido soporte por alguna similar en funcionalidades y vigilar que esta aun tenga un periodo de soporte suficiente, afortunadamente todas las tecnologías usadas tienen algún sustituto o tienen asegurado su desarrollo por un muy largo periodo aun			

Tabla 18. Análisis de riesgos 10

ID de riesgo: 11	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Medio-Alto	Impacto: Tolerable	Aceptabilidad: : Aceptable
Nombre del Riesgo	Desacuerdos entre el equipo de trabajo			
Descripción	Los integrantes del equipo de desarrollo tratan de resolver los problemas de diferentes maneras			
Contexto/Refinamiento	No se pueden unificar criterios sobre la solución a la problemática que presenta el proyecto en desarrollo			
Reducción/Supervisión	Organizar debates y lluvias de ideas para poder lograr un consenso sobre la mejor forma de solucionar cada problema en específico o la mejor forma de afrontarlo en equipo			
Plan de contingencia	Tener una autoridad sobre todo el equipo de trabajo que después de escuchar todos los puntos de vista decida cuál será el camino para resolver la problemática en cuestión			

Tabla 19. Análisis de riesgos 11

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad:
----------------------	---------------	----------------------	-----------------	-----------------------

12	7/09/13	Muy bajo	Serio	Aceptable
Nombre del Riesgo	Cambio en los costos de las tecnologías			
Descripción	Han aparecido costos para poder usar las tecnologías que forman parte y hacen funcionar al proyecto			
Contexto/Refinamiento	Durante el desarrollo aparecen nuevas versiones de las tecnologías que se usan y estas lo hacen con un costo o un aumento en el mismo			
Reducción/Supervisión	Elegir desde un principio tecnologías que tengan un historial de costos estable o que sean gratuitas desde su creación			
Plan de contingencia	Evaluar si los nuevos costos valen la pena, de no ser así, usar la última versión con los costos previstos o en caso de no poder ocuparla buscar un sustituto para dicha tecnología			

Tabla 20. Análisis de riesgos 12

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad
13	7/09/13	Bajo	Tolerable	: Aceptable
Nombre del Riesgo	Uso de herramientas CASE inadecuadas			
Descripción	Las herramientas CASE que se han elegido no son adecuadas			
Contexto/Refinamiento	Durante la fase de documentación el equipo se ha dado cuenta que no es muy cómodo o sencillo el uso de las herramientas CASE elegidas durante la fase de análisis			
Reducción/Supervisión	Usar herramientas que ya sean conocidas para el equipo y aprovechar la experiencia en su uso para tener una mejor elección sobre mantener su uso o cambiarlo			
Plan de contingencia	Utilizar herramientas CASE que según el equipo sean estables, apegadas a estándar y fáciles de usar			

Tabla 21. Análisis de riesgos 13

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad
			:	:

14	7/09/13	Medio	Serio	Aceptable
Nombre del Riesgo	Falta de fiabilidad del contenido			
Descripción	Que los contenidos tratados no sean reales o 100% correctos			
Contexto/Refinamiento	Al ser un sistema para intercambiar información no se puede limitar a personas con grados académicos o que estén libres de errores en su contenido, pues al ser producidos por la comunidad cualquiera podría aportar información			
Reducción/Supervisión	Verificar quien es el autor de la información tratada			
Plan de contingencia	Retirar del sistema la información errónea tan pronto como se detecte e informar a quien haya consumido dicha información sobre las correcciones pertinentes			

Tabla 22. Análisis de riesgos 14

ID de riesgo:	Fecha:	Probabilidad:	Impacto:	Aceptabilidad:
15	7/09/13	Medio-Alto	Serio	Aceptable
Nombre del Riesgo	El producto no cumple con las expectativas del usuario final			
Descripción	El producto no satisface por completo al usuario final			
Contexto/Refinamiento	Las funcionalidades y utilización del sistema pueden no llegar a satisfacer las necesidades y gustos del usuario final			
Reducción/Supervisión	Comprobar el uso y funciones del sistema con usuario finales conforme estas se vayan desarrollando e integrando			
Plan de contingencia	Realizar las correcciones pertinentes sobre el sistema como cambiar el modo en que se realizan funciones específicas y presente una mayor facilidad para el usuario final			

Tabla 23. Análisis de riesgos 15

ID de riesgo: 16	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Alto	Impacto: Serio	Aceptabilidad: Aceptable
Nombre del Riesgo	Competencia del producto			
Descripción	El sistema compite con otros sistemas del mercado			
Contexto/Refinamiento	El producto debe competir con otros sistemas en cuestión de funciones pero no en cuestión de mercados			
Reducción/Supervisión	Abordar funciones que los sistemas actuales no poseen y tratar de dar mayores prestaciones en cuestión de facilidad, seguridad y alcances en el uso de nuestro sistema			
Plan de contingencia	Añadir funciones que no posean otros sistemas actuales y adaptar el precio para que seamos la elección lógica en lugar de la competencia			

Tabla 24. Análisis de riesgos 16

ID de riesgo: 17	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Muy bajo	Impacto: Catastrófico	Aceptabilidad: Inaceptable
Nombre del Riesgo	Cancelación/suspensión del proyecto			
Descripción	El proyecto debe suspenderse o es cancelado			
Contexto/Refinamiento	Por distintas razones que pueden concernir al equipo de desarrollo o no, el proyecto no puede continuar			
Reducción/Supervisión	Estar pendiente de los factores personales del equipo de desarrollo así como de los factores que podrían impedir el avance del proyecto			
Plan de contingencia	Aunque el proyecto no pueda continuar, buscar terminar el proyecto para otro usuario final realizando para ello las adecuaciones necesarias y en su caso, reciclar todo componente			

útil que pueda ser rescatado del proyecto

Tabla 25. Análisis de riesgos 17

ID de riesgo: 18	Fecha: 7/09/13	Probabilidad: Bajo	Impacto: Tolerable	Aceptabilidad : Aceptable
Nombre del Riesgo	Conexión a internet no disponible			
Descripción	El servidor del sistema no tiene conexión a internet			
Contexto/Refinamiento	Por alguna razón no se cuenta con conexión a internet desde el servidor donde está instalado el sistema y no se pueden obtener la llave pública del autor del paquete de contenido a instalar			
Reducción/Supervisión	Dar correcto mantenimiento a la infraestructura de red y estar al pendiente del pago del servicio además de obtener los paquetes de conocimiento de fuentes confiables			
Plan de contingencia	Intentar descifrar el paquete con la llave pública contenida en el mismo si la fuente del paquete es confiable, en caso de no ser una fuente confiable y no poder tener acceso a internet no instalar el paquete de contenido de procedencia dudosa o hacerlo bajo el riesgo que ello representa			

Tabla 26. Análisis de riesgos 18

4.10 Estimación del precio del proyecto

En esta sección se calcula (estima) el costo total del proyecto incluyendo los salarios de los analistas y programadores, la duración del proyecto, los atributos que le conllevan, la complejidad del mismo entre otros. Toda la información se ha obtenido de la sección de estimación y métricas del autor Roger S. Pressman. [12] Y las tablas originales del autor Boehm [14].

4.10.1 Métrica orientada a la función

Valor del dominio de información	Conteo	Factor de ponderación (promedio)	Total
Entradas externas	8	4	32
Salidas externas	9	5	45
Consultas externas	7	4	28
Archivos de lógica interna	3	10	30
Archivos de interfaz externa	4	7	28
Conteo total			163

Tabla 27. Computación de métricas de puntos de función

F_i ($i = 1$ al 14) son factores de ajuste de valor basados en las respuestas siguientes. Los valores pueden ir desde 0 (no importante o aplicable) al 5 (absolutamente esencial).

1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? 1
2. ¿Se requiere comunicación de datos? 3
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? 0
4. ¿Es crítico el rendimiento? 1
5. ¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? 3
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? 2
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? 0
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? 0
9. ¿Son complejas las entradas, salidas, archivos o peticiones? 1
10. ¿Es complejo el procesamiento interno? 3
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? 3
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? 2
13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? 4
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? 4

4.10.2 Puntos de función

Los puntos de función los se calcularán de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$PF = \text{conteo total} * [0.65 + 0.01 * (\sum F_i)]$$

$$PF = 163 * [0.65 + 0.01 * (27)]$$

$$PF = 149.96 \approx 150$$

De lo anterior se obtienen 150 puntos de función aproximadamente.

4.10.3 Líneas de código

Language	QSM SLOC/FP Data			
	Average	Median	Low	High
ABAP (SAP) *	28	18	16	60
ASP*	51	54	15	69
Assembler *	119	98	25	320
Brio +	14	14	13	16
C *	97	99	39	333
C++ *	50	53	25	80
C# *	54	59	29	70
COBOL *	61	55	23	297

Cognos	47	42	30	100
Impromptu Scripts +				
Cross System Products (CSP) +	20	18	10	38
Cool:Gen/IEF *	32	24	10	82
Datastage	71	65	31	157
Excel *	209	191	131	315
Focus *	43	45	45	45
FoxPro	36	35	34	38
HTML *	34	40	14	48
J2EE *	46	49	15	67
Java *	53	53	14	134
JavaScript *	47	53	31	63
JCL *	62	48	25	221
LINC II	29	30	22	38
Lotus Notes *	23	21	19	40
Natural *	40	34	34	53
.NET *	57	60	53	60
Oracle *	37	40	17	60
Perl *	24	15	15	60
PL/1 *	64	80	16	80
PL/SQL *	37	35	13	60
Powerbuilder *	26	28	7	40
REXX *	77	80	50	80
Sabretalk *	70	66	45	109
SAS *	38	37	22	55
Siebel *	59	60	51	60
SLOGAN *	75	75	74	75
SQL *	21	21	13	37
VB.NET *	52	60	26	60
Visual Basic *	42	44	20	60

Tabla 28. Líneas de código por punto de función

Para obtener las líneas de código estimadas se procede a resolver la siguiente ecuación:

$$LDC = PF * LC$$

Donde:

PF: son los puntos de función calculados anteriormente.

LC: son las líneas de código por punto de función de la tabla anterior [15]

$$LDC = 150 * 46$$

LDC = 6,900 líneas de código totales del sistema

El siguiente paso es hacer la estimación de costos en cuanto a mano de obra y lo considerado anteriormente para obtener el costo final del proyecto.

4.10.4 Estimación del costo por medio del modelo COCOMO original (Básico)

El modelo de estimación COCOMO es una jerarquía de modelos de estimación de costes software que incluye submodelos básico, intermedio y detallado, desarrollado por Boehm a finales de la década de 1970. [BOEHM]

Los submodelos especificados son:

- Modelo Básico: Modelo univariable estático que calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo del software en función del tamaño del programa, expresado en líneas de código (LDC) estimadas.
- Modelo Intermedio: Calcula el esfuerzo de desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de “Conductores del costo”, que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware del personal y de los atributos del proyecto.
- Modelo avanzado: Incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costo en cada fase (Análisis Diseño etc.) del proceso de ingeniería de Software.

$$E = a * (KLDC)^b$$

$$D = c * (E)^d$$

$$P = E/D$$

Donde:

- E = Esfuerzo persona-mes
- a, b, c son constantes basadas en la clase de proyecto y datos históricos
- D = Tiempo de desarrollo
- KLDC = miles de líneas de código entregadas

4.10.5 Estimación de costos

La siguiente tabla nos muestra los valores estadísticos obtenidos del trabajo del autor Boehm y los clasifica según la naturaleza del proyecto que va desde orgánico que es software puro hasta empotrado que involucra software dentro del hardware además de incluir los parámetros a, b, c y d de sus respectivos modelos.

Modo	A	B	C	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacopl	3	1.12	2.5	0.35

ado				
Empotrado	3.6	1.2	2.5	0.32

Tabla 29. Estimación de costos

En la siguiente tabla se puede observar las categorías de los proyectos en donde claramente se ve que el nuestro pertenece a un proyecto de nivel medio ya que el equipo está conformado por 2 programadores, dura entre medio y 2 años y tendrá entre 3 y 50 kilo líneas de código.

Categoría	Programadores	Duración	Líneas de código	Ejemplo
Trivial	1	0 – 4 semanas	<1K	Utilidad de ordenación
Pequeño	1	1 – 6 meses	1K – 3K	Biblioteca de funciones
Media	2 – 5	½ a 2 años	3K – 50K	Compilador de C
Grande	5 – 20	2 a 3 años	50K – 100K	SO pequeño
Muy grande	100 – 1000	3 a 5 años	100K – 1M	SO grande
Gigante	1000 – 5000	5 a 10 años	>1M	Sistema de distribución

Tabla 30. Categorías de proyectos

En la siguiente tabla se observan los atributos descritos por los autores antes mencionados, una descripción y el valor en el que influirá dentro de la ponderación de valores del proyecto.

Atributos	Descripción	Valor
RELY	Fiabilidad	1.4
DATA	Tamaño de la BD	1
CPLX	Complejidad	0.7
TIME	Restricción del tiempo de ejecución	1
STOR	Restricción de almacenamiento principal	1
VIRT	Volatilidad Máquina Virtual	0.87
TURN	Tiempo de respuesta	0.87
ACAP	Capacidad del analista	1.19

PCAP	Capacidad del programador	1.29
AEXP	Experiencia aplicaciones	1.17
VEXP	Experiencia máquina virtual	1.21
LEXP	Experiencia lenguaje	1
TOOL	Uso de herramienta de software	1.1
MODP	Uso de técnicas modernas de programación	0.83
SCED	Planificación requerida	1.23

Tabla 31. Estimación de costos (ci)

4.10.6 Total de esfuerzo necesario

Sustituyendo los valores predeterminados más el total de líneas estimadas se obtiene:

$$E = a * KLC^b$$

$$E = 2.4 * (6.9)^{1.05}$$

$$E = 18.24 \text{ persona/mes}$$

Se obtiene un esfuerzo total de 18.24 personas / mes.

4.10.7 Total de duración del proyecto

Para obtener la duración total del proyecto se debe solucionar la siguiente ecuación:

$$D = 2.5 * E^c$$

$$D = 2.5 * (18.24)^c$$

$$D = 2.5 * (18.24)^{0.38}$$

$$D = 8 \text{ meses}$$

Se obtiene una duración total de 8 meses.

4.10.8 Valor total de atributos

Para obtener el coeficiente modificador en base a los atributos que debe contener el proyecto se debe solucionar la siguiente ecuación:

$$\text{Atributos} = (\text{RELY}) * (\text{TIME}) * (\text{STOR}) * (\text{VIRT}) * (\text{TURN})$$

$$\text{Atributos} = 1.40 * 1.00 * 1.00 * 0.87 * 0.87$$

$$\text{Atributos} = 1.06$$

Se obtiene un coeficiente de atributos de 1.17.

4.10.9 COCOMO intermedio

Para obtener la cantidad de esfuerzo en personas / mes de COCOMO intermedio se debe resolver la siguiente ecuación:

$$CI = 1.06 * 18.24$$

$$CI = 19.4 \text{ persona / mes}$$

De este análisis se obtiene un esfuerzo total actualizado de 19.4 personas / mes.

4.10.10 Total de personas

Para obtener la cantidad de personal que se necesitará se debe resolver la siguiente ecuación:

$$P = E_{CI} / D$$

$$P = 19.4 / 8$$

$$P = 2.43 \approx \text{entre 2 y 3 personas}$$

Se obtiene que se necesitan un total de entre 2 y 3 personas trabajando durante 8 meses para completar el trabajo estimado, sin embargo al contar únicamente con 2 integrantes el proyecto se adapta a durar un poco más de los 8 meses para compensar el 0.43 personas de diferencia.

4.10.11 Costo total del Software

Finalmente para obtener el costo total del proyecto se resuelve la siguiente ecuación:

$$C = E * (\text{Promedio de salarios de programadores y analistas})$$

$$C = 19.4 * (\$ 6,000)$$

$$C = \$ 116,400$$

Por último se obtiene que se estima el costo del proyecto en \$ 116,400 para una duración de 8 meses con 2 programadores / analistas.

4.11 Metodología

El término metodología se refiere a los métodos de investigación en una ciencia. Es la parte del proceso de investigación que sigue la propedéutica y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo.

Actualmente existen varias metodologías, modelos y métodos de desarrollo, algunos de ellos son los siguientes:

- Metodología en cascada.
- Metodología en espiral.
- Metodología de prototipos.
- Modelo en V.
- Desarrollo por etapas.
- Proceso unificado.

Debido a que cada vez se tiene mayor información referente a las ciencias involucradas en el proyecto, este tendría la capacidad de crecer, por lo que el proyecto se encontraría en una evolución continúa en la que incluso se podría llegar a tal grado que los usuarios pudieran aportar información después de un proceso de verificación.

Es por esta razón que para la realización del proyecto se optó por utilizar el modelo en V ya que en nuestra opinión toma las mejores características de las metodologías iterativas como de un modelo de prototipos, condensando todo en una ruta de implementación y una de verificación.

El modelo en V define ocho etapas principales [16] como son:

1. Ingeniería de Requisitos:

Se requiere saber cuál es la temática y para ello se recaba la suficiente información ya sea en los distintos medios como artículos.

2. Validación del sistema:

De información recabada se hará una validación para saber si es correcta se continuara con el siguiente modulo.

3. Diseño del sistema:

Esta fase del módulo tiene como objetivo definir la estructura o arquitectura en la cual se pretende que el usuario interactúe con el sistema.

4. Verificación del sistema:

En esta fase se aplicaran las pruebas que se hicieron en la etapa del diseño del sistema después de integrar las demás partes involucrarán al usuario final para que pruebe la versión definitiva del producto.

5. Diseño del software:

En esta fase se hace un hincapié en las tecnologías necesarias para el cumplimiento de los requisitos del sistema.

6. Verificación del software:

En esta fase se comprobara si las tecnologías utilizadas son lo suficiente eficaces y óptimos para el correcto funcionamiento del software.

7. Codificación:

En esta fase se implementara el código fuente de los prototipos, también se hará el uso de programación en el lenguaje ya definido.

8. Operación y mantenimiento:

Del sistema ya terminado se comprobara si este funciona correctamente y que cumple con todos los requisitos del usuario final.

Lo anterior puede verse en la siguiente ilustración:

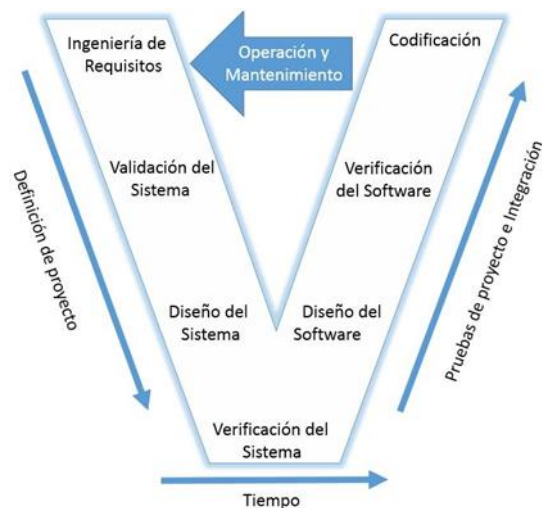


Ilustración 4. Modelo en V

Como puede verse es una forma de trabajo donde se disponen de pocos recursos pero que da la posibilidad de una correcta integración, verificación y en su caso una pronta corrección.

A diferencia de otras metodologías tiene pocas iteraciones en realidad pero las mismas son bien planeadas y de calidad. El modelo a pesar de ser compacto cumple con todas las fases de trabajo de un proyecto serio y que tenga un tamaño desde pequeño hasta grande ya que cuando el proyecto crece demasiado (más de 500 Kilo líneas de código) debe cambiarse y usar el proceso unificado [17].

4.12 Stakeholders (Usuarios del sistema)

Usuario Alumno:

Descripción: es aquel usuario que necesita aprender o conseguir información. Es quien debe seguir las unidades de aprendizaje que se encuentran dentro del sistema, mismas que son creadas y administradas por los profesores del mismo. El alumno deberá revisar y asimilar la información de cada unidad para posteriormente realizar los instrumentos de evaluación creados por el profesor y de ser necesario revisar el material complementario realizado por dicho profesor.

Función: visualizar la información contenida en el sistema, la cual deberá estar correctamente organizada con respecto a las unidades de aprendizaje que pertenecen.

Usuario Profesor:

Descripción: es aquel usuario que se encarga de administrar alguna unidad de aprendizaje dentro del sistema, también es el encargado de generar contenido para el posterior uso de los alumnos, mismos que deben ser materiales de aprendizaje, instrumentos de evaluación y material complementario.

Función: administrar una o varias unidades dentro del sistema así como generar contenido o usar el de terceros para beneficio de los alumnos.

Usuario Administrador:

Descripción: es aquel usuario que se encarga como su nombre lo dice, de administrar el sistema gestionando las acciones necesarias para ello y utilizando las opciones que facilite el mismo sistema.

Función: dar de baja, o alta a los usuarios del sistema, pueden ser alumnos o profesores, además de instalar paquetes de contenido que una vez dentro del sistema se convierten en unidades de aprendizaje.

4.13 Cantidad de usuarios en el sistema

La cantidad de usuarios en el sistema es una aproximación subjetiva ya que al poder estar instalado el sistema en diversos equipos la demanda para el mismo será diferente, por lo que se acotará a la situación real más cercana posible, la ESCOM (Escuela Superior de Cómputo).

El sistema encargado de gestionar al alumnado en su inscripción y seguimiento es el SAES (Sistema de Administración Escolar) que se puede ver en la *Ilustración 5. Página de inicio del SAES - ESCOM* [18] para el caso específico de la ESCOM.



Ilustración 5. Página de inicio del SAES - ESCOM

En la ESCOM se tiene un cupo de aproximadamente 30 alumnos concurrentes por grupo, pudiendo ser menos o alcanzando hasta los 33 o 36 en algunos casos como se observa en la Ilustración 6. Reporte de ocupabilidad del SAES.

Reporte de Ocupabilidad

Periodo Escolar Actual

Periodo Escolar Anterior

Especialidad

Semestre

Grupo

Asignatura

Carrera:

Plan de Estudios:

Semestre:

Grupo	Materia	Nombre de la Materia	Semestre	Cupo	Inscritos	Disponibles
4CV3	C401	GESTION EMPRESARIAL	4	33	33	0
4CV2	C404	ADMINISTRACION DE SERVICIOS EN RED	4	33	33	0
4CV3	C402	TRABAJO TERMINAL I	4	30	38	-8
4CV2	C401	GESTION EMPRESARIAL	4	33	32	1
4CM1	C404	ADMINISTRACION DE SERVICIOS EN RED	4	33	33	0
4CV2	C405	DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	4	33	32	1
4CV1	C401	GESTION EMPRESARIAL	4	33	31	2
4CM3	C401	GESTION EMPRESARIAL	4	33	31	2
4CM2	C404	ADMINISTRACION DE SERVICIOS EN RED	4	33	22	11
4CV3	C403	LIDERAZGO Y DESARROLLO PROFESIONAL	4	35	31	4
4CV1	C402	TRABAJO TERMINAL I	4	30	26	4
4CV4	C404	ADMINISTRACION DE SERVICIOS EN RED	4	33	30	3
4CM1	C405	DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	4	33	32	1
4CM2	C403	LIDERAZGO Y DESARROLLO PROFESIONAL	4	35	35	0
4CM2	C405	DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	4	33	33	0
4CV3	C405	DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	4	33	33	0
4CM3	C402	TRABAJO TERMINAL I	4	30	24	6
4CV1	C404	ADMINISTRACION DE SERVICIOS EN RED	4	33	31	2
4CV2	C403	LIDERAZGO Y DESARROLLO PROFESIONAL	4	35	36	-1
4CM4	C405	DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	4	30	16	14
4CM3	C403	LIDERAZGO Y DESARROLLO PROFESIONAL	4	36	39	-3
4CM1	C402	TRABAJO TERMINAL I	4	30	25	5
4CM2	C402	TRABAJO TERMINAL I	4	30	19	11
4CM1	C401	GESTION EMPRESARIAL	4	33	33	0
4CV1	C405	DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	4	33	28	5
4CM2	C401	GESTION EMPRESARIAL	4	30	25	5
4CV1	C403	LIDERAZGO Y DESARROLLO PROFESIONAL	4	33	33	0
4CV2	C402	TRABAJO TERMINAL I	4	36	38	-2
4CM1	C403	LIDERAZGO Y DESARROLLO PROFESIONAL	4	36	36	0

Ilustración 6. Reporte de ocupabilidad del SAES

En este caso se tomó la captura de la ocupabilidad del cuarto nivel del plan de estudios del año 2009. Por lo anterior es que se toma como 30 el promedio de alumnos concurrentes en un grupo por cada profesor.

“El pico de usuarios concurrentes que se ha registrado en nuestra plataforma es de 500”³

Lo que aporta una idea de los usuarios que podría tener el sistema al crecer. Hay 3 factores determinantes para calcular la cantidad de usuarios que soportará nuestro sistema, estos son: memoria RAM, capacidad del procesador y ancho de banda.

A estas alturas el ancho de banda será despreciado por no poder hacer pruebas reales con respecto a su capacidad, siguiendo con la memoria RAM, nuestra aplicación se asemeja bastante a la plataforma Moodle [19] pero al no ser tan grande nos permite tener una holgura con respecto al anterior, esto quiere decir que se puede ocupar especificaciones de cantidad de usuarios concurrentes de forma segura.

La documentación de Moodle indica que por cada gigabyte de memoria RAM se podrá tener un promedio de 50 usuarios concurrentemente (accediendo a la base de datos) y 250 navegando [20] por lo que para cumplir la expectativa de un grupo de la ESCOM bastaría con 1 GB instalado, sin embargo los equipos comerciales tienen instaladas por defecto memorias de 1, 2, 4, 6, 8 o 16 GB y normalmente un profesor imparte clase a varios grupos, desde 1 hasta 4 (grupo – materia, hasta 19 horas distribuidos a 4.5 horas por grupo a la semana) [21] por lo que un máximo de 4 grupos concurrentes representaría un promedio de 120 alumnos por lo que por lo menos deberíamos contar con 3 GB de memoria RAM, así que se toma el valor superior inmediato disponible que es de **4 GB lo que nos representa un máximo de 200 usuarios concurrentes y 1000 navegando de forma segura.**

El hecho de que PHP sea ligeramente más eficiente que JEE [22] subsana la comparativa que se ha hecho entre Moodle desarrollado en PHP y el sistema que se está realizando en este trabajo terminal desarrollando en JEE.

****Cabe mencionar que la estimación de usuarios concurrentes con referencia un proyecto implementado actualmente (Moodle) pero estos valores pueden verse modificados en la fase de pruebas, pues aún no se dispone de datos históricos de alta importancia como: registro de sesiones, picos de usuarios, horas pico, uso normal del sistema, etc., mismos que serían calculados una vez puesto el sistema en producción****

Sobre la elección del procesador se hará en la sección **5.1.1 Requisitos de hardware** especificando el porqué de la elección en cuanto a potencia, marca, propósito, etc.

4.14 Cifrado y autenticidad de los paquetes de contenido

En esta sección se tratará sobre el cifrado, pero debe abordarse primero lo que es la criptografía. La criptografía es una rama de la ciencia que sirve para proteger, codificar y asegurar la información, una definición sería la siguiente:

“La criptografía es el estudio de técnicas matemáticas relacionadas con los aspectos de la seguridad de la información tales como la confidencialidad, la integridad de datos, la

³ De acuerdo con el M. en C. José Antonio Ortiz Ramírez, Jefe de la Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual – ESCOM, Profesor de la unidad de aprendizaje de “Tecnologías para la web” de la misma unidad académica.

autenticación de entidad y de origen. La criptografía no comprende solo a los medios para proveer seguridad de información, sino a un conjunto de técnicas” [23].

Una vez con esta definición se retomarán dos puntos principales, la integridad de datos y la autenticidad de entidad y de origen, resaltando en este caso la de origen. Estos puntos se aterrizan utilizando técnicas criptográficas, tales como: cifrado con llave privada o llave secreta y descifrado con llave pública o llave pública.

4.14.1 Cifrado simétrico vs cifrado asimétrico

En la *Ilustración 7. C. Simétrica vs C. Asimétrica* se pueden ver algunas diferencias entre la criptografía simétrica (también llamada de llave secreta) y la criptografía asimétrica (también llamada de llave pública).

	Ventajas	Desventajas	Garantías de seguridad	Uso	Algoritmos más usados
Simétrica	<ul style="list-style-type: none"> sistema eficiente en grupos muy reducidos, ya que sólo es necesaria una única llave no es necesario disponer de una tercera parte confiable Infraestructura sencilla 	<ul style="list-style-type: none"> es necesario compartir la llave entre emisor y receptor por medios que pueden no ser seguros si se compromete la llave, se compromete toda la comunicación no permite autenticar al emisor ya que una misma llave la utilizan dos personas se necesita un elevado número de llaves: $n*(n-1)/2$; siendo n el número de personas implicadas en una comunicación cifrada 	<ul style="list-style-type: none"> confidencialidad integridad 	<ul style="list-style-type: none"> cifrado de mensajes 	<ul style="list-style-type: none"> DES con tamaño de llave de 56 bits Triple-Des con tamaño de llave de 128 bits a 256 bits Blowfish con tamaño de llave de 128 bits a 256 bits AES con tamaños de llave de 128, 192 o 256 bits
Asimétrica	<ul style="list-style-type: none"> número de llaves reducido, ya que cada individuo necesitará únicamente un par de llaves computacionalmente es complicado encontrar la llave privada a partir de la pública no es necesario transmitir la llave privada entre emisor y receptor permite autenticar a quien utilice la llave privada 	<ul style="list-style-type: none"> alto costo computacional en el proceso de generación de llaves la necesidad de un tercero (autoridad de certificación) en el proceso necesidad de una gran infraestructura independientemente del número de individuos. Se precisa mayor tiempo de proceso y llaves más grandes 	<ul style="list-style-type: none"> confidencialidad integridad autenticidad de origen no repudio 	<ul style="list-style-type: none"> cifrado de mensajes firma digital intercambio de llaves 	<ul style="list-style-type: none"> RSA con tamaño de llave mayor o igual a 1024 bits DSA con tamaño de llave de 512 bits a 1024 bits ElGamal con tamaño de llave comprendida entre los 1024 bits y los 2048 bits

Ilustración 7. C. Simétrica vs C. Asimétrica

Se observa en la tabla anterior que la criptografía asimétrica permite cifrar con una llave privada que solo el autor conoce y descifrar con una llave pública que puede conocer cualquier persona, por lo que al coincidir estas llaves se asegura que la información realmente fue enviada por el dueño de la llave pública que se tiene, en otro caso se presume que la información fue corrompida, robada, etc.

Debido a lo anterior es que se eligió la criptografía asimétrica para asegurar la autenticidad de los paquetes de contenido que se generarán en el sistema, así como para comprobar la misma al momento de instalarlos en el sistema mismo.

4.14.2 Criptografía asimétrica

“Como se ha mencionado, con un algoritmo de este tipo cada usuario necesita un par de llaves, de las cuales una debe conservarse como privada (siempre secreta) y la otra

como pública (siempre visible), y no se requiere ningún canal seguro para el intercambio. Cabe mencionar que precisamente por la característica de que una de las claves siempre debe ser de carácter público es que a este tipo de algoritmos también se le conoce como “algoritmos de clave pública” y mientras la clave privada permanezca en secreto, la clave pública puede estar visible durante mucho tiempo sin poner en riesgo la seguridad de los datos intercambiados a través de estos algoritmos.

Ahora bien, para que dos usuarios puedan comunicarse de forma segura a través de un canal seguro, es indispensable que cada uno de ellos conozca la clave pública del otro, ya que es precisamente con esta con la que realizarán el proceso de cifrado del mensaje que se estén enviando” [24].

Con la definición anterior y la *Ilustración 8. Proceso de cifrado / descifrado asimétrico*.



Ilustración 8. Proceso de cifrado / descifrado asimétrico

Dentro del campo de la criptografía asimétrica existen diversos algoritmos como son: Diffie-Hellman, ElGamal, RSA (Rivest-Shamir-Adleman), MD4 (Message Digest Algorithm 4th version), MD5 (Message Digest Algorithm 5th version), SHA (Secure Hash Algorithm), RIPEMD-160 (RIPE Message Digest), curvas elípticas (entre números reales o primos), entre otros [24].

De los algoritmos antes mencionados se eligió RSA por su fiabilidad y fácil crecimiento con respecto al tamaño de las claves, lo que implica mayor / menor seguridad mayor / menor costo computacional respectivamente.

4.14.3 Algoritmo RSA (Rivest – Shamir – Adleman)

“El criptosistema RSA fue propuesto por R. Rivest, A. Shamir y A. Adleman en 1978. Es el criptosistema de clave pública más utilizado en la actualidad. Su seguridad se basa en la dificultad computacional de factorizar números enteros. El problema de la factorización es como sigue:

<< dado un número entero positivo n , calcular su factorización como producto de números primos, es decir:

$$n = p_1^{e_1} * p_2^{e_2} * ... * p_k^{e_k}$$

Donde cada p_i es primo, $p_1 < ... < p_k$ y cada e_i es un entero positivo>>.

Como es ordinario, el protocolo para cifrar y descifrar mensajes propuesto en RSA consta de tres partes: generación de claves, cifrado de mensajes y descifrado de mensajes” [25].

Esta es la parte esencial del algoritmo y del porqué se usó. De ser necesaria mayor información sobre el algoritmo se debe referir a las referencias citadas [23], [24], [25]

Capítulo 5. Herramientas

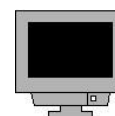
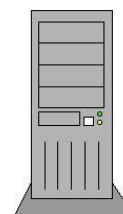
En esta sección se verá las herramientas tanto de hardware como de software que serán usadas para el desarrollo como para el uso del producto final por parte del usuario, también se especificará por qué serán usadas las herramientas que se mencionan a continuación, así como las actividades que se llevarán a cabo en el proceso de desarrollo.

Se ha decidido incluir en esta sección los estudios de factibilidad debido a que van íntimamente ligados a las herramientas que usaremos, pues de ellas depende la forma en que se desarrollará el proyecto, los problemas y la forma en que los se podrá resolver, así como los costos que conllevará el proyecto debido al uso de las distintas herramientas elegidas y los servicios que serán necesarios para dar continuidad al proyecto después de la entrega al usuario o usuarios finales.

5.1 Hardware

En este apartado, se enunciarán las herramientas físicas y tangibles de las que se hará uso durante la fase de desarrollo, cabe mencionar que estas mismas herramientas son las necesarias para poder hacer uso del producto final sin ningún problema. Por otro lado hay que aclarar que se necesitará una infraestructura de red para poder operar el resultado de nuestro proyecto, pero por sus características, esta infraestructura no puede ser prevista por el equipo de desarrollo pero al no presentar mayores requisitos para su operación, esta escapa del alcance de la presente sección.

- CPU: es el lugar donde se desarrollará el sistema además de que será en donde se utilizará el mismo. Se recomienda que para el desarrollo tenga instalado un sistema operativo Windows 7 aunque de igual manera se puede utilizar algún otro. Para la utilización del sistema terminado no hay requisito de sistema operativo ya que será suficiente un acceso a la red o a internet.
- Monitor: será el medio por el cual se podrá ver y utilizar el sistema ya que al ser de índole visual sería lo mismo no tener un monitor que no tener el sistema mismo.



- Mouse: será una de las maneras en que el usuario interactuará con el sistema, especialmente para selección de contenido y navegación dentro del producto terminado así como para elección de respuestas en donde se le soliciten.



- Teclado: al igual que el anterior, será una de las maneras en que el usuario interactuará con el sistema pues depende de él los datos que podrá proporcionar el usuario así como escribir respuestas en donde se le soliciten.



- Tarjeta de red: nos dará la posibilidad de acceder a otros sistemas de la red para poder hacer uso desde la máquina servidor del sistema final aunque por otro lado nos permitirá (contando ya con una conexión a internet) conectarnos a máquinas en diferentes puntos del planeta (que nos den el acceso) para hacer uso de la información que dichos servidores contengan.



5.1.1 Requisitos de hardware

En esta sección se definirán las características del equipo servidor. Como se mencionó en la sección **4.13 Cantidad de usuarios en el sistema** la memoria RAM debe ser de 4 GB por lo que sigue la determinación del procesador puesto que la tarjeta gráfica no es relevante así como un monitor, teclado o mouse.

Hoy en día Intel® es la principal empresa productora de microprocesadores por lo que fue elegida. En la página web de Intel® se tiene la guía para elegir un procesador adecuado a cada necesidad por lo que siguiendo esta misma nos lleva a que se usará un procesador destinado a equipos de sobremesa de tipo Premium [26] y entrega dos opciones: el procesador Intel® Core i5 y el Intel® Core i7, cuya comparación se observa en la *Ilustración 9. Comparación de los procesadores.*

COMPARAR PROCESADORES

Procesador Intel® Core™ i5	Procesador Intel® Core™ i7	Procesador Intel® Core™ i7E
<p>Rendimiento adaptativo con velocidad turbo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento multitarea de cuatro hilos¹ • Incremento automático de velocidad cuando se necesita² • Mejoras visuales integradas³ • Seguridad Integrada⁴ • Mayor autonomía. • Intel® Smart Cache de 3 MB • 4 GB de memoria de sistema DDR3-1333 • Gráficos Intel® HD 	<p>Rendimiento maximizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento multitarea de ocho hilos¹ • Incremento automático de velocidad cuando se necesita² • Mejoras visuales integradas³ • Seguridad Integrada⁴ • Mayor autonomía. • Intel® Smart Cache de 8 MB • 4 GB de memoria de sistema DDR3-1600 • Gráficos Intel® HD • Overclocking habilitado⁵ 	<p>Lo último en procesadores para equipos de sobremesa destinado a jugadores y creadores de contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento insuperable • Procesamiento multitarea de hasta 12 hilos¹ • Incremento automático de velocidad cuando se necesita² • Mejoras visuales integradas³ • Seguridad Integrada⁴ • Mayor autonomía. • Hasta 15 MB de caché • Canales de memoria DDR-4 • Gráficos Intel® HD4000 • Overclocking habilitado⁵ • Latencia superbaja • Rápidos tiempos de respuesta

1. Disponible en algunos procesadores Intel® Core™. Requiere un sistema compatible con la tecnología Intel® Hyper-Threading. Consulte con el fabricante del ordenador. El rendimiento variará dependiendo del hardware y software específicos que utilice. Consulte <http://www.intel.com/inside/hyperthreading> para obtener más información, incluidos detalles sobre los procesadores con soporte para tecnología HT. 2. Las características de las tecnologías visuales integradas no están disponibles en todos los ordenadores así como se requiere software optimizado. Consulte con el fabricante de su sistema. Si desea obtener más información, visite <http://www.intel.com/inside>. 3. Las características de seguridad integradas disponibles en algunos procesadores Intel® Core™ pueden requerir servicios, software, hardware y/o una conexión a Internet adicionales. Los resultados pueden variar dependiendo de la configuración. Consulte con el fabricante del sistema o con el proveedor de servicios para comprobar la disponibilidad y la funcionalidad del ordenador. El rendimiento varía en función del hardware, del software y de la configuración del sistema. Si desea obtener más información, visite <http://www.intel.com/go/turbo>. 4. ADVERTENCIA: La modificación de la frecuencia de reloj y/o de voltaje puede (i) reducir la estabilidad del sistema y la vida útil del sistema, (ii) provocar un fallo del procesador, (iii) provocar un fallo del procesador y otros componentes del sistema, (iv) reducir el rendimiento del sistema, (v) provocar algún daño adicional así como otros daños y (vi) perjudicar la integridad de los datos del sistema. Intel no ha probado ni garantiza el funcionamiento del procesador por encima de sus especificaciones. Intel no se responsabiliza de que el procesador, incluyendo su uso con frecuencias de reloj y/o voltajes modificados, esté preparado para una finalidad determinada.

Ilustración 9. Comparación de los procesadores

De lo anterior se puede ver que las principales diferencias son tener 4 y 8 hilos de ejecución respectivamente y tener habilitado overclocking. El segundo procesador (Core i7) resulta ser mejor en esos dos aspectos, mismos que son despreciables al comparar el precio que del procesador Intel® Core i5 oscila en \$US184 [27] y el del procesador Intel® Core i7 oscila en \$US346 [28] representando una diferencia de \$US162 comparado contra el más barato, por lo que la elección lógica es el procesador Intel® Core i5 y quedaría como se ve en la *Tabla 32. Hardware del servidor*.

Característica	Valor
Procesador	→ Intel® Core i5
Capacidad de procesamiento	→ 2.9 – 3.6 GHz
	→ 2 núcleos
	→ 4 hilos
	→ 3 MB de caché
	→ Arquitectura de 64 bits
Memoria RAM	→ 4 GB
Tarjeta de red	→ Ethernet o Inalámbrica 802.11 a/b/g/n
Otro hardware	→ Cualquiera

Tabla 32. Hardware del servidor

5.2 Software

En este apartado se mencionarán las herramientas lógicas e intangibles de las que se hará uso, ya sea solo en el desarrollo del proyecto o también durante su uso, también se explicará la razón de utilizar cada una de las herramientas descritas y las funciones que tendrán en el proyecto.

5.2.1 Justificación del sistema gestor de base de datos

En la siguiente tabla se muestra la comparativa de las principales bases de datos:

SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS (SGBD)			
NOMBRE DEL SGBD	CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	PLATAFORMA
PostgreSQL	Alta concurrencia, además provee nativamente números de precisión arbitraria, texto de largo ilimitado, figuras geométricas y direcciones IP.	Al igual que en la mayoría de los SGBD este requiere una cantidad considerada de recursos, 2GB RAM, disco duro	Multiplataforma (Windows, Mac, Unix, Linux, etc.)

		superior a 4 GB, procesador de 2GHz.	
MySQL	Es relacional, multihilo y multiusuario, posee un amplio subconjunto de ANSI SQL 99, procedimientos almacenados, disparadores, soporta SSL.	Consumidor medio/bajo de recursos.	Multiplataforma
Firebird	Arquitectura Cliente/Servidor sobre protocolo TCP/IP, soporte de transacciones ACID, versión autoejecutable.	Bajos de requerimientos de hardware, contrario a otros.	Multiplataforma
Interbase	Bases de datos en ficheros independientes, soporta el ANSI de SQL, distintos protocolos de red, arquitectura multigeneracional.	Bajo consumo de recursos (cuando mucho 256 de RAM, procesador no tan veloz, aproximadamente 40 MB en disco.)	Linux, Microsoft Windows y Solaris
Oracle Database	Eliminación de redundancia ociosa del centro de datos, precio muy elevado, reducción del BDA del riesgo de cambio.	A diferencia del anterior requiere alto consumo de recursos.	Multiplataforma
Microsoft SQL Server	Soporte de transacciones, estabilidad, seguridad, soporta procedimientos almacenados, permite trabajar en modo cliente-servidor.	Requiere (2 GB de RAM, procesador de Dual Core).	Microsoft Windows
Adaptive Server Enterprise (ASE)	Técnicas de particionamiento semántico de tablas que aumentan la velocidad de acceso a los datos, columnas cifradas, arquitectura VSA de Sybase, conexiones seguras de SSL,	Consumidor medio de recursos	Windows, Linux, Sun Solaris, IBM AIX, HP-UX, Mac OS, Silicon Graphics IRIX

conectividad cliente-servidor.	
Informix	Ejecución de múltiples hilos y procesadores virtuales que trabajan en paralelo, encriptación en integridad de mensajes, incluye

Tabla 33. Análisis de Selección de SGBD

Como se muestra en la tabla anterior, las características de los SGDB son muy variadas, se ha seleccionado MySQL ya que requiere pocos recursos, es multiplataforma y la licencia es gratuita además de tener una extensa documentación y una gran cantidad de usuarios en el mundo que comparten y colaboran con los demás usuarios.

5.2.2 Justificación del servidor de aplicaciones

Nombre	Empresa	Licencia	Perfil Full Profile (FP), Web Profile (WP)	Soporte	Versión de java
GlassFish Server 3.01	Oracle	OTN / Commercial	FP	Si	HotSpot 6/7
GlassFish Open Source Edition 3.x	Oracle	GPL + CDDL	FP	No	HotSpot 6/7
WebSphere Application Server 8.x	IBM	Commercial (prod+dev)	FP	Si	IBM JVM 7
WebSphere Application Server Community Edition 3.0	IBM	IBM International License Agreement for Non-Warranted Programs	FP	Si	IBM JVM 7
JEUS 7	TMAX	Commercial	FP	Si	HotSpot 6
Interstage Application Server powered by Windows Azure	Fujitsu	Commercial	FP	Si	HotSpot 6
Interstage Application Server v10.1	Fujitsu	Commercial	FP	Si	HotSpot 6
Geronimo beta-1	3.0- Apache	Apache 2.0	FP	No	HotSpot 6

WebLogic Server 12.1.1	Oracle	Commercial / Free for Dev	FP	Si	HotSpot 6/7
uCosminexus Application Server v9.0	Hitachi	Commercial	FP	Si	?
JBoss Application Server 7.x	RedHat	LGPL	FP	No	HotSpot 6
JBoss Enterprise Application Platform 6	RedHat	LGPL / Commercial	FP	Si	HotSpot 6
Resin 4.0.17	Caucho	GPL "Resin Open Source" version "Resin Professional" Commercial	WP	Si	HotSpot 6
TomEE 1.0	Apache	Apache 2.0	WP	No	HotSpot 6/7
JOnAS 5.3.0-M8-SNAPSHOT	OW2	LGPL	WP	No	HotSpot 6/7
NetWeaver Cloud	SAP	Commercial	WP	Si	SAP Java Server VM 1.6

Tabla 34. Comparativa de servidores [29]

Como se muestra en la tabla anterior, hay gran cantidad de servidores tanto web como de aplicaciones pero la gran mayoría requieren licencia o gran cantidad de recursos aunado a que no todas están enfocadas a dar servicio web. Por todo lo anterior se ha seleccionado el servidor de aplicaciones Apache Tomcat en su versión estable más actual (7.0.42) por requerir pocos recursos en el servidor, contar con una de las mayores comunidades de desarrollo en el mundo, ser de fácil instalación, contar con experiencia en su uso y que grandes empresas y universidades a nivel mundial lo utilizan.

5.2.3 Desarrollo

- Apache Tomcat: se concibe como la pieza clave de todo el proyecto pues es quien se encargará de servir tanto páginas web como aquellas que requieran procesamiento y ser interpretadas por Java y su máquina virtual, de la misma forma es quién atenderá cualquier petición HTTP/HTTPS al servidor. Cabe mencionar que sin él, el desarrollo o la implementación no son posibles.

Será usado ya que es un servidor consolidado y con una buena reputación y soporte, además de que su contenedor de servlets cumple con



todas las especificaciones para Java EE y las funcionalidades que requerimos.

- Eclipse IDE for Java EE Developers: será el entorno de desarrollo que será usado para codificar los respectivos procedimientos que hagan uso de la tecnología Java, Servlets y JSP incluso en algunos casos necesarios en JavaScript.



Será usado ya que es un IDE muy amigable y ligero con respecto a los recursos que utiliza. También permite tener despliegues de forma muy rápida y cuenta con resaltado de sintaxis e indicación de errores que ahorran mucho tiempo al desarrollador además de ser multiplataforma al estar basado en Java.

- Adobe Edge Code CC: será utilizado como editor de HTML, CSS y JavaScript ya que, gracias a su autocompletado es un programa que podrá agilizar bastante la tarea de codificación y programación. Es de resaltar que su marcado de sintaxis y su “edición en vivo” permite un despliegue más cómodo y preciso.



Será usado ya que es un entorno muy ligero, permite ver cambios en tiempo real así como indicar claramente las zonas que se estén seleccionando y/o editando. Cuenta con herramientas para facilitar el diseño web, pero sin excluir en ningún momento al programador/diseñador del mismo.

- MySQL: destinado a ser el gestor de bases de datos de nuestro proyecto será quien administre y nos permita interactuar con la información ahí contenida. Por razones obvias se usará el servidor y el cliente en su misma versión, aunque dicho cliente solo será en desarrollo ya que en su uso la interacción será a través del conector que tiene con el lenguaje Java.



Será usado ya que es uno de los más difundidos sistemas gestores de bases de datos del mundo y con ello tiene una de las mejores documentaciones, sin dejar de mencionar que es con el que se tiene mayor experiencia.

- Visual Paradigm Community Edition: será el software destinado a ayudar en la tarea de realizar los diagramas pertenecientes a la documentación del sistema y que ésta pueda ser generada de forma correcta y sencilla.



Será usado ya que es un entorno muy ligero y tiene la bondad de ser muy manipulable por quien lo usa, dando la libertad de incluir elementos propios del programa como de elementos que desee el usuario además de ser multiplataforma al estar basado en Java.

- Java: lenguaje de programación orientado a objetos que se utilizará para desarrollar toda la lógica de negocio así como para manejar parte de la información recibida y enviada, llegando en algunos casos a involucrarse con la presentación en las páginas web necesarias.



Será usado ya que es un lenguaje que de hecho fue diseñado para la web, así como por tener una buena experiencia con su uso y desarrollo. Hay que añadir que permite trabajar de forma sencilla con otras tecnologías como bases de datos o sistemas operativos.

- HTML: lenguaje de marcado para poder codificar las páginas web, mismas que serán presentadas por el navegador al usuario final, de él depende el cumplimiento de la transmisión del conocimiento pues será el medio directo de convertir información en conocimiento asimilado.



Será usado ya que es el lenguaje con el que se escriben los documentos de hipertexto que interpretan los navegadores web y con el cual se puede incluir contenido a los mismos.

- JavaScript: lenguaje de programación que se puede ocupar para tener un completo control sobre los eventos que se llevan a cabo en el cliente así como mejorar el impacto visual y de usabilidad final pero más importante aún puede brindar retroalimentación al usuario al instante y sin necesidad de usar la red (con datos previamente seleccionados).



Será usado ya que es un lenguaje que permite interacción con el cliente cuando este ya ha descargado la página web y nos permitirá indicarle o mostrar pasos o información respectivamente.

- CSS: lenguaje para diseñar y proporcionar estilo a las páginas web escritas en HTML, con su ayuda se definirá el diseño y forma visual que tendrán las páginas a mostrar del lado del cliente.



Será usado ya que se debe presentar páginas cuyo contenido sea coherente en el orden con que se muestra además de que nos permitirá seguir guías de estilo que hayamos definido o decidamos usar para que las páginas tengan apariencia llamativa, congruente y sencilla.

5.2.4 Desarrollo y uso

Para la implementación final solo se requiere además de una conexión a la red, un navegador web que podría ser cualquiera de los siguientes:

- Mozilla Firefox - Gecko



- Google Chrome - WebKit

- Opera - WebKit



- Safari – WebKit



Y un equipo que tenga instaladas y configuradas todas las tecnologías que ya se han mencionado.

Se debe mencionar por qué se enfocará el esfuerzo a estos navegadores. Hay varias razones, como la cantidad de recursos que utilizan, el diseño de cada uno de ellos, la forma en que el usuario puede configurarlos, etc. pero la razón más fuerte es el motor de renderizado;

Los navegadores Opera y Safari utilizan el motor de renderizado denominado WebKit junto a ellos el navegador Google Chrome utiliza una versión modificada del mismo motor. Por otro lado el navegador Mozilla Firefox utiliza el denominado motor Gecko. Es bien sabido que aunque los motores de renderizado muestran de forma similar la información interpretada no siempre lo hacen igual y mucho menos si a estilo nos referimos, es por eso que es imperativo seleccionar los motores de renderizado que deseamos abarcar y por eso se mencionaron anteriormente, esto debido a que en conjunto Web Kit y Gecko mantienen una tasa de mercado aproximada del 42% [30] la cual es una tasa muy buena y aceptable, el resto pertenece al navegador Microsoft Internet Explorer y otros navegadores menores, que de igual forma es bien sabido que no están apegados a los estándares y sería una gran pérdida de tiempo desarrollar para dichos entornos como lo afirman diversos foros serios de desarrollo y la propia experiencia de los desarrolladores. Cabe mencionar que los navegadores para los que se desarrollará son gratuitos por lo que no presentan algún inconveniente al no estar preinstalados como su homólogo Internet Explorer.

5.5 Estudio de factibilidad

De acuerdo a los requisitos funcionales de nuestro sistema, a los problemas encontrados en el proceso de difusión del conocimiento, al hecho de que estos problemas se originan principalmente por falta de una utilización más eficiente de los medios existentes y además de que se requiere un mecanismo que organice y mantenga la información, se deduce que se necesita de una herramienta que permita desarrollar una plataforma o sistema con base en estructuras y materiales de aprendizaje ya definidos.

En esta sección se muestra porque es factible el proyecto, que costos tendría y los principales problemas que enfrentaría.

5.5.1 Factibilidad técnica

Para la implementación del sistema se cuentan con las herramientas necesarias de software puesto que existen y están disponibles para su uso. Cabe mencionar que todas las herramientas son completas en funcionalidades, soporte, documentación, etc. (*consultar herramientas de hardware y software*).

Aunque el desarrollo se hará principalmente en una plataforma Windows el sistema funcionará en los demás sistemas operativos comerciales de escritorio que ya se han comentado, el sistema Windows requiere licencia pero ya se tienen las suficientes (2) para los equipos de desarrollo.

Los conocimientos necesarios ya se han adquirido ya sea gracias a las clases recibidas en esta institución o por capacitación externa, sin embargo puede que con el desarrollo y entendimiento aún más a fondo del problema se requieran otros conocimientos pero se toma como un riesgo muy reducido y aceptable.

Lenguaje de programación: para el desarrollo de nuestro sistema se estará trabajando con el lenguaje de programación orientada a objetos Java, ya que de hecho fue diseñado para trabajar en la web y se tiene experiencia trabajando con este lenguaje y su entorno.

Sistema gestor de base de datos: se trabajará con el sistema gestor de bases de datos MySQL ya que es libre, con una de las mejores documentaciones y se cuenta con experiencia en su uso y administración.

Arquitectura: se desarrollará para una arquitectura cliente-servidor que está demostrada que sirve y proporciona muy buena funcionalidad en relación infraestructura / costo, además de ser la más ampliamente utilizada en el mundo e implementada en las empresas más grandes, complejas y demandantes del mundo.

5.5.2 Factibilidad operativa

El uso de este sistema tiene como objetivo principal facilitar la gestión y compartición del conocimiento, información o material didáctico y educativo para cualquiera que sea un facilitador del conocimiento, por lo cual resulta factible la operación del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra como se resuelven los problemas que pueden detectarse de intentar cumplir el objetivo general y la justificación del sistema.

Problema	Solución
Gestión de la información y del conocimiento	Ordenar la información disponible mediante jerarquías y niveles gestionados por un sistema computacional
Portabilidad	Realizar un sistema web que pueda ser visto de forma correcta desde cualquier navegador, y en cualquier navegador lo que lo convierte en portable
Escalabilidad	Realización y definición de un sistema por módulos que puedan ser agregados conforme se necesiten, separando por completo el sistema mismo de la información que gestiona
Información fuera del alcance de la mayoría	Proporcionar un sistema que no genere ningún costo de uso por sus componentes y que sea de sencillo entendimiento para su uso por cualquier persona con pocos conocimientos
Conocimiento aislado	Se adopte una forma común de ordenar el conocimiento para ser empaquetado, distribuido e instalado en diversos lugares en donde se requiera dicho conocimiento

Tabla 35. Factibilidad Operativa

5.5.3 Factibilidad económica

Afortunadamente al ser nuestro enfoque que sea un sistema accesible, existe un beneficio por ello ya que todos los componentes del sistema son libres o gratuitos a excepción de un equipo de desarrollo que es todo lo que se necesita al igual que para consumir el proyecto solo necesitamos una computadora que actúe de servidor y los respectivos equipo que serán clientes sin embargo las instalaciones donde se quisiera hacer uso del sistema ya deberán existir y no supondrán un costo extra.

Software	Licencia	Costo (pesos mexicanos)
Apache Tomcat	Código Abierto	0.00
Eclipse IDE for Java EE Developers	Código Abierto	0.00
Adobe Edge Code CC	Gratuito	0.00
MySQL	Gratuito	0.00
Visual Paradigm Community Edition	No comercial (Gratuito)	0.00
Java	Gratuito	0.00
Total:		0.00

Tabla 36. Factibilidad Económica

Como ya se mencionó, el sistema trabajará en una arquitectura cliente-servidor por lo que en caso de que no se tenga el espacio o recursos para montar la infraestructura necesaria se podrá contratar un servicio de hosting y el único requisito será tener una conexión a internet, por ello se indicará el costo de un servicio para el tipo de tecnologías que usaremos.

Antes de indicar costos se comentará el concepto de “Heap Size” o área de intercambio, el cual indica la cantidad de memoria que destina la máquina virtual de Java para crear nuevos objetos y es en ella donde reside la capacidad del programa para crecer en número de instancias y objetos. Por defecto la máquina virtual de Java usa 128 MB de Heap Size [31] para funcionar de forma correcta en la mayoría de los equipo y junto a esto, proyectos similares hechos por nosotros necesitan aproximadamente 90 MB para su correcto funcionamiento.

El hosting elegido es “DailyRazor.com” ya que ofrece alojamiento de páginas y proyectos que utilizan componentes del estándar empresarial de Java como son JSP y Servlets. Dicho proveedor ofrece diversos planes cuya principal diferencia es precisamente el área de intercambio que van desde 96 MB hasta 640 MB.

Por todo lo anterior se ha decidido utilizar el plan que ofrece 192 MB pues el plan de 96 MB no ofrece un margen de espacio suficiente para el proyecto puesto que 6 MB solo significa 6.6% extra en el área de intercambio y no cubre el mínimo por defecto de la instalación de la máquina virtual de Java por lo que elegimos el siguiente plan inmediato superior que al ofrecer un margen de espacio de intercambio de 102 MB con respecto a proyectos similares (significando un 113.3% extra en el área de intercambio) y 64 MB con

respecto al espacio por defecto de la instalación de la máquina virtual de Java (significando un 50% extra en el área de intercambio con respecto al valor de la instalación por defecto) es la mejor alternativa.

Como todo proyecto web esta es solo una recomendación pues al crecer la demanda sobre el servidor deberá crecer los recursos de los que éste disponga, afortunadamente el proveedor permite la mejora del plan a usar sin cargos extra, pagando solo la diferencia del nuevo plan.

El costo del servidor es el que se muestra en la siguiente ilustración:

RazorEXPLORER

Starting @
\$11.95
per month

- UNLIMITED Disk Space
- UNLIMITED Bandwidth/Traffic
- UNLIMITED Email Accounts
- UNLIMITED Domains/Websites
- UNLIMITED MySQL 5 DBs
- UNLIMITED PostgreSQL DBs
- 192MB JVM Heap Size
- 1 MS SQL Server DB (100MB)
- SSH | log4j | Start/Stop Tomcat
- Edit server.xml | Tomcat Manager

Ilustración 10. Costo alojamiento [32]

En la ilustración anterior también se pueden observar las características ofrecidas, que como se ve, son las mismas que se utilizarán en el proyecto.

Aunque el precio es mensual se presentará de forma anual ya que al contratarse en periodos de un año o más, el dominio es gratuito y se puede observar en la siguiente ilustración:

DR DailyRazor
WEB HOSTING DONE RIGHT!

LIVE CHAT ONLINE 1.800.975.6814

Inicio Promociones Preguntas Frecuentes - FAQ Estado de la Red Contactenos Cuenta ▾

Selección de Productos: Private Tomcat Java Hosting Packages - RazorEXPLORER

Por favor, indiquenos el dominio que desea usar con su servicio de hosting, seleccionando una de las siguientes opciones.

Registrar un nuevo dominio

www. .org

Transferir su dominio desde otro registrar

Yo usare mi propio dominio y modificare los nombres del servidor

* Registro Gratis de Dominio aplica sólo para las siguientes extensiones: .com, .net, .org, .biz, .info, .us

Elija Ciclo de Facturación

<input type="radio"/> 1 Mes - \$13.95 USD
<input type="radio"/> 3 Meses - \$13.95 USD
<input type="radio"/> 6 Meses - \$13.95 USD
<input checked="" type="radio"/> 12 Meses - \$12.95 USD (Dominio Gratis)
<input type="radio"/> 24 Meses - \$12.45 USD (Dominio Gratis)
<input type="radio"/> Precio de 36 meses - \$11.95 USD (Dominio Gratis)

Opciones Configurables

Dedicated IP Address:

Sumario de Pedido

Private Tomcat Java Hosting Packages - RazorEXPLORER	
RazorEXPLORER	\$155.40 USD
→ Dedicated IP Address: None	\$0.00 USD
Costo de Instalación:	\$0.00 USD
Annual:	\$155.40 USD
Importe a la Fecha: \$155.40 USD	

Ilustración 11. Costo anual [33]

Como se puede observar en la cotización que hace el mismo sistema, el costo será de US\$ 155.4 anuales (MX\$2,020 aproximadamente) con dominio incluido, es decir MX\$168.33 mensuales, el cual es un precio accesible pues representa menos de 3 días de salario mínimo (MX\$194.28 al 28 de Septiembre de 2013) [34].

Con todo lo descrito en esta subsección se llega a la conclusión de que el proyecto es económicamente factible y de bajo costo, sin perder de vista que se tiene un proveedor serio y con buenos equipos según la descripción de los mismos.

Capítulo 6. Diseño del sistema

En este capítulo se mostrará el diseño de la arquitectura que conforma nuestro sistema así como los archivos de que lo integran y el diseño de cada módulo.

También se describen los diferentes módulos que integran nuestro sistema como lo es el módulo del asistente que tiene a su cargo la comunicación con el sistema para solicitar los diferentes materiales de aprendizaje, instrumentos de evaluación y los complementarios, el módulo de empaquetado que su principal función será copiar el contenido de una unidad de aprendizaje y cifrada con una llave privada del autor, así como se agregara una llave publica para su correcto descifrado además de agregar un identificador del profesor que realizo el material de aprendizaje y que será comprimido en un archivo Zip, el módulo de instalación que será gestionado por el administrador del sistema, el módulo de administración que podrá gestionar las diferentes actividades como lo son altas y bajas tanto de alumnos como profesores además de instalar las unidades de aprendizaje solicitadas por los profesores, el módulo de acceso a profesores virtuales que se encargara de generar material de aprendizaje además de poder empaquetar el contenido de la autoría del mismo así como la gestión de los alumnos matriculados en los cursos que tenga disponibles, el modulo para acceso para alumnos que tendrá a su cargo el visualizar los materiales de aprendizaje solicitado por estos mismos y por último el modulo generador de platillas.

Cabe destacar que para la realización de los diagramas que se verán a continuación se utilizará la versión 2 del UML (Unified Modeling Language) tomando como referencia el manual creado para este propósito por los propios creadores del UML [35].

6.1 Arquitectura del Sistema

A continuación se describe la arquitectura del sistema propuesta, así como los elementos que ésta contiene en la siguiente ilustración.

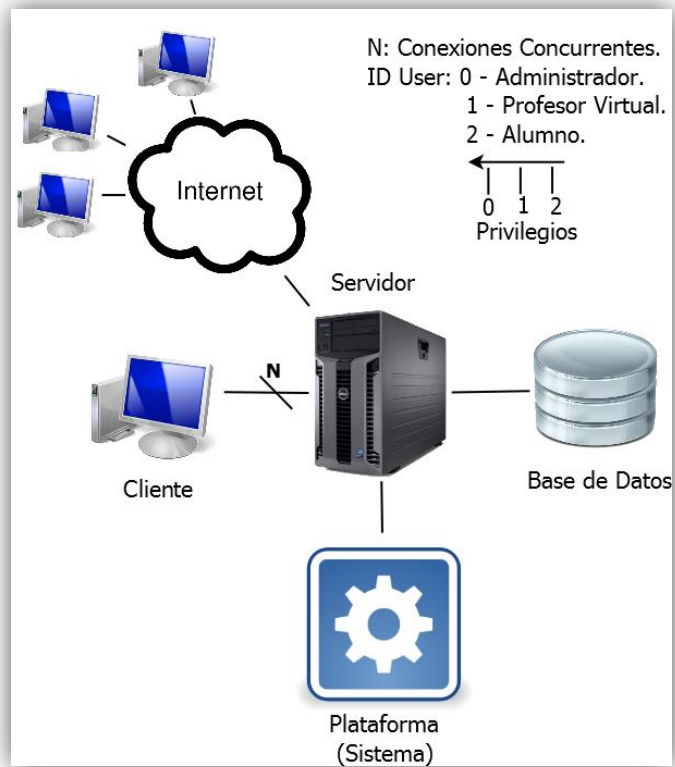


Ilustración 12. Arquitectura general



Ilustración 13. Archivos del Sistema



Ilustración 14. Archivos de Material Didáctico y Educativo

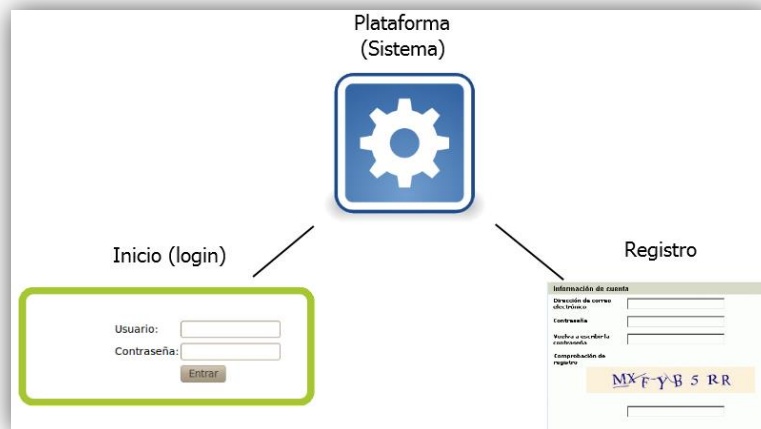


Ilustración 15. Inicio y Login

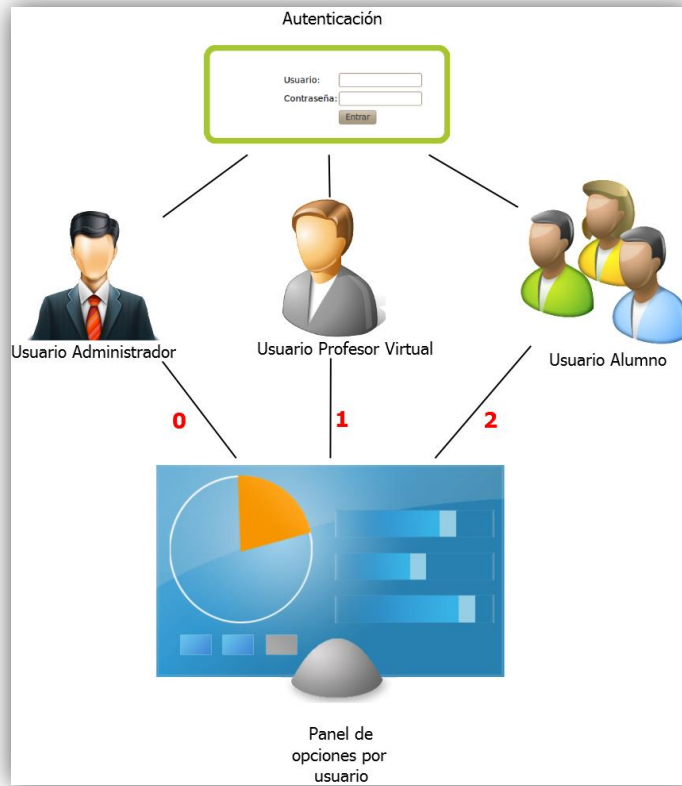


Ilustración 16. Panel de Usuario

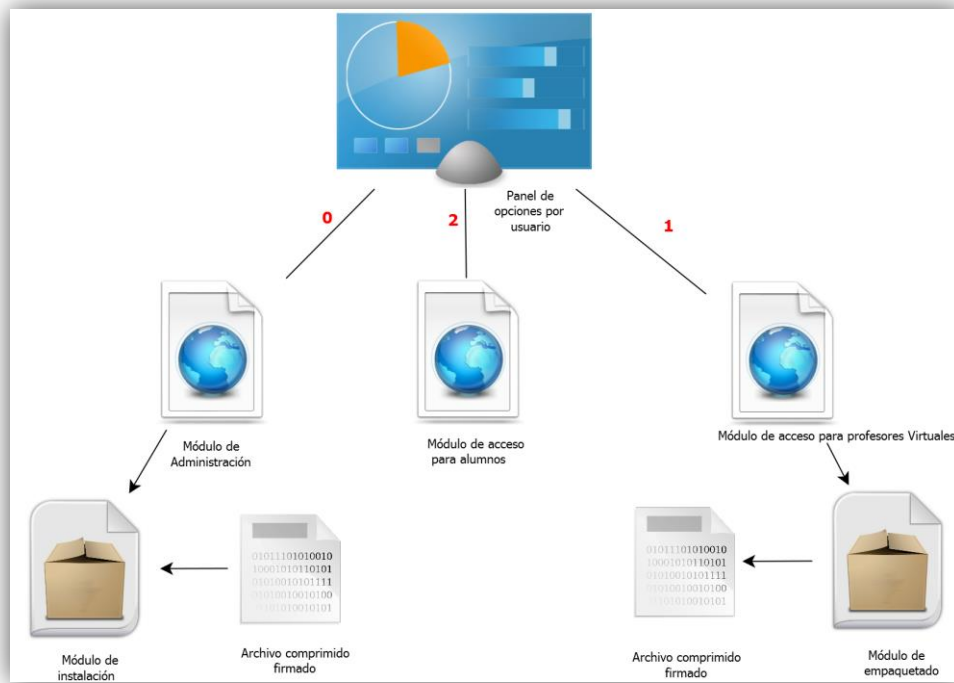


Ilustración 17. Módulos

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de clases del sistema:

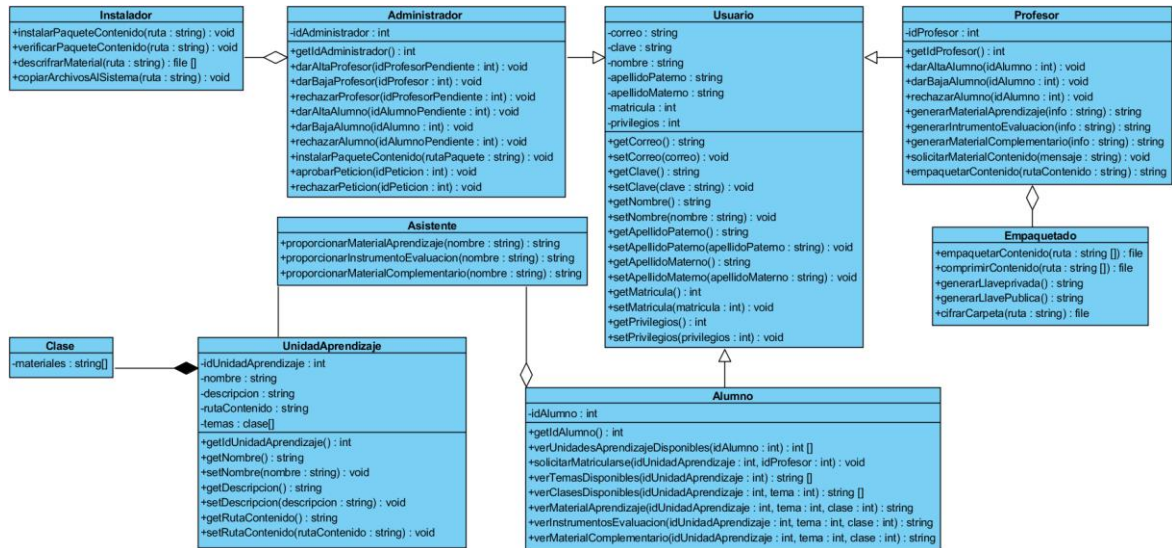


Ilustración 18. Diagrama de clases del sistema

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de despliegue del sistema en general:

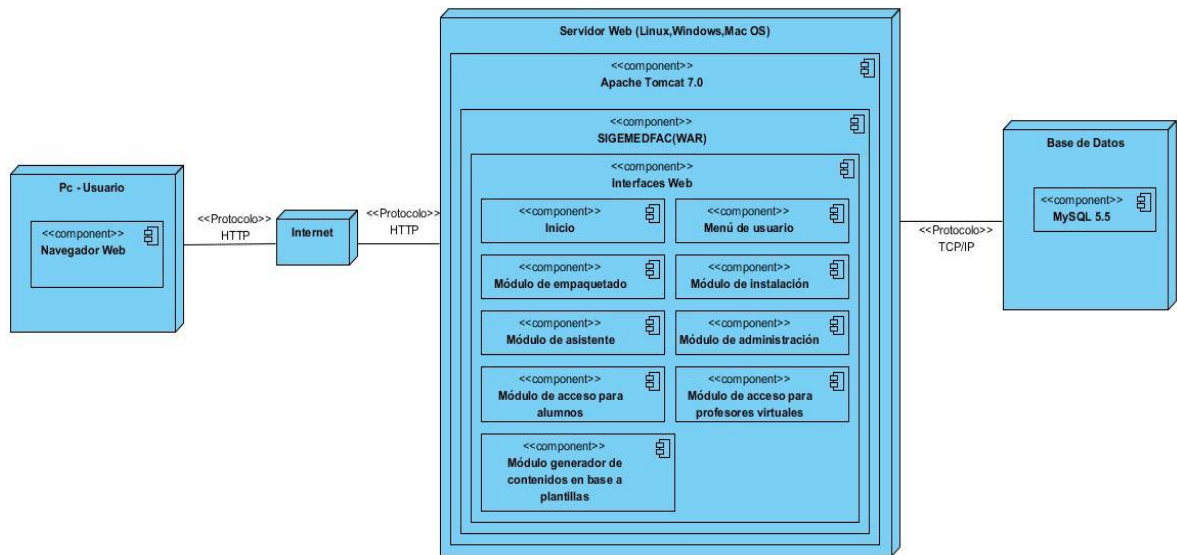


Ilustración 19. Diagrama de despliegue del sistema

En la siguiente ilustración se muestra el diagrama de inicio para los usuarios del sistema como lo son los alumnos, profesores y el administrador.

También se observa que al no tener una sesión activa solo se podrá acceder a la página inicial del sistema y se podrá visualizar información general y en caso contrario los diferentes usuarios podrán acceder a al sistema siempre y cuando se cuente con un usuario y su respectiva contraseña y en caso de que no se cuente el usuario se podría registrar en el sistema o recuperar la contraseña.

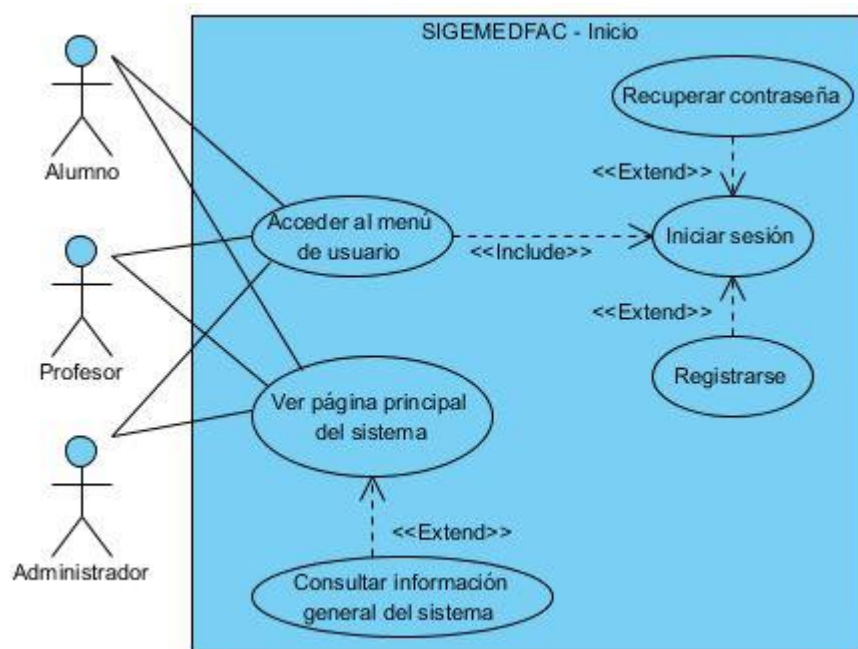


Ilustración 20. Diagrama de casos de uso de inicio





6.1.1 CU1 – Acceder al menú de usuario

Caso de uso:	CU1 Acceder al menú de usuario
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno, Profesor y Administrador
Propósito:	Poder visualizar las opciones con las que cuenta el usuario
Resumen:	Visualizar las opciones de usuario
Entradas:	- Seleccionar la opción “Acceder al menú de usuario”
Salidas:	- Visualizar las opciones de acceso al menú de usuario
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema
Postcondiciones:	- Iniciar sesión, registrarse o recuperar contraseña
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Inicio

Tabla 37. CU1 - Acceder al menú de usuario

6.1.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.1.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Acceder al menú de usuario”. Ver *Ilustración 22. Pantalla de inicio del sistema.*
2.  Muestra la pantalla con las opciones “Iniciar sesión”, “Registrarse” y “Recuperar contraseña”.
3.  Elige una de las opciones antes mencionadas. Ver *Ilustración 23. Pantalla de inicio de sesión.*
4.  Despliega las opciones del menú seleccionado.

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 31. Diagrama de secuencia de acceder al menú de usuario.*




6.1.2 CU2 – Iniciar sesión



Caso de uso:	CU2 Iniciar sesión
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno, Profesor y Administrador
Propósito:	Restringir el acceso de usuarios no autorizados al uso del sistema
Resumen:	Autentica a los usuarios registrados y aprobados
Entradas:	- Correo electrónico - Contraseña - Tipo de usuario
Salidas:	- Visualizar las opciones del menú de usuario
Precondicion es:	- Estar registrado en el sistema - Haber sido aprobado como usuario del sistema - Haber ingresado al sistema
Postcondicio nes:	- El actor tiene una sesión activa
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Inicio

Tabla 38. CU2 - Iniciar sesión

6.1.2.1 Trayectoria del Caso de Uso



6.1.2.1.1 Trayectoria principal.

1.  Ingresa el correo electrónico y la contraseña.
2.  Oprime el botón “Aceptar”. Ver *Ilustración 23. Pantalla de inicio de sesión.*
3.  Valida los datos ingresados. [Trayectoria A].

4.  Obtiene el perfil del usuario.
5.  Muestra el menú correspondiente al perfil obtenido.

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 32. Diagrama de secuencia de iniciar sesión.*

6.1.2.1.2 Trayectoria A (Datos incorrectos).

4.  Muestra el mensaje “correo y/o contraseña incorrectos”. Ver *Ilustración 24. Pantalla de error durante el inicio de sesión.*
5.  Continúa con el paso 1 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.




6.1.3 CU3 – Recuperar contraseña


Caso de uso:	CU3 Recuperar contraseña
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno, Profesor y Administrador
Propósito:	Reestablecer la contraseña de un usuario que la ha olvidado y que pueda volver a tener acceso al sistema
Resumen:	Reestablecer la contraseña de un usuario
Entradas:	- Correo electrónico - Tipo de usuario
Salidas:	- Se muestra una confirmación de que se ha enviado un correo para reestablecer la contraseña
Precondiciones:	- Estar registrado en el sistema - Haber sido aprobado como usuario del sistema - Haber ingresado al sistema
Postcondiciones:	- El actor puede reestablecer su contraseña
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Inicio

Tabla 39. CU3 – Recuperar contraseña

6.1.3.1 Trayectoria del Caso de Uso



6.1.3.1.1 Trayectoria principal.

1.  Ingresa el correo electrónico.
2.  Oprime el botón “Reestablecer contraseña”. Ver *Ilustración 25. Pantalla de restablecimiento de contraseña.*
3.  Valida los datos ingresados. [Trayectoria A].

4.  Envía un correo para reestablecer la contraseña. Ver *Ilustración 26. Pantalla de confirmación de envío del correo de restablecimiento de contraseña.*

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 33. Diagrama de secuencia de recuperar contraseña.*

6.1.3.1.2 Trayectoria A (Dato incorrecto).

4.  Muestra el mensaje “Correo inválido”. Ver *Ilustración 27. Pantalla de error al intentar reestablecer la contraseña.*
5.  Continúa con el paso 1 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.






6.1.4 CU4 – Registrarse

Caso de uso:	CU4 Registrarse
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno y Profesor
Propósito:	Crear un registro en el sistema del nuevo usuario que desea hacer uso del mismo, quedando pendiente de activación por parte del administrador del sistema
Resumen:	Registrarse en el sistema
Entradas:	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de usuario - Correo electrónico - Clave de usuario - Nombres - Apellido paterno - Apellido materno - Matricula
Salidas:	<ul style="list-style-type: none"> - Se muestra una confirmación de que se ha registrado en el sistema y se espera aprobación
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Haber ingresado al sistema - Haber seleccionado la opción “Registro”
Postcondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - El actor queda a la espera de ser aprobado
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Inicio

Tabla 40. CU4 – Registrarse




6.1.4.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.4.1.1 Trayectoria principal.

1.  Ingresa los datos descritos como entradas.
2.  Oprime el botón “Registrarse”. Ver *Ilustración 28. Pantalla de registro*.
3.  Valida los datos ingresados. [Trayectoria A].
4.  Crea el registro en la base de datos.
5.  Muestra el mensaje “Registro exitoso, espere aprobación”. Ver *Ilustración 29. Pantalla de registro exitoso*.

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 34. Diagrama de secuencia de registrarse*.

6.1.4.1.2 Trayectoria A (Datos no válidos).

4.  Pide escribir datos válidos e indica los campos no válidos. Ver *Ilustración 30. Pantalla de error durante el registro*.
5.  Corrige los datos ingresados.
6.  Continúa en el paso 2 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.




6.1.5 CU5 – Ver página principal del sistema

Caso de uso:	CU5 Ver página principal del sistema
Versión:	1.0
Actor(es):	Cualquier usuario
Propósito:	Visualizar la página principal del sistema donde se puedan ver los datos públicos más importantes del mismo
Resumen:	Visualizar la interfaz principal del sistema
Entradas:	- URL del sistema
Salidas:	- Pantalla del sistema - Información pública del sistema
Precondicion es:	- Haber ingresado al sistema
Postcondicio nes:	- El actor puede ver la información pública más importante del sistema
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Inicio

Tabla 41. CU5 - Ver página principal del sistema

6.1.5.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.5.1.1 Trayectoria principal.

1.  Ingresa al sitio.
2.  Muestra la interfaz del sitio.
3.  Despliega la información pública del sistema. Ver *Ilustración 22. Pantalla de inicio del sistema.*

-- **Fin de trayectoria.** Ver *Ilustración 35. Diagrama de secuencia de ver página principal del sistema.*



6.1.6 CU6 – Consultar información general del sistema

Caso de uso:	CU6 Consultar información general del sistema
Versión:	1.0
Actor(es):	Cualquier usuario
Propósito:	Poder consultar información que identifica al sistema específicamente de otros y cuya información será propia de la instalación
Resumen:	Consultar la información general del sistema
Entradas:	- Seleccionar la opción “Descripción del sistema”
Salidas:	- Información general del sistema
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema
Postcondiciones:	- El actor puede consultar la información específica del sistema
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Inicio

Tabla 42. CU6 - Consultar información general del sistema

6.1.6.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.6.1.1 Trayectoria principal.

1.  Selecciona la información de su interés.
2.  Muestra la información seleccionada.

-- **Fin de trayectoria.** Ver *Ilustración 36. Diagrama de secuencia de consultar información general del sistema.*

Posterior a iniciar sesión, se visualizarán los menús y en la siguiente ilustración se puede ver su diagrama de casos de uso:

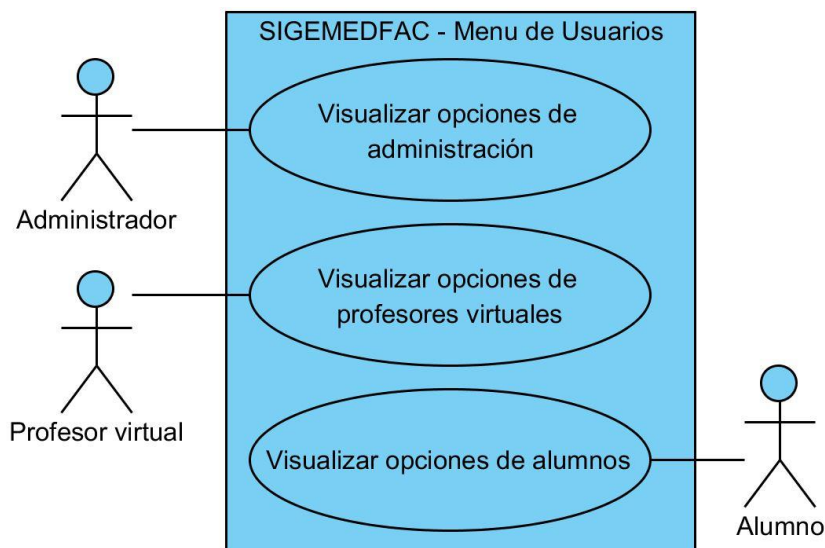


Ilustración 21. Diagrama de casos de uso del menú de usuario



6.1.7 CU7 – Visualizar opciones de administración

Caso de uso:	CU7 Visualizar opciones de administración
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Visualizar todas las opciones a las que tiene acceso un usuario que tiene los privilegios de administración
Resumen:	Visualizar las opciones de administración
Entradas:	- Seleccionar la opción “Acceder al menú de usuario”
Salidas:	- Opciones de administración
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa de administrador
Postcondiciones:	- El administrador puede acceder a las opciones de administración
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Menú de usuarios

Tabla 43. CU7 - Visualizar opciones de administración

6.1.7.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.7.1.1 Trayectoria principal.

1.  Oprime el botón “Visualizar opciones de administración”.
2.  Despliega las opciones del menú de administración.

-- Fin de trayectoria.



6.1.8 CU8 – Visualizar opciones de profesores virtuales

Caso de uso:	CU8 Visualizar opciones de profesores virtuales
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Visualizar todas las opciones a las que tiene acceso un usuario que tiene los privilegios del profesor virtual
Resumen:	Visualizar las opciones de profesores virtuales
Entradas:	- Seleccionar la opción “Acceder al menú de usuario”
Salidas:	- Opciones de profesores virtuales
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa de profesor
Postcondiciones:	- El profesor virtual puede acceder a las opciones de alumno
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Menú de usuarios

Tabla 44. CU8 - Visualizar opciones de profesores virtuales

6.1.8.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.8.1.1 Trayectoria principal.

1.  Oprime el botón “Visualizar opciones de profesor”.
2.  Despliega las opciones del menú de profesores virtuales.

-- Fin de trayectoria.



6.1.9 CU9 – Visualizar opciones de alumnos

Caso de uso:	CU9 Visualizar opciones de alumnos
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Visualizar todas las opciones a las que tiene acceso un alumno
Resumen:	Visualizar las opciones de alumno
Entradas:	- Seleccionar el menú “Acceder al menú de usuario”
Salidas:	- Opciones de alumno
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa de alumno
Postcondiciones:	- El alumno puede acceder a las opciones de alumno
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Menú de usuarios

Tabla 45. CU9 - Visualizar opciones de profesores virtuales

6.1.8.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.1.8.1.1 Trayectoria principal.

1.  Oprime el botón “Visualizar opciones de profesor”.
2.  Despliega las opciones del menú de alumno.

-- Fin de trayectoria.

6.1.10 Pantallas del diagrama de casos de uso de inicio y menú de usuarios

En la *Ilustración 22. Pantalla de inicio del sistema* se muestra cómo será la interfaz principal del sistema:

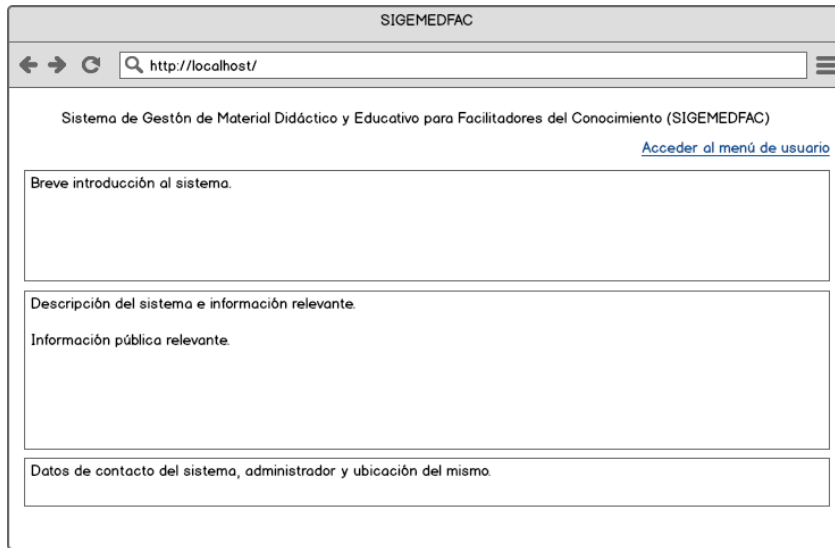


Ilustración 22. Pantalla de inicio del sistema

En la *Ilustración 23. Pantalla de inicio de sesión* se muestra cómo será la pantalla donde se podrá iniciar sesión, registrarse o recuperar una contraseña perdida:



Ilustración 23. Pantalla de inicio de sesión

En caso de ocurrir un error durante el inicio de sesión debido a que se han proporcionado datos erróneos, el sistema lo informa como se ve en la *Ilustración 24. Pantalla de error durante el inicio de sesión*:



Ilustración 24. Pantalla de error durante el inicio de sesión

En la *Ilustración 25. Pantalla de restablecimiento de contraseña* se muestra la interfaz que visualizará el usuario cuando se vea en la necesidad de restablecer su contraseña:



Ilustración 25. Pantalla de restablecimiento de contraseña

En caso de que el correo sea válido y la captura de los caracteres de la imagen (captcha) sea correcta, el sistema envía un correo para restablecer la contraseña y lo informa como se observa en la *Ilustración 26. Pantalla de confirmación de envío del correo de restablecimiento de contraseña*:



Ilustración 26. Pantalla de confirmación de envío del correo de restablecimiento de contraseña

En caso de que el correo sea inválido se informará del error como se ve en la Ilustración 27. Pantalla de error al intentar reestablecer la contraseña:



Ilustración 27. Pantalla de error al intentar reestablecer la contraseña

Cuando un usuario desea registrarse en el sistema deberá llenar un formulario como el que se muestra en la Ilustración 28. Pantalla de registro:



The screenshot shows a web browser window titled "SIGEMEDFAC" with the address bar displaying "http://localhost/registro/". The main content area features a registration form titled "Registro" with the instruction "Por favor llene los campos con los datos que se le piden:". The form includes input fields for "Correo electrónico:", "Contraseña:", "Confirmar contraseña:", "Nombre (s):", "Apellido paterno:", "Apellido materno:", and "Matrícula:". A "Registrarse" button is located at the bottom of the form. To the left of the form is a placeholder for a user profile picture.

Ilustración 28. Pantalla de registro

Si el usuario llena correctamente el formulario al hacer clic en el botón registrarse se podrá ver la pantalla de confirmación del registro y espera de aprobación como la que la de la *Ilustración 29. Pantalla de registro exitoso*:



Ilustración 29. Pantalla de registro exitoso

Cuando el usuario proporciona datos incorrectos el sistema se lo hará saber, así como también le indicará en que campos se encuentran los errores y se vería como en la *Ilustración 30. Pantalla de error durante el registro*:



Ilustración 30. Pantalla de error durante el registro

6.1.11 Diagramas de secuencia de inicio y menú de usuarios

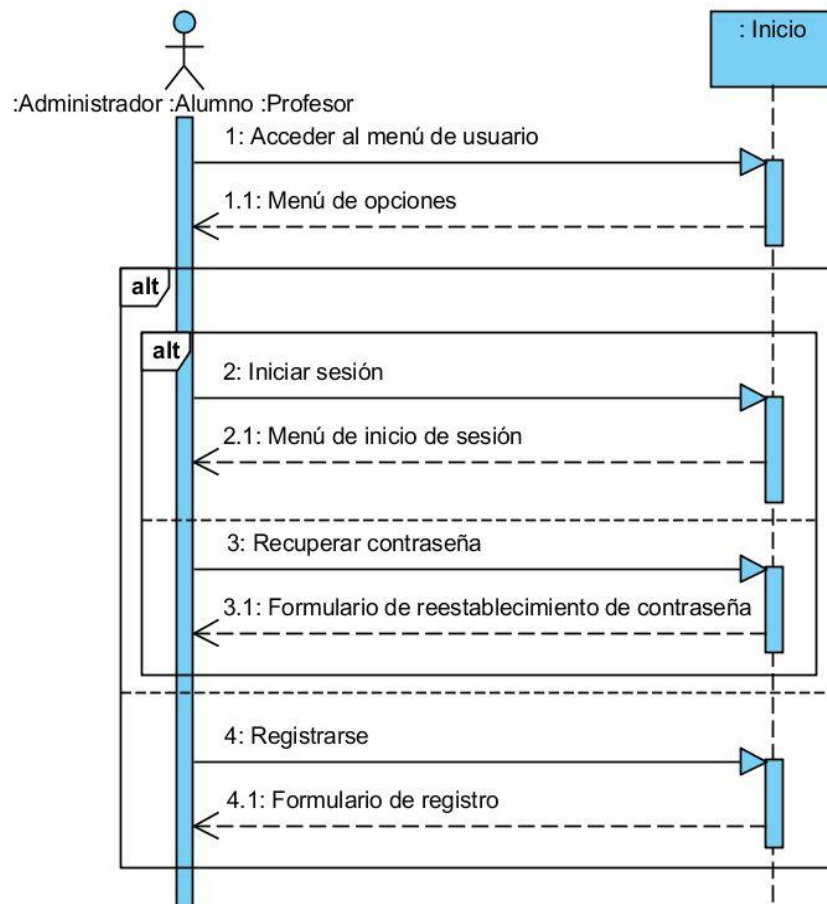


Ilustración 31. Diagrama de secuencia de acceder al menú de usuario

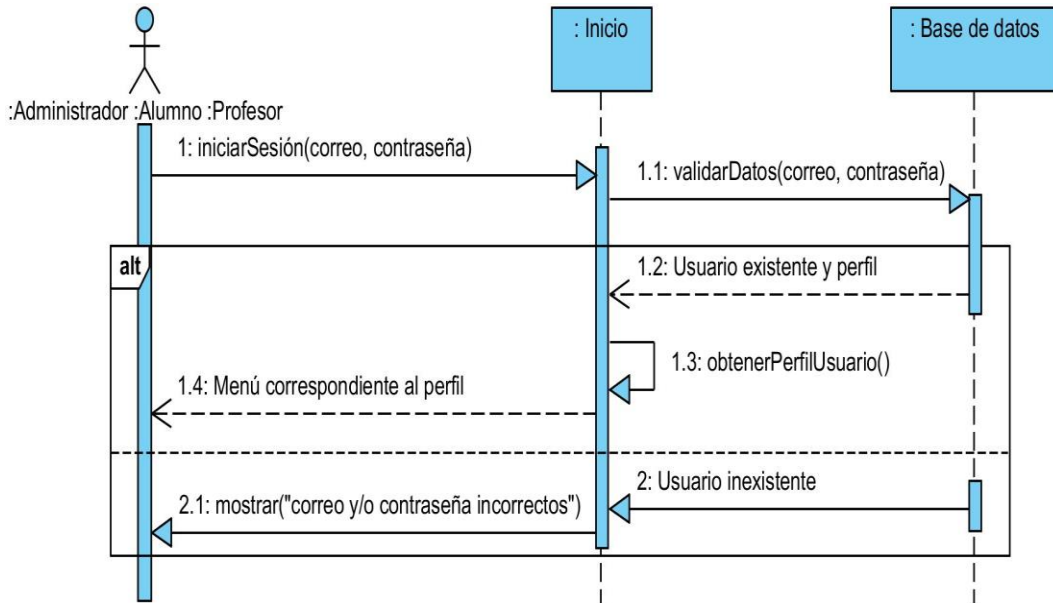


Ilustración 32. Diagrama de secuencia de iniciar sesión

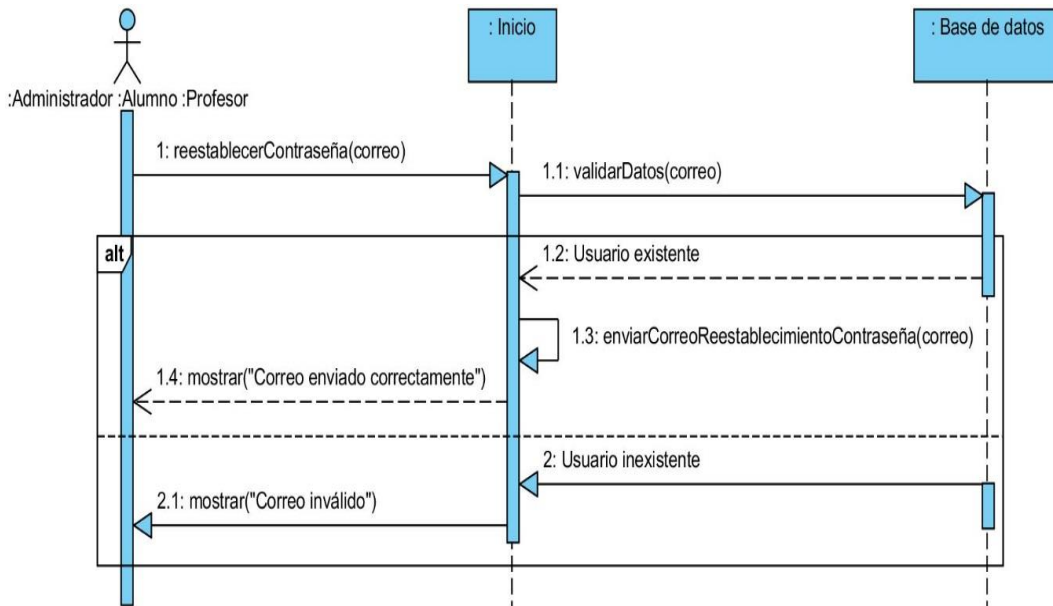


Ilustración 33. Diagrama de secuencia de recuperar contraseña

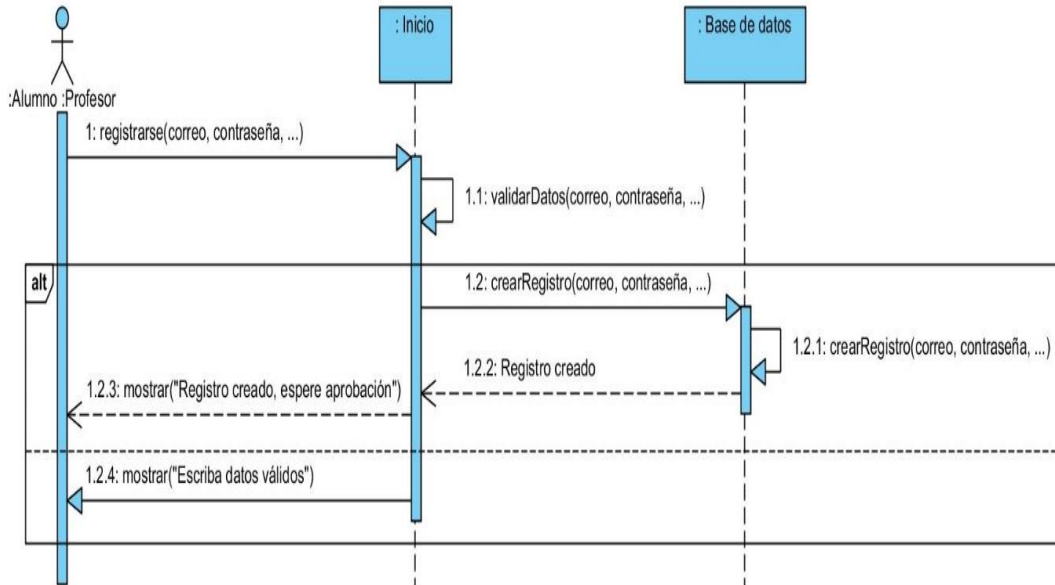


Ilustración 34. Diagrama de secuencia de registrarse

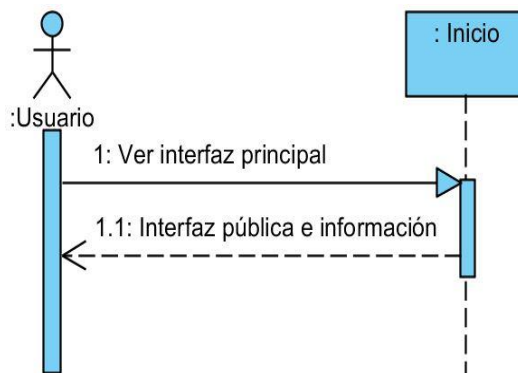


Ilustración 35. Diagrama de secuencia de ver página principal del sistema

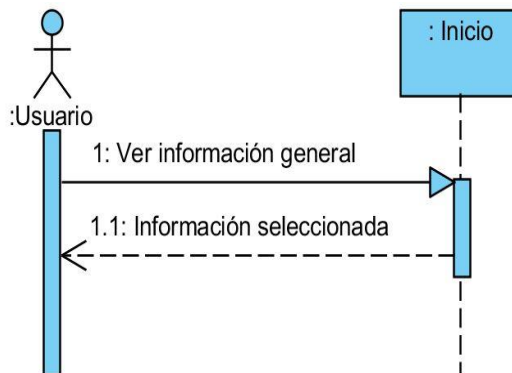


Ilustración 36. Diagrama de secuencia de consultar información general del sistema

6.1.12 Diagrama de estados de sesión de usuario

Ya que se ha ingresado al sistema, el usuario tendrá un comportamiento de sesión como se ve en la siguiente ilustración que contiene el diagrama de estados de dicha situación:

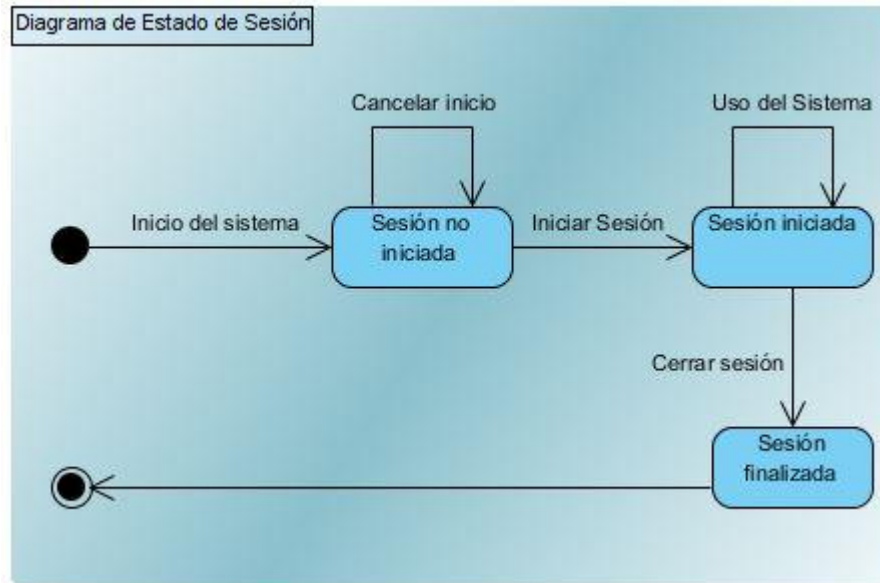


Ilustración 37. Diagrama de estados de sesión

6.2 Módulo de asistente

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de casos de uso del módulo de asistente, quien será el encargado de proporcionar el material requerido previa solicitud del módulo de acceso para alumnos.

Este módulo se tendrá la prioridad de verificar si existe el material de aprendizaje solicitado en el sistema, si no existe se notificara con un mensaje del resultado que se obtenga.

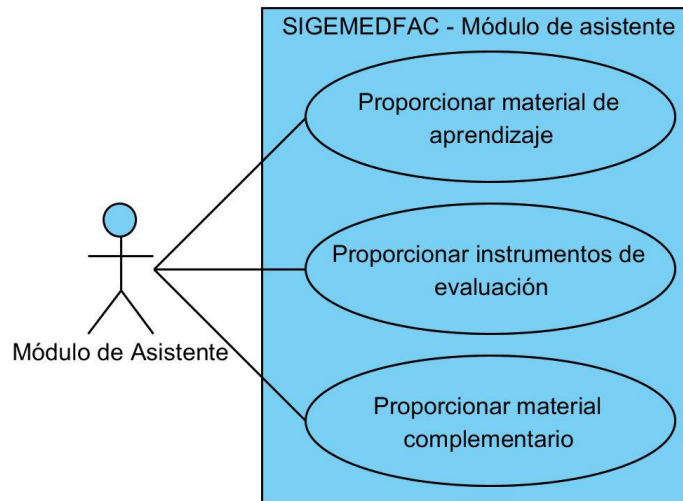


Ilustración 38. Diagrama de casos de uso del módulo de asistente




6.2.1 CU10 - Proporcionar material de aprendizaje

Caso de uso:	CU10 Proporcionar material de aprendizaje
Versión:	1.0
Actor(es):	Asistente
Propósito:	Proporcionar material de aprendizaje requerido por el módulo de acceso para alumnos
Resumen:	Tener acceso al material de aprendizaje
Entradas:	- Nombre del material de aprendizaje
Salidas:	- Visualizar correctamente el material de aprendizaje solicitado
Precondicion es:	- Los materiales de aprendizaje deben existir en el sistema.
Postcondicio nes:	- Se queda a la espera de otra solicitud
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Asistente

Tabla 46. CU10 - Proporcionar material de aprendizaje


6.2.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.2.1.1.1 Trayectoria principal

1.  Busca el material de aprendizaje dentro del sistema.
2.  Confirma la existencia del material de aprendizaje [Trayectoria A].
3.  Se visualiza el material de aprendizaje solicitado.

-- Fin de trayectoria.

6.2.1.1.2 Trayectoria A (Existencia del material de aprendizaje)

4.  Muestra mensaje de error si no existe el material de aprendizaje.

-- Fin de trayectoria.




6.2.2 CU11 - Proporcionar instrumentos de evaluación

Caso de uso:	CU11 Proporcionar instrumentos de evaluación
Versión:	1.0
Actor(es):	Asistente
Propósito:	Proporcionar instrumentos de evaluación requeridos por el módulo de acceso para alumnos
Resumen:	Tener acceso a los instrumentos de evaluación
Entradas:	- Nombre del instrumento de evaluación
Salidas:	- Visualizar correctamente el instrumento de evaluación solicitado
Precondiciones:	- Los instrumentos de evaluación deben existir en el sistema.
Postcondiciones:	- Se queda a la espera de otra solicitud
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Asistente

Tabla 47. CU11 - Proporcionar instrumentos de evaluación


6.2.2.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.2.2.1.1 Trayectoria principal

1.  Busca los instrumentos de evaluación dentro del sistema
2.  Confirma la existencia de los instrumentos de evaluación [Trayectoria A]
3.  Se visualiza instrumentos de evaluación solicitado

-- Fin de trayectoria.

6.2.2.1.2 Trayectoria A (Existencia de los instrumentos de evaluación)

4.  Muestra mensaje de error si no existe los instrumentos de evaluación.

-- Fin de trayectoria.




6.2.3 CU12 - Proporcionar material complementario

Caso de uso:	CU12 Proporcionar material complementario
Versión:	1.0
Actor(es):	Asistente
Propósito:	Proporcionar material de complementario requerido por el módulo de acceso para alumnos
Resumen:	Tener acceso al material complementario
Entradas:	- Nombre del material complementario
Salidas:	- Visualizar correctamente el material complementario solicitado
Precondiciones:	- Los materiales complementarios deben existir en el sistema.
Postcondiciones:	- Se queda a la espera de otra solicitud
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Asistente

Tabla 48. CU12 - Proporcionar material complementario


6.2.3.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.2.3.1.1 Trayectoria principal

1.  Busca el material complementario dentro del sistema
2.  Confirma la existencia del material complementario [Trayectoria A]
3.  Se visualiza el material complementario solicitado

-- Fin de trayectoria.

6.2.3.1.2 Trayectoria A (Inexistencia del material complementario)

4.  Muestra mensaje de error si no existe el material complementario.

-- Fin de trayectoria.

6.2.4 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo de asistente

En la *Ilustración 39. Mensaje de Error en la búsqueda de material de aprendizaje*, se muestra un mensaje de error, se mostrara este mensaje en caso de que no exista el material de aprendizaje que se busca.



Ilustración 39. Mensaje de Error en la búsqueda de material de aprendizaje

En la *Ilustración 40. Mensaje de Error en la búsqueda de instrumento de evaluación* se muestra un mensaje de error, se mostrara este mensaje en caso de que no exista el instrumento de evaluación que se busca.

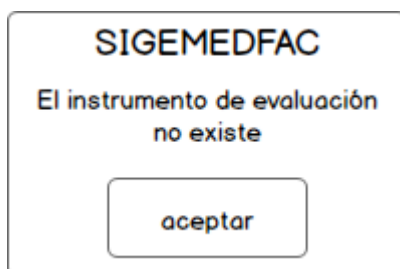


Ilustración 40. Mensaje de Error en la búsqueda de instrumento de evaluación

En la *Ilustración 41. Mensaje de Error en la búsqueda de material complementario* se muestra un mensaje de error, se mostrara este mensaje en caso de que no exista material complementario que se busca.



Ilustración 41. Mensaje de Error en la búsqueda de material complementario

6.2.5 Diagramas de secuencia del módulo de asistente

En las siguientes tres ilustraciones se muestran los diagramas de secuencia del material de aprendizaje, instrumentos de evaluación y material complementario, donde al asistente le es solicitado el material, este a su vez lo busca y muestra el resultado que puede ser satisfactorio y entregar el material solicitado o insatisfactorio y mostrar un mensaje de error.

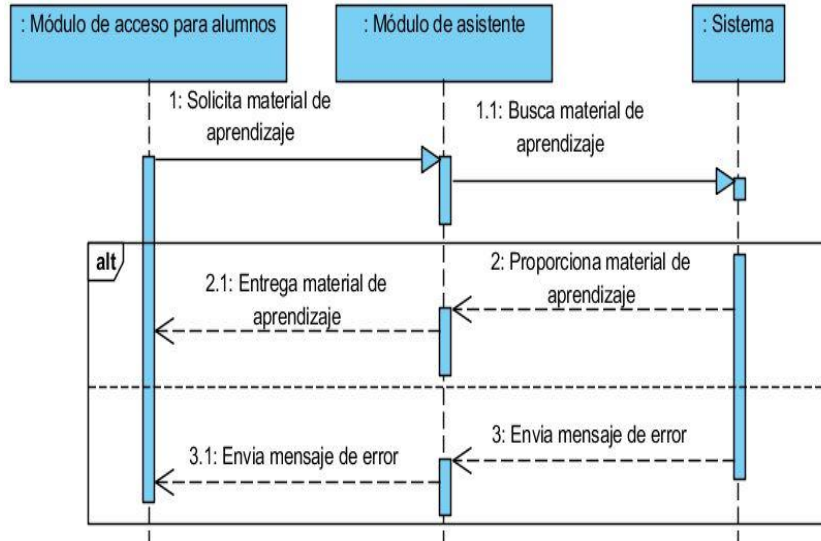


Ilustración 42. Diagrama de secuencia de proporcionar material de aprendizaje

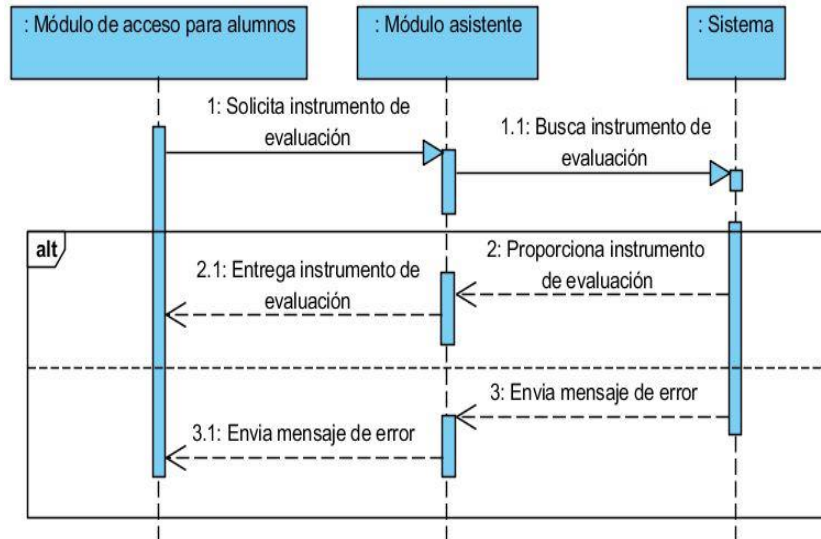


Ilustración 43. Diagrama de secuencia de proporcionar instrumentos de evaluación

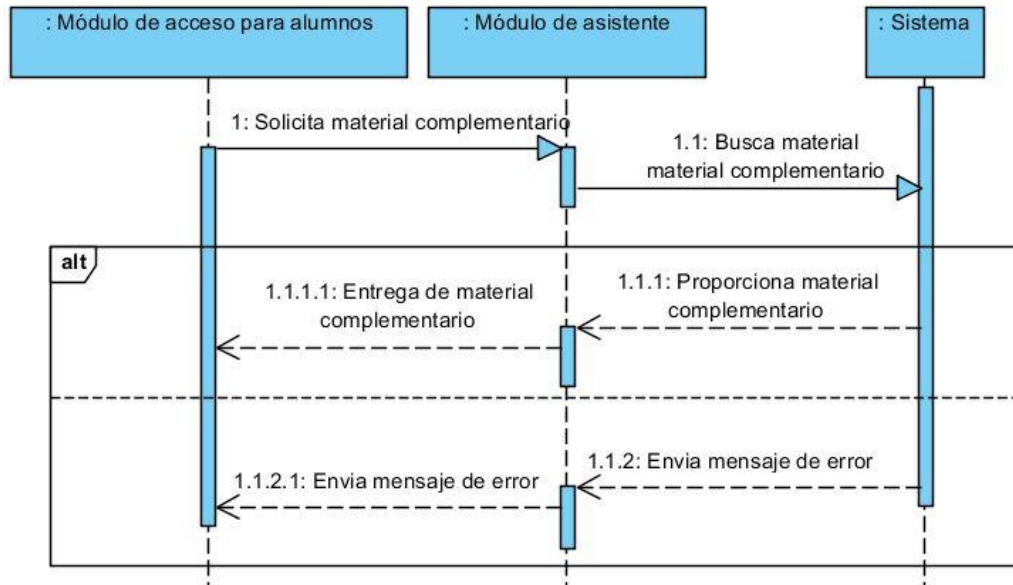


Ilustración 44. Diagrama de secuencia de proporcionar material complementario

6.2.6 Diagramas de estados del módulo de asistente

Las siguientes tres ilustraciones muestran el diagrama de estados del material de aprendizaje, instrumento de evaluación y material complementario donde el asistente solicita el material, este a su vez lo busca y muestra el resultado.

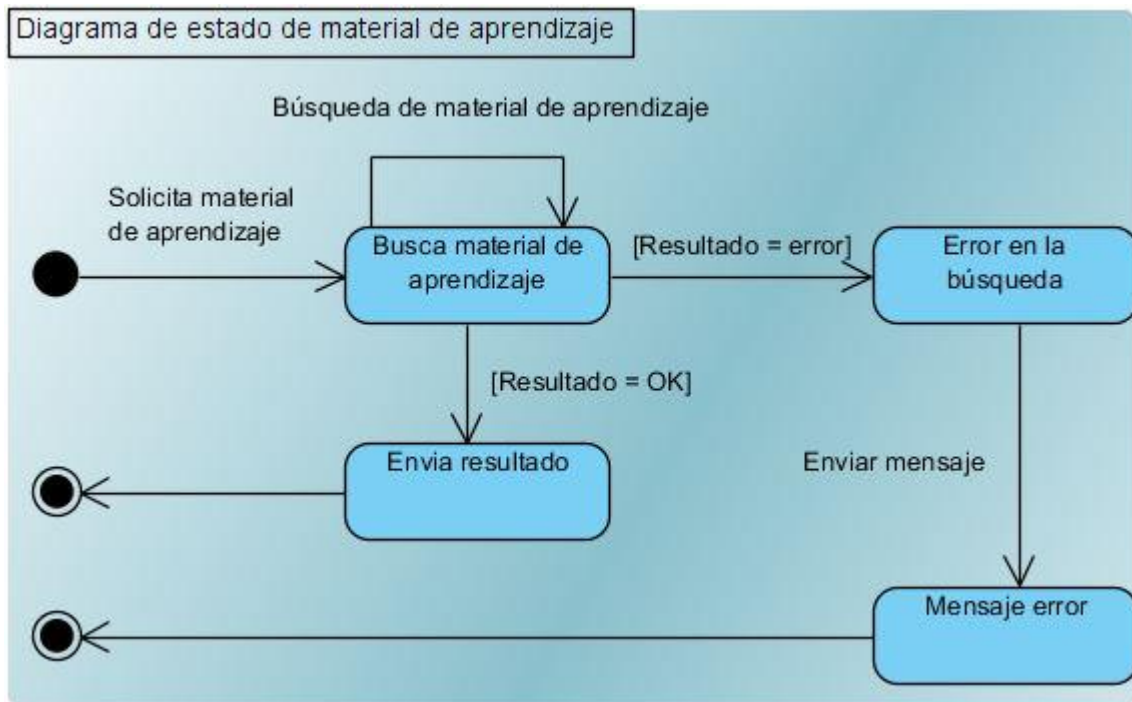


Ilustración 45. Diagrama de estados de material de aprendizaje

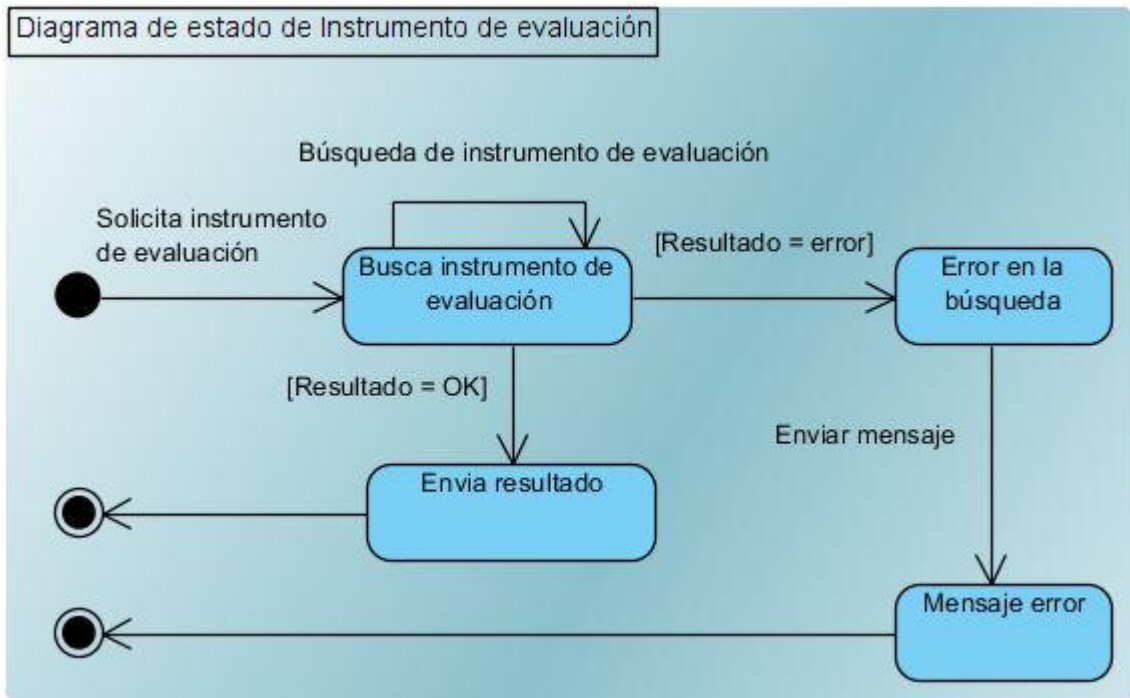


Ilustración 46. Diagrama de estados de instrumento de evaluación

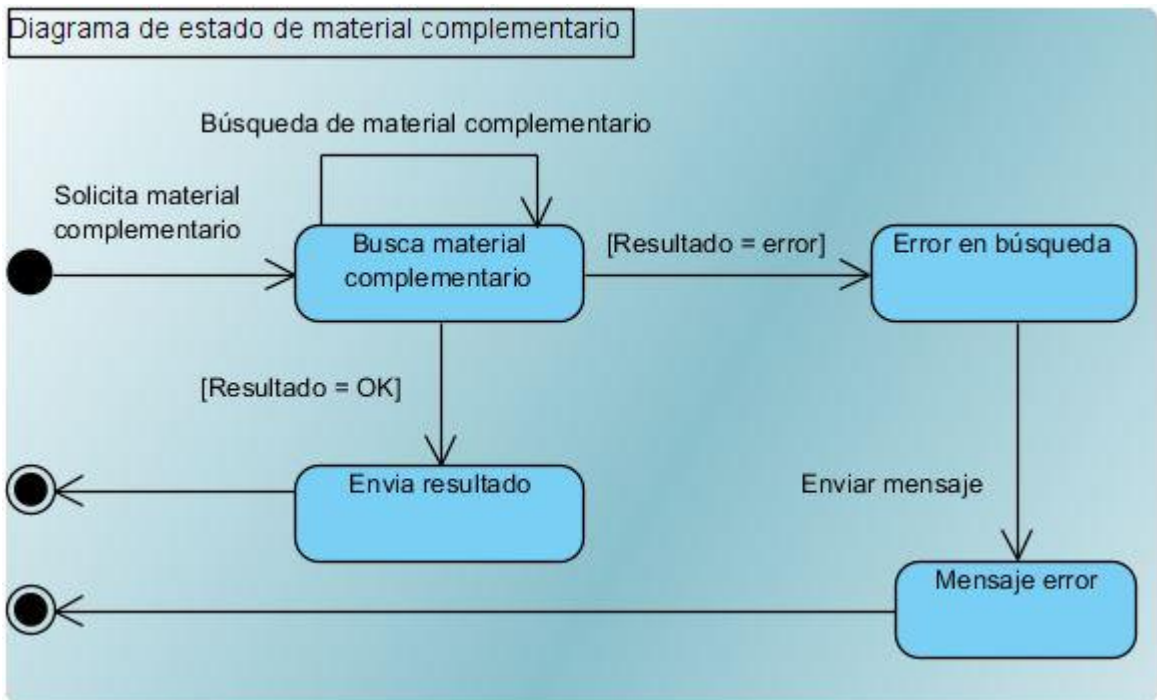


Ilustración 47. Diagrama de estados de material complementario

6.3 Módulo de empaquetado

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de casos de uso del módulo de empaquetado:

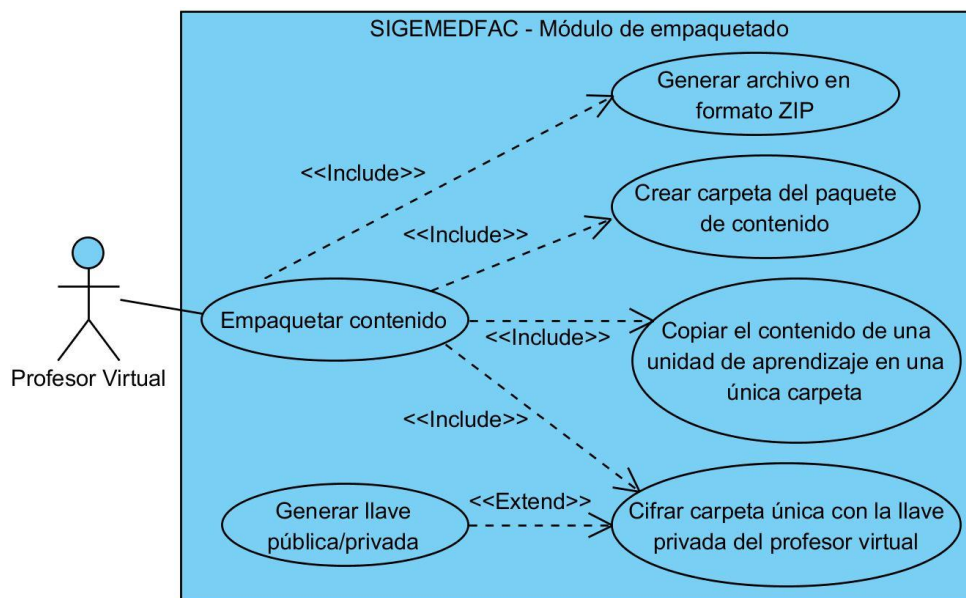


Ilustración 48. Diagramas de casos de uso del módulo de empaquetado



6.3.1 CU13 – Empaquetar contenido

Caso de uso:	CU13 Empaquetar contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Poder empaquetar una unidad de aprendizaje para poderla distribuir por los medios digitales mencionados
Resumen:	Empaquetar una unidad de aprendizaje haciendo uso de este menú
Entradas:	- Nombre del paquete de contenido
Salidas:	- Paquete de contenido en formato ZIP
Precondicion es:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para profesores
Postcondicio nes:	- Se queda a la espera de seleccionar otra una unidad de aprendizaje deseada
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de empaquetado

Tabla 49. CU13 – Empaquetar contenido



6.3.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.3.1.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción “Empaquetar contenido”. Ver *Ilustración 54 Empaquetar contenido*
2.  Despliega el menú empaquetar contenido de aprendizaje con las diferentes opciones. [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.3.2.1.2 Trayectoria A (Regresar al inicio del módulo de empaquetado)

3.  Selecciona Regresar.
4.  Despliega menú del módulo de empaquetado.

-- Fin de trayectoria.



6.3.2 CU14 – Generador en archivo en formato Zip

Caso de uso:	CU14 Generar archivo en formato ZIP
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor, Asistente
Propósito:	Generar un archivo comprimido en formato Zip de las unidades de aprendizaje disponibles a las que tiene acceso el profesor
Resumen:	Generar un archivo en formato Zip
Entradas:	- Carpeta de la unidad con el contenido
Salidas:	- Archivo comprimido ZIP
Precondiciones:	- Nombre del contenido de aprendizaje
Postcondiciones:	- llave publica, archivo propiedades, archivo cifrado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de empaquetado

Tabla 50. CU14 – Generador en archivo en formato Zip

6.3.2.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.3.2.1.1 Trayectoria principal

1.  Solicita generar un archivo comprimido de una unidad de aprendizaje disponible.
2.  Genera un archivo comprimido ZIP. [Trayectoria A]. ver *Ilustración 55 Generar archivo Zip*

-- Fin de trayectoria.

6.3.2.1.2 Trayectoria A (Mensaje de error al generar el archivo comprimido Zip)

3.  Visualiza mensaje de error.

-- Fin de trayectoria.



6.3.3 CU15 – Crear carpeta del paquete de contenido

Caso de uso:	CU15 Crear carpeta del paquete de contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Asistente
Propósito:	Crear una carpeta copiar el contenido de una unidad de aprendizaje seleccionada para comprimirla
Resumen:	Crear una carpeta para copiar el contenido de una unidad de aprendizaje
Entradas:	- Archivos de la unidad de aprendizaje
Salidas:	- Creación de una carpeta con el contenido de aprendizaje
Precondicion es:	-Debe existir la unidad de aprendizaje
Postcondicio nes:	- Se elimina la carpeta al final del proceso de empaquetado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de empaquetado

Tabla 51. CU15 – Crear carpeta del paquete de contenido

6.3.3.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.3.3.1.1 Trayectoria principal

1.  Crea una carpeta con el nombre del contenido de aprendizaje seleccionado. [Trayectoria A].
2.  Copia el contenido a la carpeta creada anteriormente. [Trayectoria B].

-- Fin de trayectoria.

6.3.3.1.2 Trayectoria A (Error al crear la carpeta)

3.  Notifica con un mensaje de error.

-- Fin de trayectoria.

6.3.3.1.3 Trayectoria B (Error al copiar el contenido)

4.  Notifica con un mensaje de error.

-- Fin de trayectoria.


6.3.4 CU16 – Generar llave pública/privada

Caso de uso:	CU16 Generar llave pública/privada
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Generar una única llave pública/privada del autor del contenido de aprendizaje
Resumen:	Generar una llave pública/privada del autor
Entradas:	- Seleccionar la opción generar llaves
Salidas:	- llave del autor
Precondiciones:	- Se requiere el ID del autor para generar la llave
Postcondiciones:	- Se genera la llave en formato .key
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de empaquetado

Tabla 52. CU16 – Generar llave pública/privada

6.3.4.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.3.4.1.1 Trayectoria principal

1.  Genera una llave pública/privada del autor. [Trayectoria A]. ver *Ilustración 51 Generar llave pública/privada*

-- Fin de trayectoria.

6.3.4.1.2 Trayectoria A (Error al generar la llave del autor)

2.  Notifica con un mensaje del error.

-- Fin de trayectoria.





6.3.5 CU17 – Cifrar carpeta única con llave privada del profesor virtual

Caso de uso:	CU17 Cifrar carpeta única con llave privada del profesor
Versión:	1.0
Actor(es):	Asistente
Propósito:	Cifrar la carpeta de contenido de aprendizaje con la llave privada del autor
Resumen:	Cifrar la carpeta de contenido
Entradas:	- Llave privada del autor
Salidas:	- Carpeta cifrada
Precondiciones:	- Se requiere llave privada del autor
Postcondiciones:	- Archivo cifrado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de empaquetado

Tabla 53. CU17 – Cifrar carpeta única con llave privada del profesor virtual


6.3.5.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.3.5.1.1 Trayectoria principal

1.  Proporciona llave privada. [Trayectoria A].
2.  Copia el contenido de la unidad.
3.  Comprime el contenido de la unidad.
4.  Cifra la carpeta de aprendizaje con la llave privada.

-- Fin de trayectoria.

6.3.5.1.2 Trayectoria A (error al proporcionar llave privada)

3.  Notifica con un mensaje de error.

-- Fin de trayectoria.



6.3.6 CU18 – Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje en una única carpeta

Caso de uso: CU18 Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje en una única carpeta	
Versión:	1.0
Actor(es):	Asistente
Propósito:	Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje seleccionada por el profesor
Resumen:	Copiar el contenido en la carpeta creada por el asistente
Entradas:	- Nombre de la carpeta, Nombre del contenido de aprendizaje
Salidas:	- Carpeta con el contenido copiado
Precondiciones:	- Se requiere nombre del contenido de aprendizaje
Postcondiciones:	- Ruta de la carpeta con el contenido copiado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de empaquetado

Tabla 54. CU18 – Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje en una única carpeta


6.3.6.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.3.6.1.1 Trayectoria principal

1.  Proporciona nombre de la carpeta de contenido de aprendizaje.
2.  Copia el contenido. [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.3.6.1.2 Trayectoria A (Error al copiar el contenido)

3.  Notifica con un mensaje el error.

-- Fin de trayectoria.

6.3.7 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo de empaquetado

En la *Ilustración 49 Crear carpeta del paquete de contenido* se muestra el proceso para crear la carpeta de contenido.

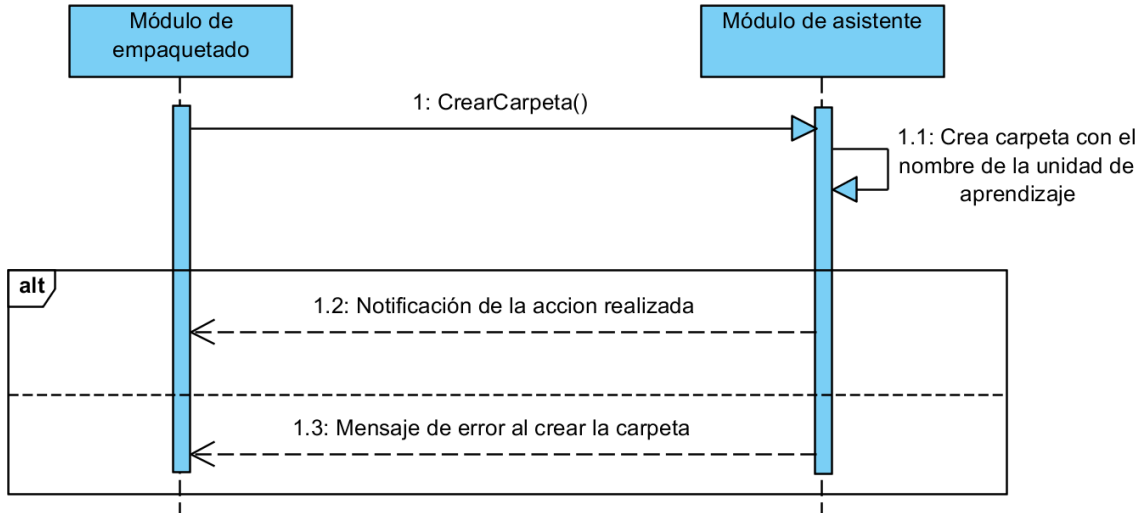


Ilustración 49 Crear carpeta del paquete de contenido

En la *Ilustración 50 Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje* se muestra la interacción del módulo de empaquetado con el módulo de asistente en donde se puede observar que se copiara el contenido de una unidad de aprendizaje a la carpeta previamente creada.

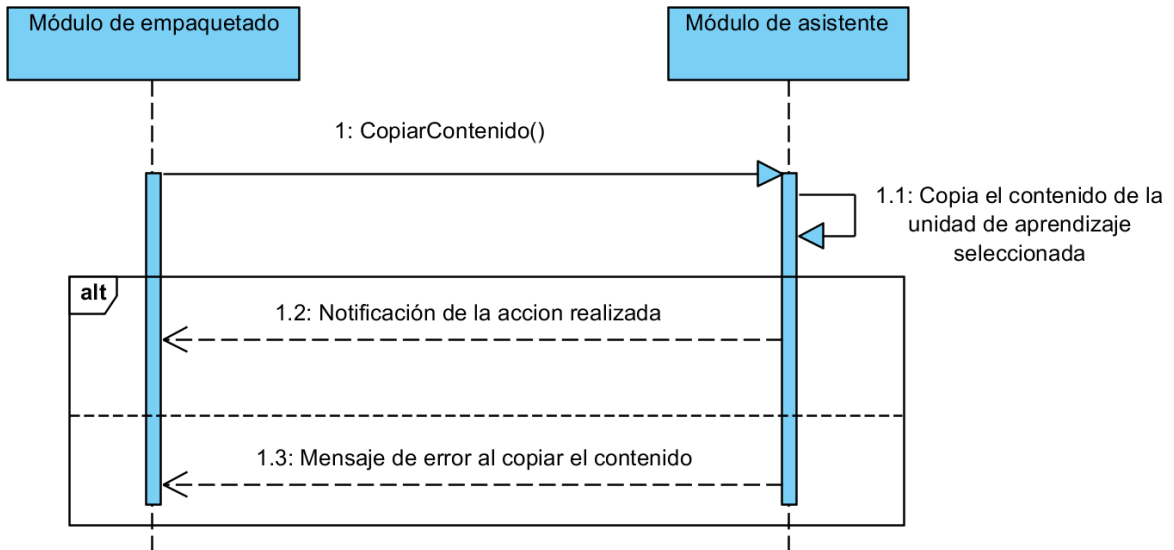


Ilustración 50 Copiar el contenido de una unidad de aprendizaje

En la *Ilustración 51 Generar llave pública/privada* se muestra la solicitud del módulo de empaquetado al asistente de generar una llave pública o privada del autor sea el caso, para el uso del cifrado de la carpeta que se va a empaquetar.

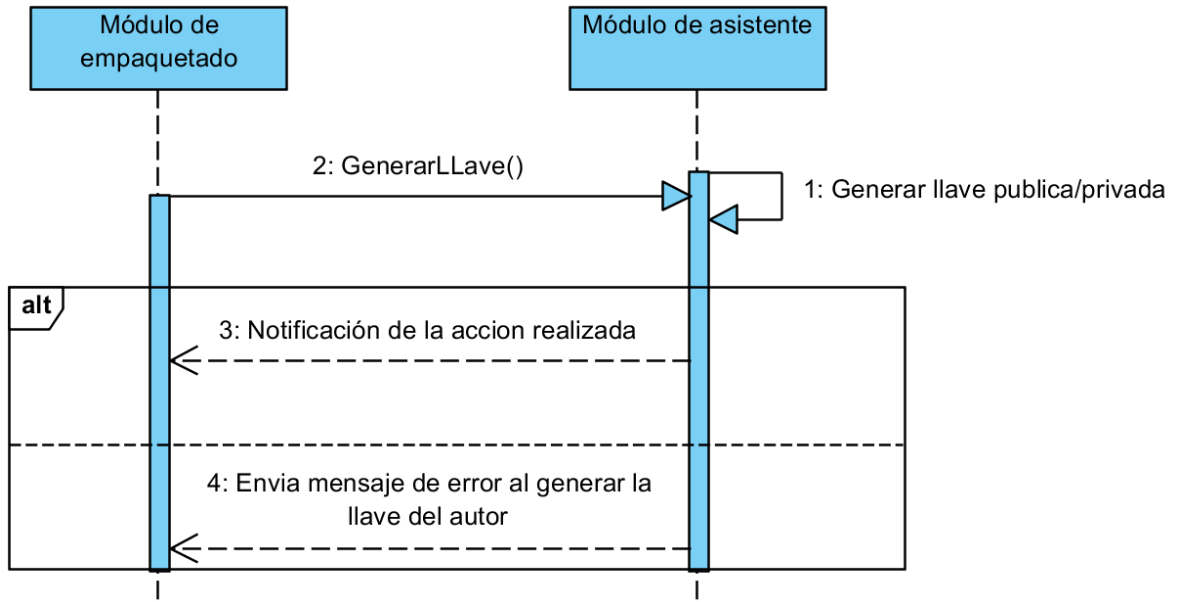


Ilustración 51 Generar llave pública/privada

En la *Ilustración 52 Cifrar carpeta única con la llave privada* se muestra la solicitud de la llave generada anteriormente del autor para el cifrado de la carpeta a empaquetar.

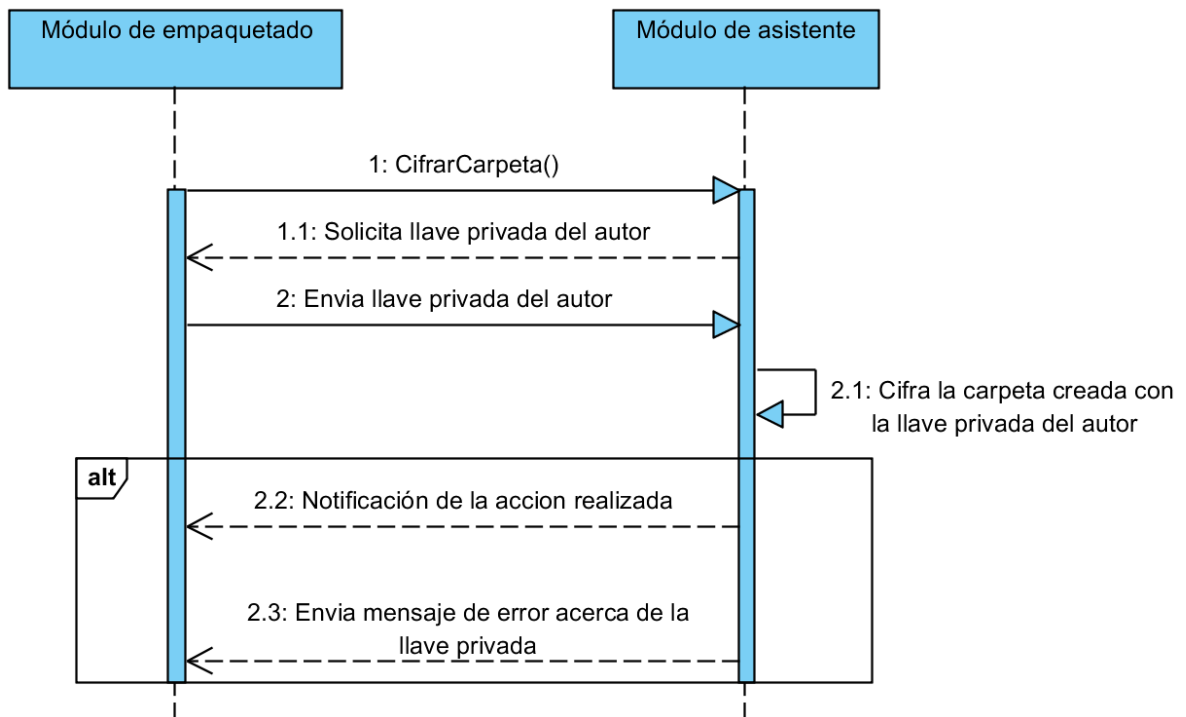


Ilustración 52 Cifrar carpeta única con la llave privada

6.3.8 Pantallas de los diagramas de caso de uso del módulo de empaquetado

En las siguientes ilustraciones se muestra las diferentes pantallas que contiene el módulo de empaquetado.



Ilustración 53 Módulo de empaquetado

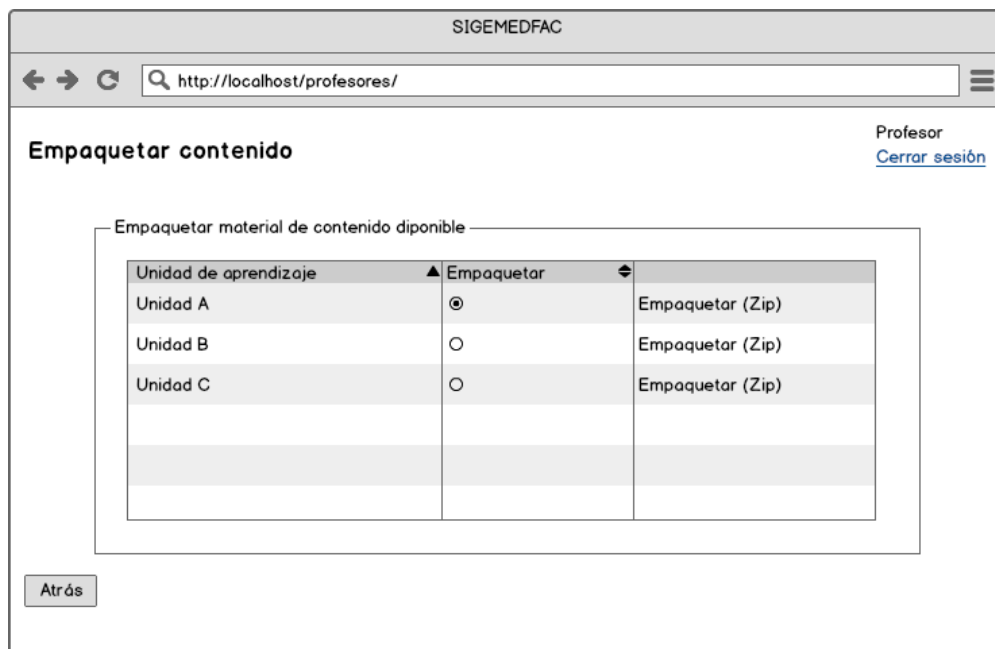


Ilustración 54 Empaquetar contenido



Ilustración 55 Generar archivo Zip

6.4 Módulo de instalación

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de casos de uso del módulo de instalación:

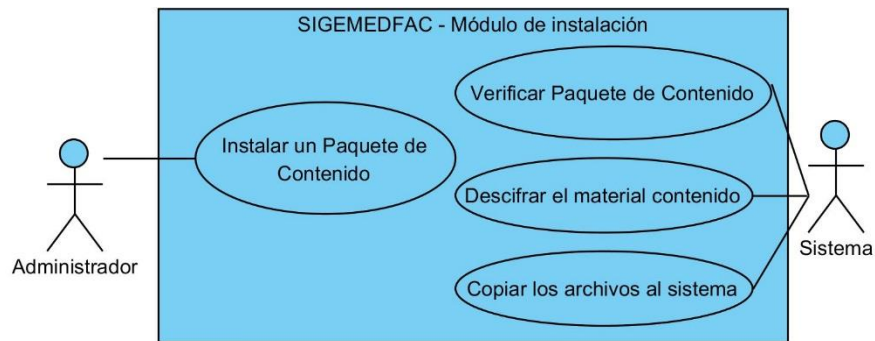


Ilustración 56. Diagrama de casos del módulo de instalación





6.4.1 CU19 – Instalar un paquete de contenido

Caso de uso:	CU19 Instalar un paquete de contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Instalar un paquete de contenido en el sistema
Resumen:	Agregar un nuevo paquete de contenido al sistema
Entradas:	- Nombre del paquete de contenido
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa como administrador, seleccionar un paquete de contenido, notificación por parte del profesor
Postcondiciones:	- Se elimina el archivo Zip al terminar la instalación
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de instalación

Tabla 55. CU19 – Instalar un paquete de contenido


6.4.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.4.1.1.1 Trayectoria principal

1.  Selecciona “instalar paquete de contenido” dentro del menú de opciones. Ver *Ilustración 61 Instalar paquete de contenido*.
2.  Despliega una ventana emergente para seleccionar el paquete de contenido. Ver *Ilustración 62 Seleccionar archivo Zip*.
3.  Selecciona un paquete de contenido.
4.  Despliega una notificación de instalación del paquete de contenido [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.4.1.1.2 Trayectoria A (Cancelar seleccionar paquete de contenido)

5.  Selecciona cancelar.

-- Fin de trayectoria.



6.4.2 CU20 – Verificar paquete de contenido

Caso de uso:	CU20 Verificar paquete de contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Verificar el contenido del paquete
Resumen:	Verificar que el paquete de contenido sea un archivo comprimido “Zip”
Entradas:	- Archivo de paquete de contenido
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- archivo de paquete de contenido
Postcondiciones:	- Descifrado del paquete de contenido
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de instalación

Tabla 56. CU20 – Verificar paquete de contenido


6.4.2.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.4.2.1.1 Trayectoria principal

1.  Selecciona un paquete de contenido. Ver *Ilustración 62 Seleccionar archivo Zip*.
2.  Verifica que el paquete de contenido es te comprimido en un archivo Zip [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.4.2.1.2 Trayectoria A (Tipo de archivo no valido)

3.  Notifica con un mensaje el error ocurrido

-- Fin de trayectoria.

6.4.3 CU21 – Descifrar el material de contenido

Caso de uso:	CU21 Descifrar el material de contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Verificar la autenticidad del paquete de contenido seleccionado
Resumen:	Tener la fiabilidad de la autenticidad del paquete de contenido
Entradas:	- Llave pública del autor
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- Se requiere la llave pública del autor
Postcondiciones:	- Descomprimido del paquete de contenido
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de instalación

Tabla 57. CU21 – Descifrar el material de contenido

6.4.3.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.4.2.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Selecciona la llave pública del autor.
2. 🟦 Descifra el contenido del paquete [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.4.3.1.2 Trayectoria A (Llave pública incorrecta)

3. 😊 Notifica con un mensaje el error ocurrido

-- Fin de trayectoria.



6.4.4 CU22 – Copiar los archivos al sistema

Caso de uso:	CU22 Copiar los archivos al sistema
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Copiar el contenido del paquete
Resumen:	Copiar el contenido del paquete al sistema
Entradas:	- Nombre del paquete de contenido
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- Debe de existir la carpeta temporal con los archivos descomprimidos de la unidad de contenido
Postcondiciones:	- Eliminación de la carpeta temporal
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de instalación

Tabla 58. CU22 – copiar los archivos al sistema

6.4.4.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.4.4.1.1 Trayectoria principal

1.  Descomprime el contenido del paquete en una carpeta temporal
2.  Copia el contenido del paquete descomprimido al sistema.

-- Fin de trayectoria.

6.4.5 Diagramas de caso de uso del módulo de instalación

En la *Ilustración 57 Descomprimir paquete de contenido* una serie de pasos que conlleva a descomprimir el paquete de contenido.

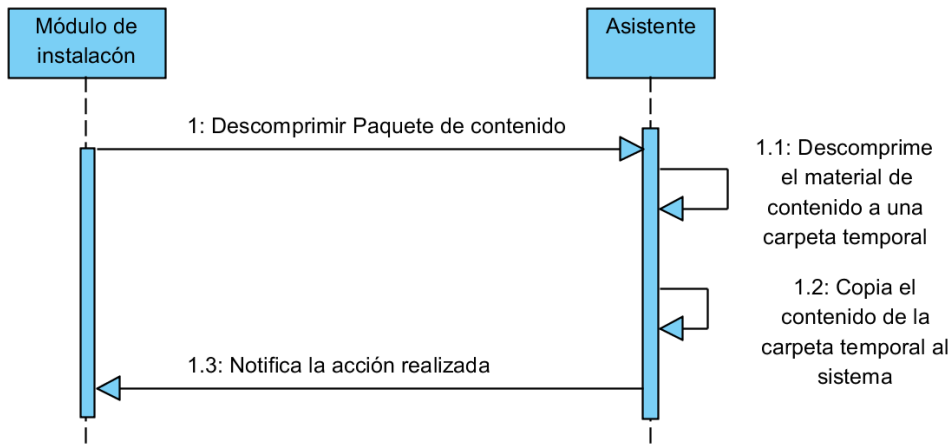


Ilustración 57 Descomprimir paquete de contenido

En la *Ilustración 58 Verificar paquete de contenido* se muestra cuando un paquete de contenido solicitado, se tiene que verificar la autenticidad del autor.

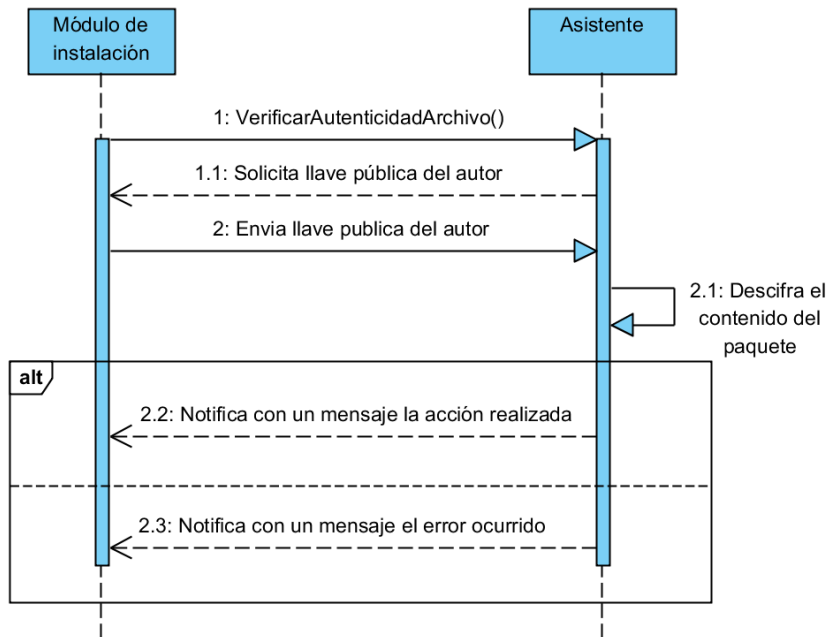


Ilustración 58 Verificar paquete de contenido

En la *Ilustración 59 Solicitar instalar paquete de contenido* se muestra el proceso para solicitar algún paquete de contenido al administrador para su posterior instalación.

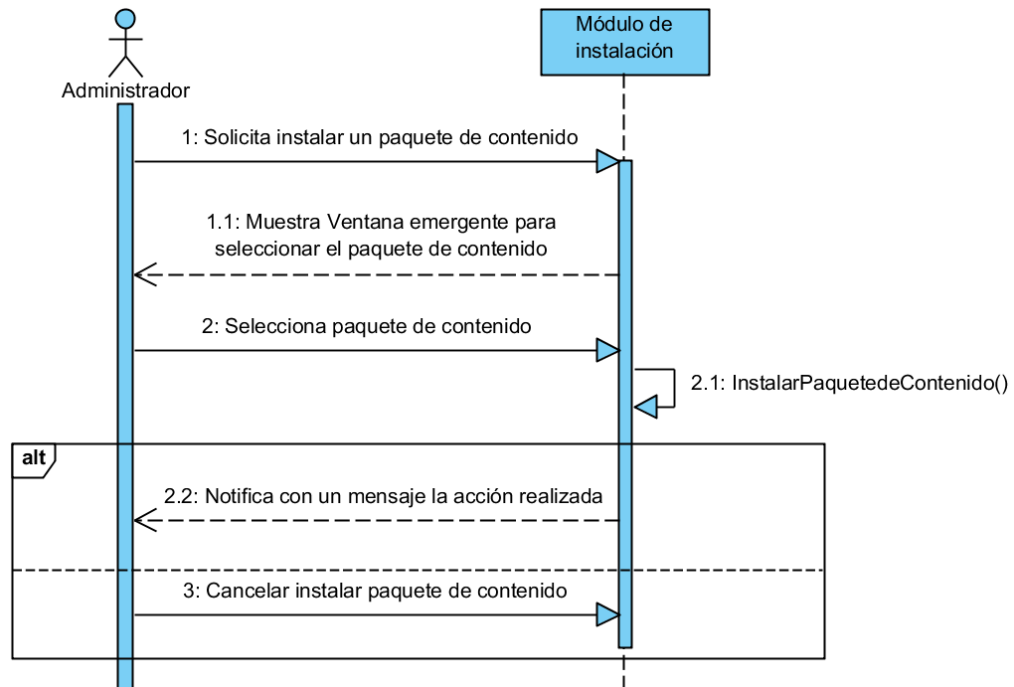


Ilustración 59 Solicitar instalar paquete de contenido

En la *Ilustración 60 Verificar archivo de contenido* tiene como objetivo verificar que el archivo que se va a instalar se un archivo en formato Zip.

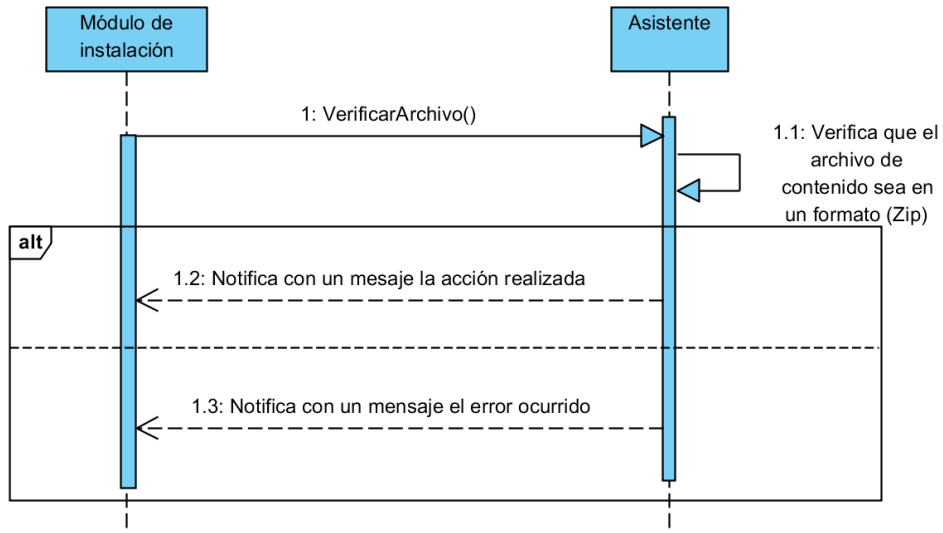


Ilustración 60 Verificar archivo de contenido

6.4.6 Pantallas de diagramas de casos de uso de módulo de instalación

En las siguientes ilustraciones se muestran algunas de las pantallas del módulo de instalación.



Ilustración 61 Instalar paquete de contenido

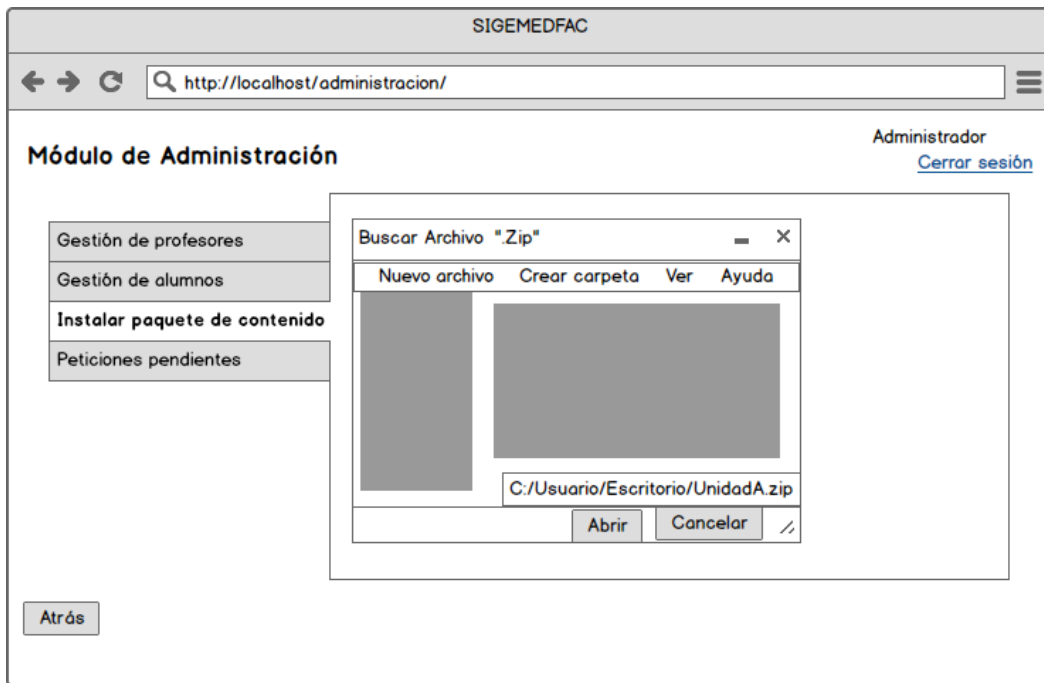


Ilustración 62 Seleccionar archivo Zip

6.5 Módulo de administración

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de casos de uso del módulo de administración:

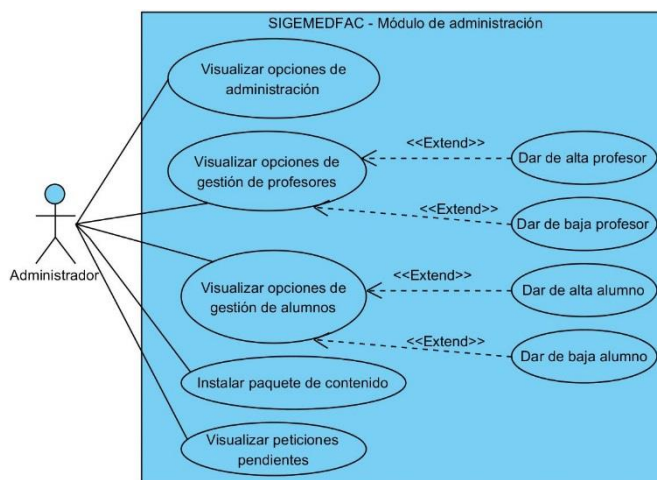


Ilustración 63. Diagrama de casos de uso del módulo de administración

6.5.1 CU23 - Visualizar opciones de administración



Caso de uso:	CU23 Visualizar opciones de administración
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Poder visualizar todas las opciones con las que cuenta el administrador con respecto a profesores, alumnos y administración en general
Resumen:	Tener acceso a las funciones de administración
Entradas:	- Seleccionar la opción “Opciones de administración”
Salidas:	- Visualizar el menú de opciones de administración
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador
Postcondiciones:	- Encontrarse en el menú de opciones de administración
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 59. CU23 - Visualizar opciones de administración

6.5.1.1 Trayectoria del Caso de Uso.



6.5.1.1.1 Trayectoria principal.

1. 😊 Elige la opción “Visualizar opciones de administración”. Ver *Ilustración 64. Pantalla de inicio del administrador.*

2.  Despliega menú de opciones. Ver *Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración.*
3.  Elige una opción del menú. [Trayectoria A].

-- **Fin de trayectoria.** Ver *Ilustración 73. Diagrama de secuencia de visualización de opciones de administración.*

6.5.1.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de administración).

3.  Elige la opción “Cerrar sesión”.
4.  Cierra la sesión actual y muestra la pantalla de inicio de sesión.

-- **Fin de trayectoria.**


6.5.2 CU24 - Visualizar opciones de gestión para profesores



Caso de uso:	CU24 Visualizar opciones de gestión de profesores
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Poder visualizar todas las opciones con las que cuenta el administrador con respecto a las cuentas de profesores, como dar de alta o baja alguna de ellas
Resumen:	El administrador gestiona las cuentas de profesores
Entradas:	- Seleccionar la opción “Gestión de profesores”
Salidas:	- Visualizar el menú de opciones de gestión de profesores
Precondicion es:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones del administrador
Postcondicio nes:	- Encontrarse en el menú de opciones de gestión de profesores
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 60. CU24 - Visualizar opciones de gestión para profesores

6.5.2.1 Trayectoria del Caso de Uso.



6.5.2.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Gestión de profesores”. Ver *Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración.*

2.  Despliega menú de opciones. Ver *Ilustración 66. Pantalla de opciones de gestión de profesores.*
3.  Elige una opción del menú. [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 74. Diagrama de secuencia de visualización de opciones de gestión de profesores.*

6.5.2.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de opciones de gestión de profesores).

3.  Se dirige al menú de opciones de administración.
4.  Muestra la pantalla de inicio de opciones de administración.

-- Fin de trayectoria.


6.5.3 CU25 - Visualizar opciones de gestión de alumnos



Caso de uso: CU25 Visualizar opciones de gestión de alumnos	
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Poder visualizar todas las opciones con las que cuenta el administrador con respecto a las cuentas de alumnos, como dar de alta o baja alguna de ellas
Resumen:	El administrador gestiona las cuentas de alumnos
Entradas:	- Seleccionar la opción “Gestión de alumnos”
Salidas:	- Visualizar el menú de opciones de gestión de alumnos
Precondicion es:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones del administrador
Postcondicio nes:	- Encontrarse en el menú de opciones de gestión de alumnos
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 61. CU25 - Visualizar opciones de gestión de alumnos

6.5.3.1 Trayectoria del Caso de Uso.



6.5.3.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Gestión de alumnos”. Ver *Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración.*

2.  Despliega menú de opciones. Ver *Ilustración 69. Pantalla de opciones de gestión de alumnos.*
3.  Elige una opción del menú. [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 75. Diagrama de secuencia de visualización de opciones de gestión de alumnos.*

6.5.2.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de opciones de gestión de alumnos).

4.  Se dirige al menú de opciones de administración.
5.  Muestra la pantalla de inicio de opciones de administración.

-- Fin de trayectoria.


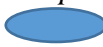
6.5.4 CU26 - Instalar paquete de contenido

Caso de uso:	CU26 Instalar paquete de contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Poder acceder al menú del módulo de instalación
Resumen:	Acceder al módulo de instalación
Entradas:	- Archivo del paquete de contenido
Salidas:	- Visualizar la interfaz del módulo de instalación
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones del administrador
Postcondiciones:	- Encontrarse en el menú del módulo de instalación
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 62. CU26 - Instalar paquete de contenido

6.5.4.1 Trayectoria del Caso de Uso.



6.5.4.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Instalar paquete de contenido”. Ver *Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración.*
2.  Visualiza la interfaz del módulo de instalación. [Trayectoria A].

3.  Utiliza el módulo de instalación.

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 76. Diagrama de secuencia de visualización de instalación de paquetes de contenido.*

6.5.4.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de opciones de gestión de alumnos).

4.  Se dirige al menú de opciones de administración.
5.  Muestra la pantalla de inicio de opciones de administración.

-- Fin de Trayectoria.



6.5.5 CU27 - Visualizar peticiones pendientes




Caso de uso:	CU27 Visualizar peticiones pendientes
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Ver las peticiones pendientes de los profesores que necesitan la instalación de alguna unidad de aprendizaje o paquete de contenido
Resumen:	Ver peticiones de instalación pendientes
Entradas:	- Seleccionar la opción “Peticiones”
Salidas:	- Visualizar las peticiones de instalación de unidades de aprendizaje o paquetes de contenido pendientes
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones del administrador
Postcondiciones:	- Poder aprobar o rechazar alguna petición
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 63. CU27 - Visualizar peticiones pendientes

6.5.5.1 Trayectoria del Caso de Uso.



6.5.5.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Peticiones pendientes”. Ver *Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración.*
2.  Visualiza las peticiones pendientes de aprobación o rechazo. [Trayectoria A]. Ver *Ilustración 72. Pantalla de peticiones pendientes.*

3.  Elige la opción “Aprobar” o “Rechazar” de alguna de las peticiones pendientes. [Trayectoria B].
4.  Visualiza la interfaz del módulo de instalación.
5.  Utiliza el módulo de instalación


-- Fin de trayectoria. Ver Ilustración 77. Diagrama de secuencia de visualización de peticiones pendientes.

6.5.5.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de solicitudes pendientes).

6.  Se dirige al menú de opciones de administración.
7.  Muestra la pantalla de inicio de opciones de administración.

-- Fin de trayectoria.

6.5.5.1.3 Trayectoria B (Rechazar solicitud pendiente).

8.  Visualiza de nuevo las solicitudes pendientes, eliminando la última rechazada.

-- Fin de trayectoria.





6.5.6 CU28 - Dar de alta profesor

Caso de uso:	CU28 Dar de alta profesor
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Confirmar la cuenta aprobada y proporcionar seguridad extra para poseer una cuenta con privilegios de profesor
Resumen:	Activa una cuenta en el sistema con privilegios de profesor
Entradas:	- Identificador del profesor
Salidas:	- Confirmación de la acción de alta
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones de gestión de profesores
Postcondiciones:	- Existe una cuenta más de profesor que se encuentra activada
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 64. CU28 - Dar de alta profesor



6.5.6.1 Trayectoria del Caso de Uso.

6.5.6.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Dar de alta profesor”. Ver *Ilustración 66. Pantalla de opciones de gestión de profesores*.
2.  Visualiza todas las cuentas de usuario profesor pendientes de alta. [Trayectoria A].
3.  Elige la opción “Dar de alta” o “Rechazar” de alguna cuenta pendiente de alta. [Trayectoria B]. Ver *Ilustración 67. Pantalla de alta de profesores*.
4.  Muestra la confirmación del alta de la cuenta y visualiza las cuentas de usuario profesor restantes que continúan pendientes de alta.


-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 78. Diagrama de secuencia de alta de profesor*.

6.5.6.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de alta de profesores).

5.  Se dirige al menú de opciones de gestión de profesores.
6.  Muestra la pantalla de opciones de gestión de profesores.

-- Fin de trayectoria.

6.5.6.1.3 Trayectoria B (Rechazar cuenta de profesor virtual).

7.  Visualiza de nuevo las cuentas de usuario profesor que continúan pendientes de alta, eliminando la última rechazada.

-- Fin de trayectoria.

6.5.7 CU29 - Dar de baja profesor

Caso de uso:	CU29 Dar de baja profesor
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Eliminar una cuenta de profesor del sistema y con ello toda la información referente a esa cuenta.
Resumen:	Eliminar una cuenta de profesor del sistema
Entradas:	- Identificador del profesor
Salidas:	- Confirmación de la acción de baja
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones de gestión de profesores
Postcondiciones:	- Existe una cuenta más de profesor menos en el sistema
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 65. CU29 - Dar de baja profesor



6.5.7.1 Trayectoria del Caso de Uso.

6.5.7.1.1 Trayectoria principal.

1. 😊 Elige la opción “Dar de baja profesor”. Ver *Ilustración 66. Pantalla de opciones de gestión de profesores.*
2. 🟦 Visualiza todas las cuentas de usuario profesor activas en el sistema. [Trayectoria A].
3. 😊 Elige la opción “Dar de baja” de alguna cuenta activa. Ver *Ilustración 68. Pantalla de baja de profesores.*
4. 🟦 Muestra la confirmación de la baja de la cuenta y visualiza las cuentas de usuario profesor restantes que continúan activas en el sistema.

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 79. Diagrama de secuencia de baja de profesor.*

6.5.7.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de baja de profesores).

5.  Se dirige al menú de opciones de gestión de profesores.
6.  Muestra la pantalla de opciones de gestión de profesores.

-- Fin de trayectoria.





6.5.8 CU30 - Dar de alta alumno

Caso de uso:	CU30 Dar de alta alumno
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Aprobar el acceso de alumnos para el uso del sistema, para que los recursos del mismo sean utilizados de la mejor manera y por quienes estén autorizados para ello
Resumen:	Aprobar selectivamente el acceso de alumnos al sistema
Entradas:	- Identificador del alumno
Salidas:	- Confirmación de la acción de alta
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones de gestión de alumnos
Postcondiciones:	- Existe una cuenta más de alumno que se encuentra activada
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 66. CU30 - Dar de alta alumno



6.5.8.1 Trayectoria del Caso de Uso.

6.5.8.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Dar de alta alumno”. Ver *Ilustración 69. Pantalla de opciones de gestión de alumnos.*
2.  Visualiza todas las cuentas de usuario alumno pendientes de alta. [Trayectoria A].
3.  Elige la opción “Dar de alta” o “Rechazar” de alguna cuenta pendiente de alta. [Trayectoria B]. Ver *Ilustración 70. Pantalla de alta de alumnos.*
4.  Muestra la confirmación del alta de la cuenta y visualiza las cuentas de usuario alumno restantes que continúan pendientes de alta.


-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 80. Diagrama de secuencia de alta de alumno.*

6.5.8.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de alta de alumnos).

5.  Se dirige al menú de opciones de gestión de alumnos.
6.  Muestra la pantalla de opciones de gestión de alumnos.

-- Fin de trayectoria.

6.5.8.1.3 Trayectoria B (Rechazar cuenta de alumno).

7.  Visualiza de nuevo las cuentas de usuario alumno que continúan pendientes de alta, eliminando la última rechazada.

-- Fin de trayectoria.



6.5.9 CU31 - Dar de baja alumno

Caso de uso:	CU31 Dar de baja alumno
Versión:	1.0
Actor(es):	Administrador
Propósito:	Eliminar una cuenta de alumno del sistema y con ello toda la información referente a esa cuenta.
Resumen:	Eliminar una cuenta de alumno del sistema
Entradas:	- Identificador del alumno
Salidas:	- Confirmación de la acción de baja
Precondiciones:	- Haber iniciado sesión - Tener una cuenta de administrador - Haber ingresado al menú de opciones de gestión de alumnos
Postcondiciones:	- Existe una cuenta más de usuario menos en el sistema
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Administración

Tabla 67. CU31 - Dar de baja alumno

6.5.9.1 Trayectoria del Caso de Uso.

6.5.9.1.1 Trayectoria principal.

1.  Elige la opción “Dar de baja alumno”. Ver *Ilustración 69. Pantalla de opciones de gestión de alumnos.*
2.  Visualiza todas las cuentas de usuario alumno activas en el sistema. [Trayectoria A].

3. 😊 Elige la opción “Dar de baja” de alguna cuenta activa. Ver *Ilustración 71. Pantalla de baja de alumnos*.
4. 🟦 Muestra la confirmación de la baja de la cuenta y visualiza las cuentas de usuario alumno restantes que continúan activas en el sistema.

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 81. Diagrama de secuencia de baja de alumno*.

6.5.9.1.2 Trayectoria A (Salir del menú de baja de alumnos).

5. 😊 Se dirige al menú de opciones de gestión de alumnos.
6. 🟦 Muestra la pantalla de opciones de gestión de alumnos.

-- Fin de trayectoria.

6.5.11 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo de administración

En la *Ilustración 64. Pantalla de inicio del administrador* se muestra cómo será la interfaz de inicio para el administrador, dando acceso a las opciones de administración como dejando la posibilidad de otros usos, como pueden ser: mensajes, alertas, más opciones, etc.



Ilustración 64. Pantalla de inicio del administrador

En la *Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración* se muestra cómo será el menú de opciones de administración, las cuales abarcan la gestión de profesores, alumnos, instalación de paquetes de contenido, así como revisar las peticiones pendientes de los profesores.



Ilustración 65. Pantalla de opciones de administración

En la *Ilustración 66. Pantalla de opciones de gestión de profesores* se muestra las opciones para dar de alta o baja a algún profesor en el sistema.



Ilustración 66. Pantalla de opciones de gestión de profesores

En la *Ilustración 67. Pantalla de alta de profesores* se puede observar que cuando un profesor desea incorporarse al sistema el administrador puede darlo de alta o rechazarlo.

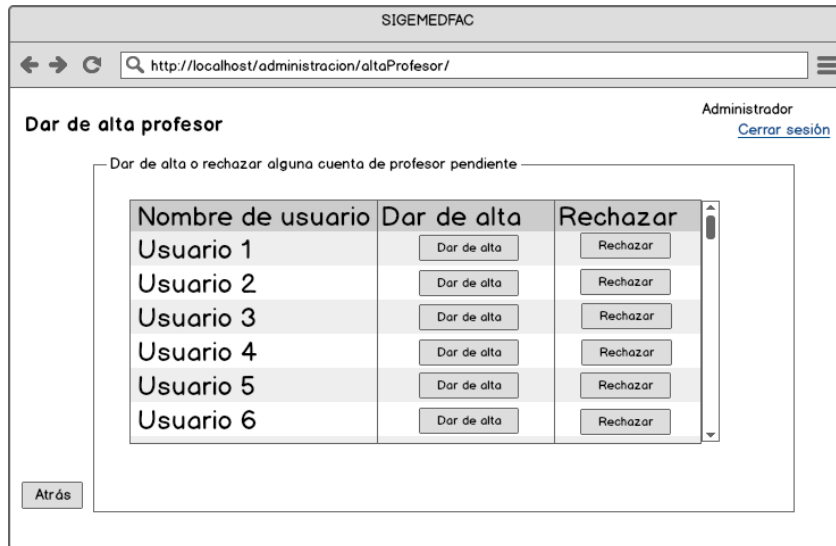


Ilustración 67. Pantalla de alta de profesores

En la *Ilustración 68. Pantalla de baja de profesores* se puede ver que si un profesor ya ha sido dado de alta, el administrador puede darlo de baja si fuera necesario.

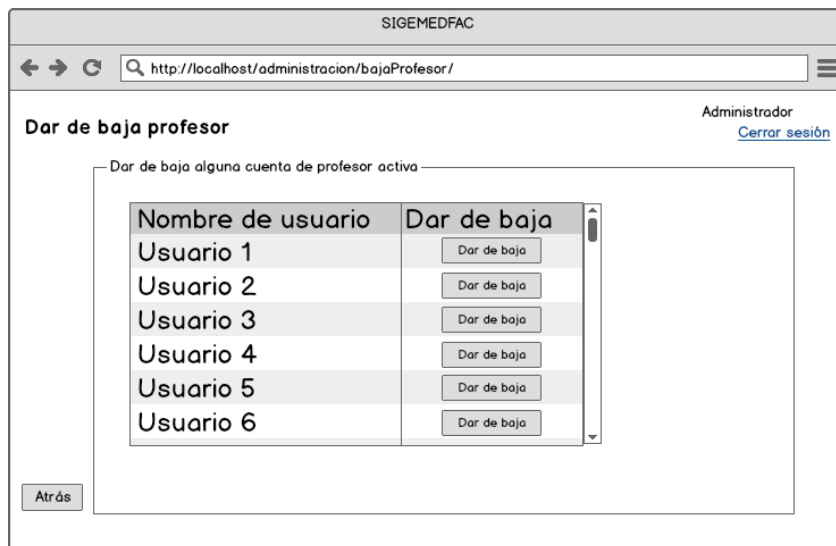


Ilustración 68. Pantalla de baja de profesores

En la *Ilustración 69. Pantalla de opciones de gestión de alumnos* se muestran las opciones que permiten dar de alta o baja a algún alumno que haya desee incorporarse al sistema.



Ilustración 69. Pantalla de opciones de gestión de alumnos

En la *Ilustración 70. Pantalla de alta de alumnos* se puede ver que existiendo solicitudes por parte de los alumnos, el administrador puede darlos de alta o rechazarlos para su ingreso al sistema.

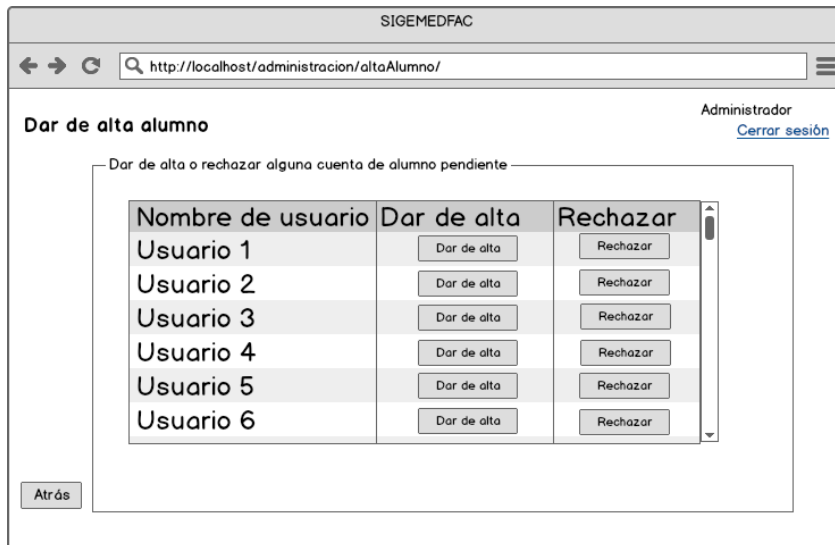


Ilustración 70. Pantalla de alta de alumnos

En la *Ilustración 71. Pantalla de baja de alumnos* se observa que cuando un alumno ya ha sido dado de alta, el administrador puede eliminarlo si lo considera necesario.

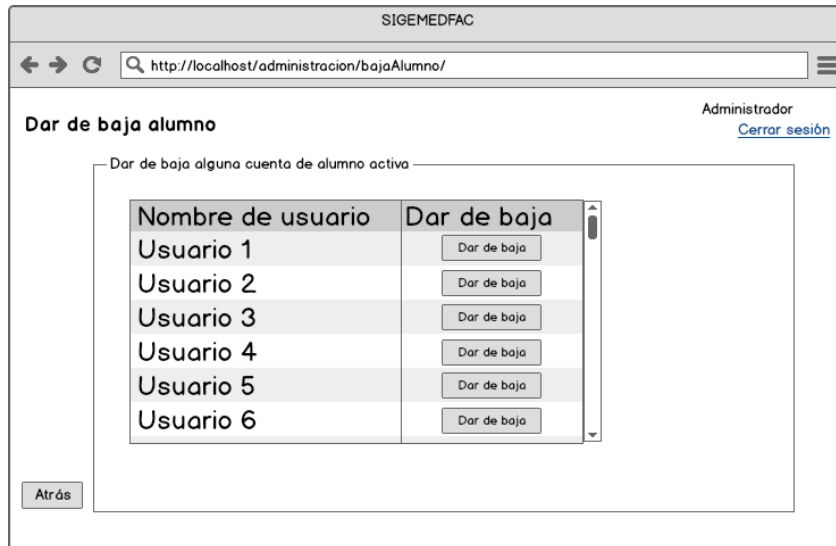


Ilustración 71. Pantalla de baja de alumnos

En la *Ilustración 72. Pantalla de peticiones pendientes* se puede ver que el administrador podrá aprobar o rechazar solicitudes de instalación de contenido dentro del sistema.

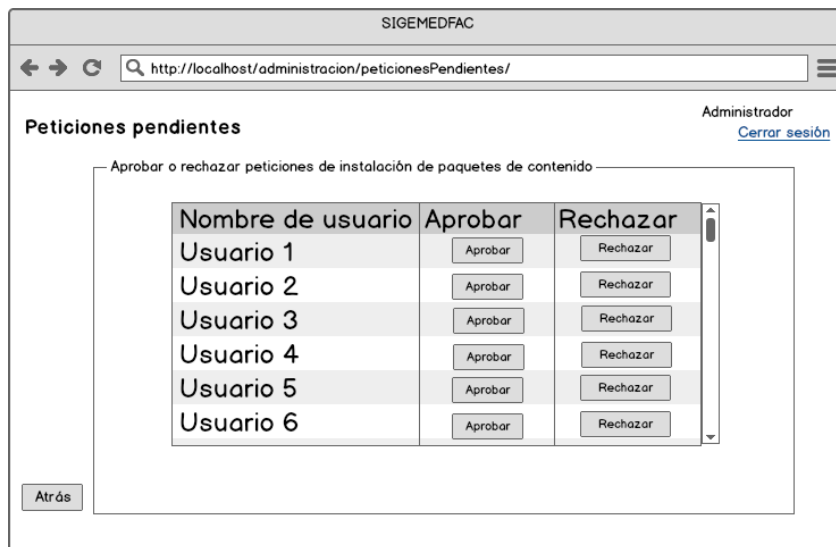


Ilustración 72. Pantalla de peticiones pendientes

6.5.12 Diagramas de secuencia del módulo de administración

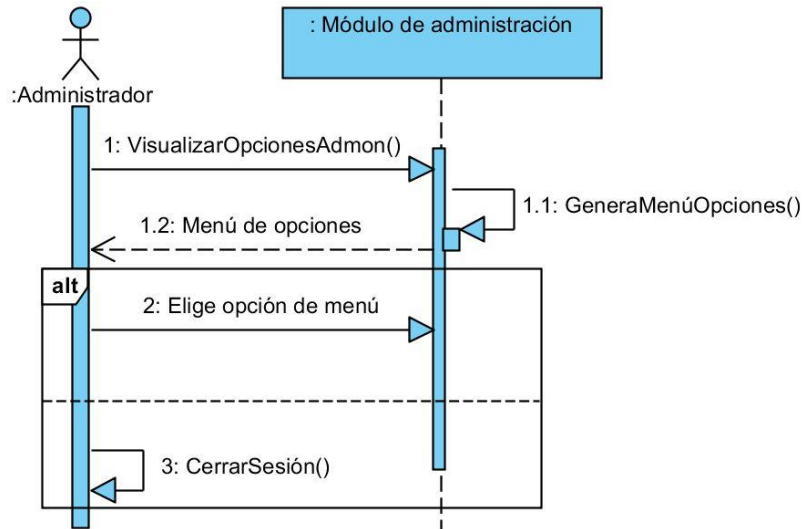


Ilustración 73. Diagrama de secuencia de visualización de opciones de administración

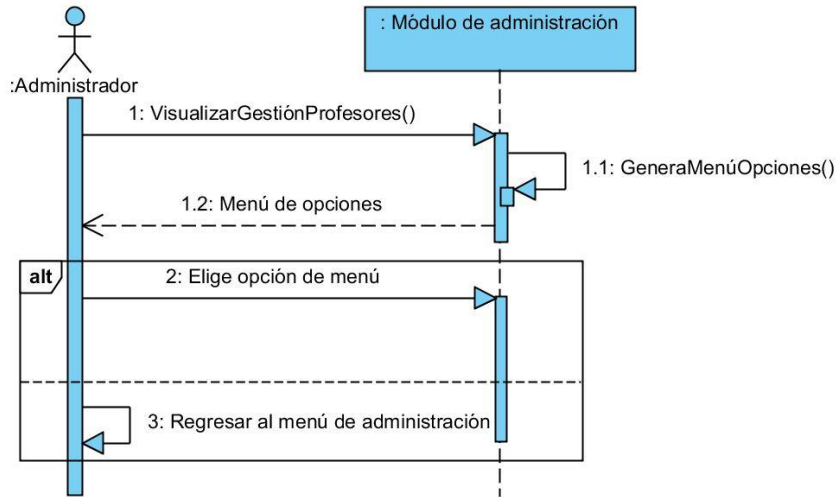


Ilustración 74. Diagrama de secuencia de visualización de opciones de gestión de profesores

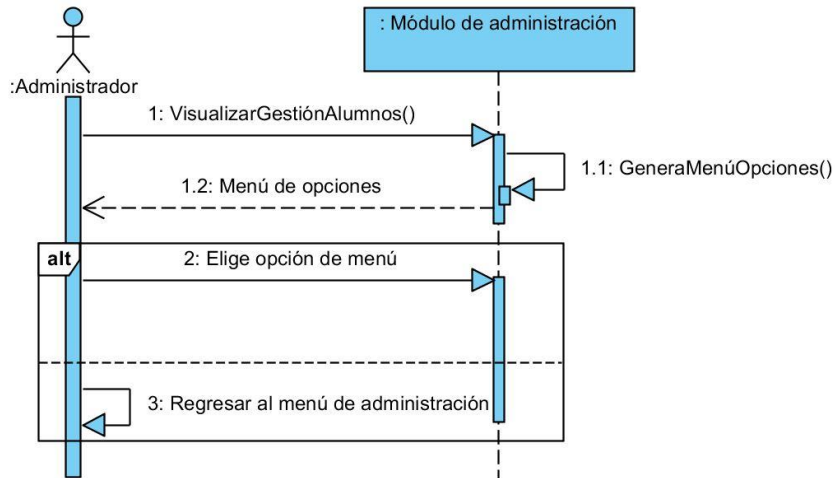


Ilustración 75. Diagrama de secuencia de visualización de opciones de gestión de alumnos

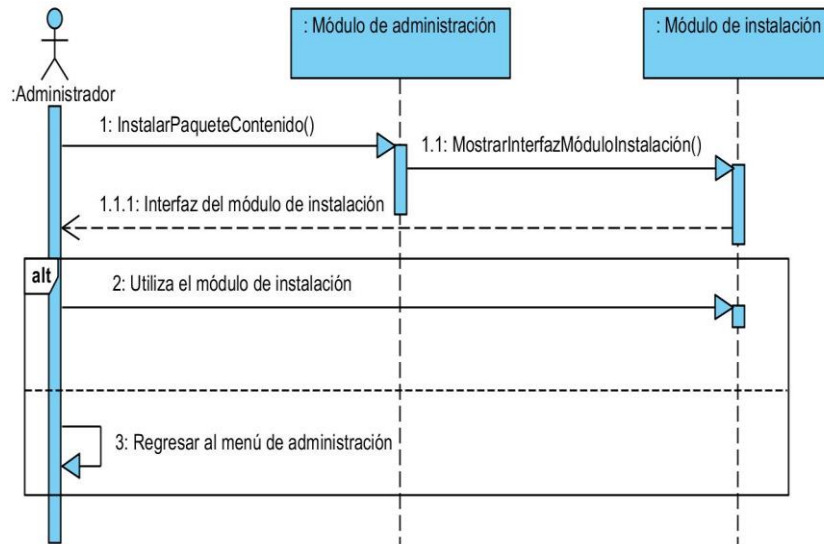


Ilustración 76. Diagrama de secuencia de visualización de instalación de paquetes de contenido

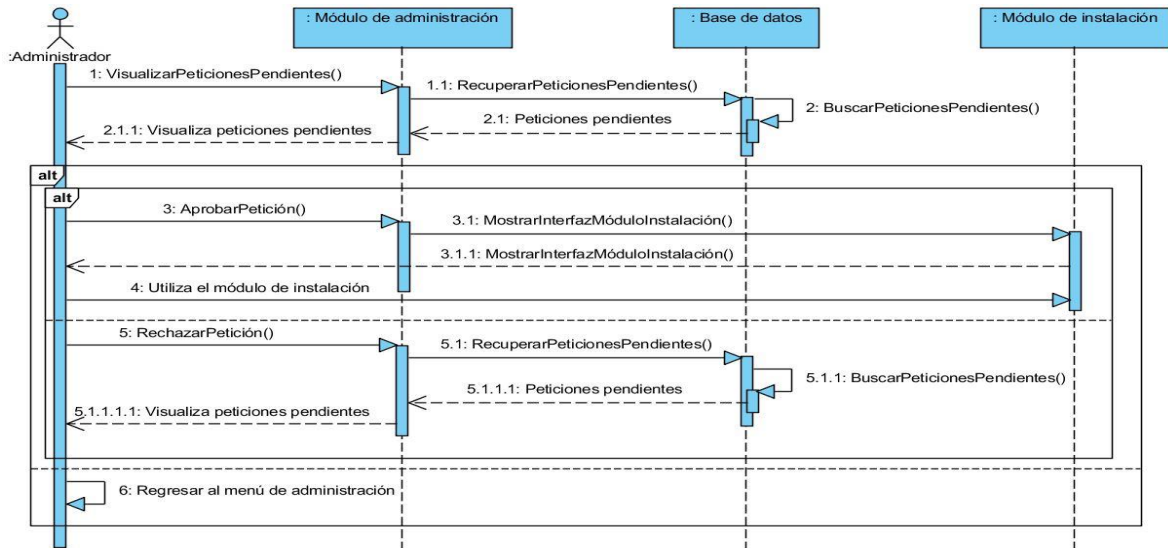


Ilustración 77. Diagrama de secuencia de visualización de peticiones pendientes

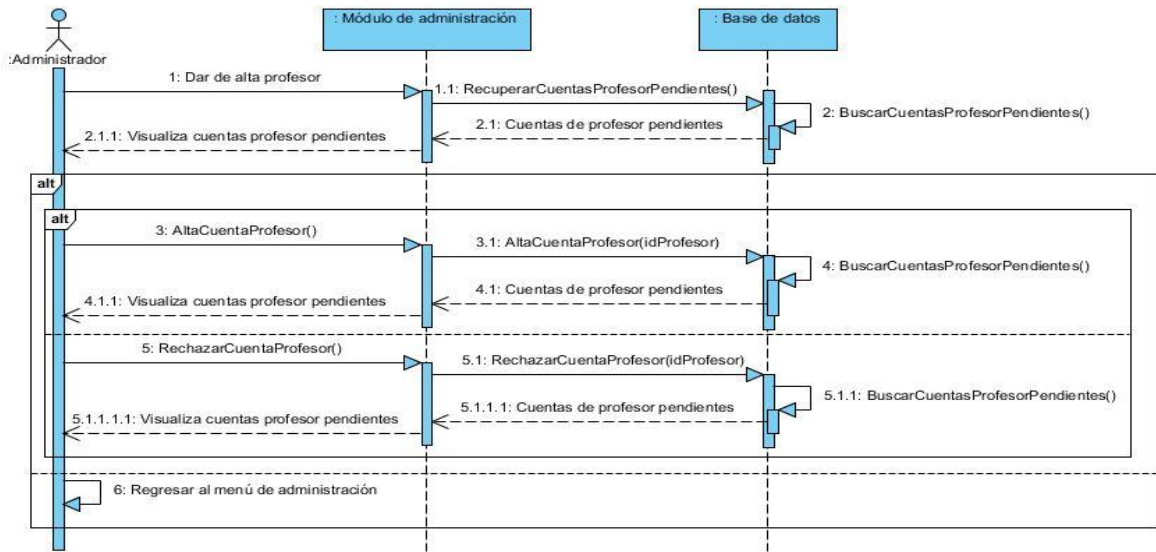


Ilustración 78. Diagrama de secuencia de alta de profesor

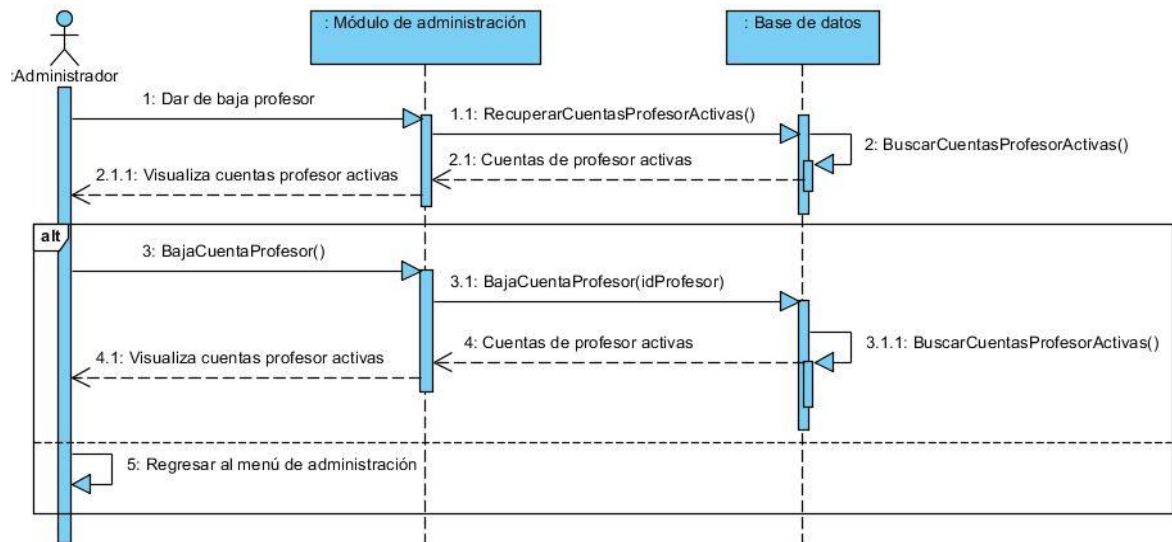


Ilustración 79. Diagrama de secuencia de baja de profesor

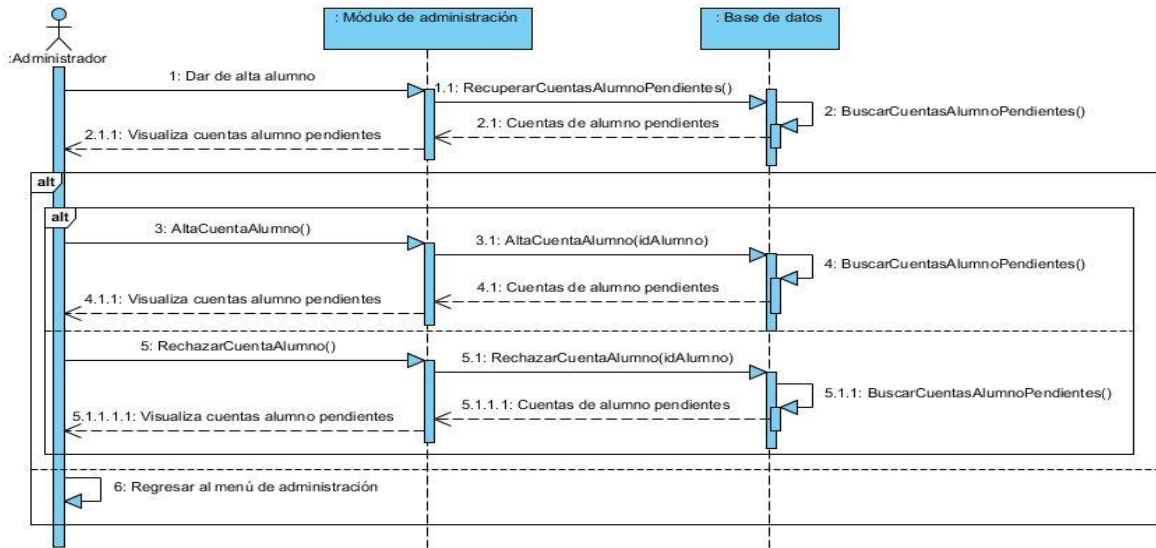


Ilustración 80. Diagrama de secuencia de alta de alumno

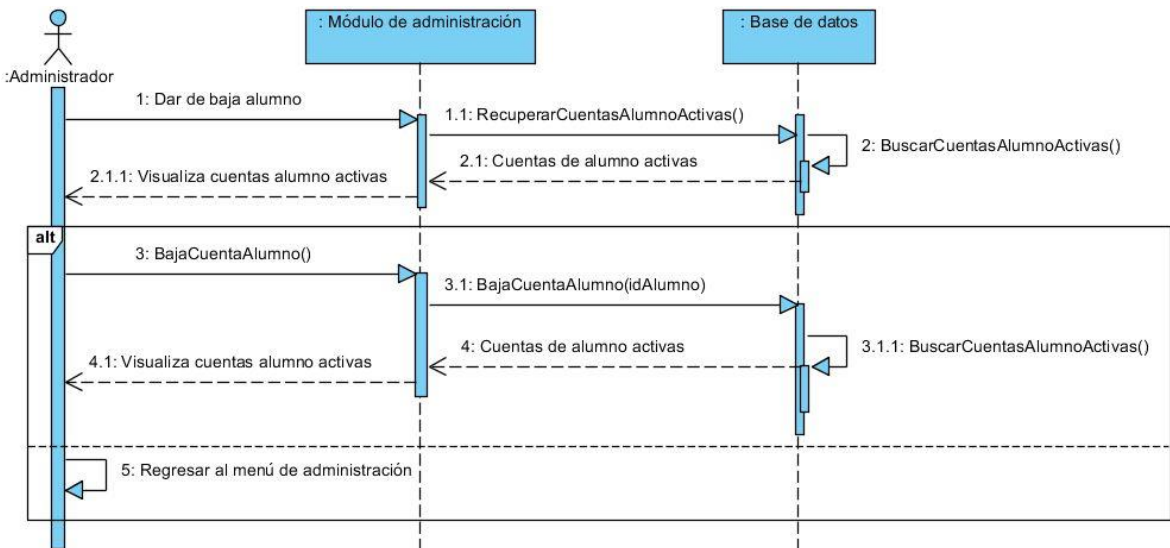


Ilustración 81. Diagrama de secuencia de baja de alumno

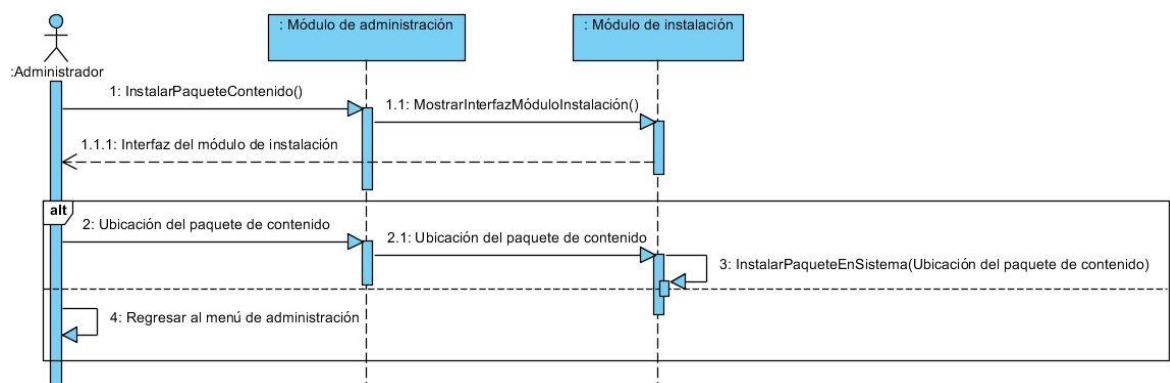


Ilustración 82. Diagrama de secuencia de instalar un paquete de contenido

6.6 Módulo de acceso para profesores virtuales

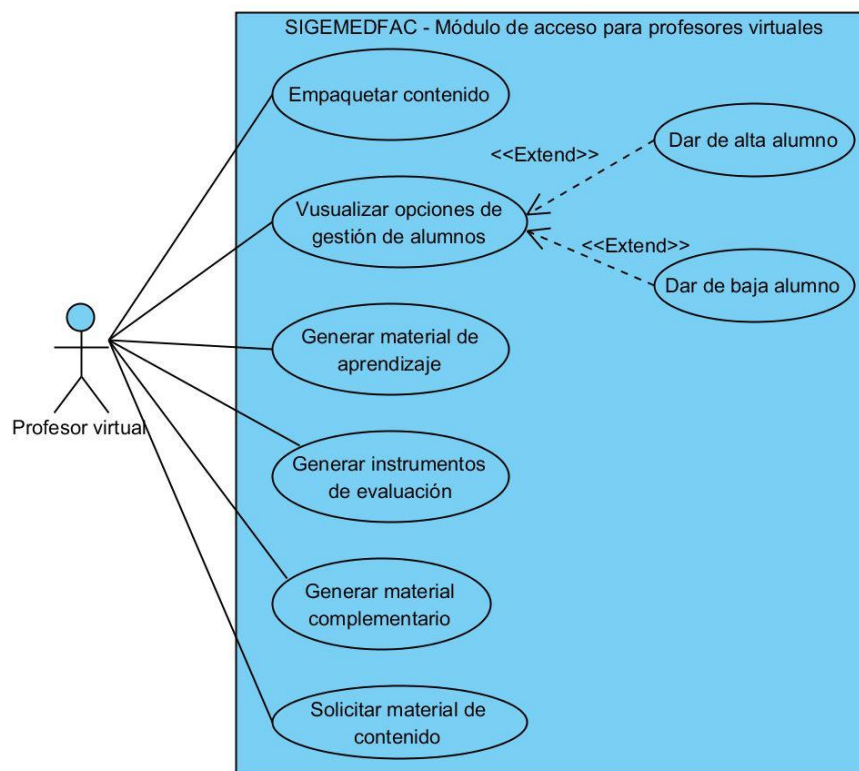


Ilustración 83. Diagrama de casos de uso del módulo de acceso para profesores virtuales





6.6.1 CU32 – Empaquetar contenido

Caso de uso:	CU32 Empaquetar contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder empaquetar una unidad de aprendizaje usando el módulo de acceso para profesores virtuales
Resumen:	Empaquetar una unidad de aprendizaje haciendo uso del menú de acceso a profesores virtuales
Entradas:	- Unidad creada por el profesor usando el modulo del profesor
Salidas:	- Empaquetado de la unidad de aprendizaje seleccionada
Precondicion es:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para para profesores virtuales
Postcondicio nes:	- Archivo en formato Zip con el contenido de la unidad de aprendizaje
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 68 CU32 – Empaquetar contenido


6.6.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.1.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Empaquetar contenido”.
2.  Despliega los cursos de su autoría del profesor virtual. Ver *Ilustración 93 Empaquetar contenido*
3.  Elige algún curso deseado para su empaquetado [Trayectoria A].
4.  Despliega un cuadro de dialogo para guardar el empaquetado del curso seleccionado. [Trayectoria A1]. Ver *Ilustración 102 Empaquetar contenido (Zip)*


-- Fin de trayectoria.

6.6.1.1.2 Trayectoria A (Mensaje de la acción realizada)

5.  Despliega un mensaje la acción realizada.

-- Fin de trayectoria.

6.6.1.1.3 Trayectoria A1 (Mensaje de la acción realizada)

6.  Despliega un mensaje la acción realizada.

-- Fin de trayectoria.







6.6.2 CU33 – Visualizar opciones de gestión de alumnos

Caso de uso:	CU33 Visualizar opciones de gestión de alumnos
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder gestionar a los alumnos que estén matriculados en el curso del profesor virtual
Resumen:	Gestionar alumnos haciendo uso de este menú
Entradas:	- Id de la unidad, Id de los alumnos
Salidas:	- Lista de alumnos matriculados
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para para profesores virtuales
Postcondiciones:	- Se queda a la espera de seleccionar alguna acción
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 69. CU33 – Visualizar opciones de gestión de alumnos

6.6.2.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.2.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Gestión de alumnos”
2.  Despliega los cursos de aprendizaje disponibles.
3.  Selecciona algún curso deseado
4.  Despliega los alumnos matriculados en el curso seleccionado.
5.  Selecciona algún alumno deseado.
6.  Despliega las diferentes opciones disponibles para el alumno.

-- Fin de trayectoria.


6.6.3 CU34 – Dar de alta alumno



Caso de uso:	CU34 Dar de alta alumno
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder dar de alta a uno o varios alumnos
Resumen:	Dar de alta a uno o varios alumnos que soliciten matricularse en un curso del profesor virtual haciendo uso de este menú
Entradas:	- Id de los alumnos, Id de la unidad
Salidas:	- Notificación por parte del sistema
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para para profesores virtuales
Postcondiciones:	- Lista de alumnos pendientes por dar de alta
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 70. CU34 – Dar de alta alumno

6.6.3.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.3.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Dar de alta alumnos”.

2.  Despliega una lista de los alumnos que quieren matricularse en alguna unidad de aprendizaje del profesor virtual.
3.  Selecciona “aprobar”, “rechazar” al alumno deseado en matricularse. [Trayectoria A]. ver *Ilustración 94 Alta, Baja alumnos*

-- Fin de trayectoria.

6.6.3.1.2 Trayectoria A (Muestra notificación de la acción realizada)

4.  Despliega un mensaje con la acción realizada.

-- Fin de trayectoria.





6.6.4 CU35 – Dar de baja alumno

Caso de uso:	CU35 Dar de baja alumno
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder dar de baja a uno o varios alumnos
Resumen:	Dar de baja a uno o varios alumnos de un curso del profesor virtual haciendo uso de este menú
Entradas:	- Id del alumno
Salidas:	- Notificación por parte del sistema
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para para profesores virtuales
Postcondiciones:	- Lista de alumnos
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 71. CU35 – Dar de baja alumno

6.6.4.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.4.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Dar de baja alumnos”.
2.  Despliega una lista de los cursos que gestiona el profesor virtual.
3.  Selecciona el curso deseado.
4.  Selecciona “dar de baja” al alumno deseado. [Trayectoria A]. ver *Ilustración 94 Alta, Baja alumnos*

-- Fin de trayectoria.

6.6.4.1.2 Trayectoria A (notifica con un mensaje la acción realizada)

5.  Despliega un mensaje con la acción realizada.

-- Fin de trayectoria.





6.6.5 CU36 – Generar material de aprendizaje

Caso de uso:	CU36 Generar material de aprendizaje
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder generar material de aprendizaje usando el módulo de acceso para profesores virtuales
Resumen:	Generar material de aprendizaje haciendo uso de este menú
Entradas:	- Contenido del material de aprendizaje
Salidas:	- Visualización del material de aprendizaje
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para alumnos
Postcondiciones:	-Seleccionar guardar
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 72. CU36 – Generara material de aprendizaje

6.6.5.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.5.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Generar material de aprendizaje”.
2.  Despliega una lista con las plantillas existentes. Ver *Ilustración 95 Material de aprendizaje*
3.  Elige alguna plantilla existente.
4.  Despliega la plantilla deseada. Ver *Ilustración 96 Material de aprendizaje (Plantilla)*

-- Fin de trayectoria.





6.6.6 CU37 – Generar instrumentos de evaluación

Caso de uso:	CU37 Generar instrumentos de evaluación
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder generar instrumentos de evaluación
Resumen:	Generar instrumentos de evaluación mediante las plantillas existentes
Entradas:	- Reactivos
Salidas:	- Visualización del instrumento de evaluación
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para alumnos
Postcondiciones:	- Seleccionar guardar
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 73. CU37 – Generar instrumentos de evaluación

6.6.6.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.6.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Generar instrumentos de evaluación”.
2.  Despliega una lista con las plantillas existentes. Ver *Ilustración 97 Instrumento de evaluación*
3.  Elige alguna plantilla existente.
4.  Despliega la plantilla deseada. Ver *Ilustración 98 Instrumento de evaluación (Plantilla)*

-- Fin de trayectoria





6.6.7 CU38 – Generar material complementario

Caso de uso:	CU38 Generar material complementario
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Poder generar material complementario
Resumen:	Generar material complementario mediante plantillas existentes
Entradas:	- Contenido del material complementario
Salidas:	- Visualización del material complementario
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para para profesores virtuales
Postcondiciones:	- Seleccionar guardar
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 74. CU38 – Generar material complementario

6.6.7.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.7.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Generar Material complementario”.
2.  Despliega una lista con las plantillas existentes. Ver *Ilustración 99 Material complementario*
3.  Elige alguna plantilla existente.
4.  Despliega la plantilla deseada. Ver *Ilustración 100 Material complementario (Plantilla)*.

-- Fin de trayectoria.

6.6.8 CU39 – Solicitar material de contenido

Caso de uso:	CU39 Solicitar material de contenido
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor virtual
Propósito:	Solicitar material de contenido
Resumen:	Solicitar material de contenido al administrador
Entradas:	- Archivo de la unidad de aprendizaje en formato Zip
Salidas:	- Notificación por parte del sistema
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para para profesores virtuales
Postcondiciones:	- Seleccionar solicitar material de contenido
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para profesores virtuales

Tabla 75. CU39 – Solicitar material de contenido

6.6.8.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.6.8.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Elige la opción dentro del menú de profesores virtuales “Solicitar material de contenido”.
2. 🟦 Despliega un formulario para solicitar el material de contenido. Ver *Ilustración 101 Solicitud de instalación de paquete de contenido*
3. 😊 completa el formulario y solicita el material complementario al administrador. [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.7.2.1.2 Trayectoria A (Notifica la acción realizada)

4. 🟦 Despliega un mensaje con la acción realizada

-- Fin de trayectoria.

6.6.9 Pantallas de diagramas de caso de uso de módulo de acceso a profesores virtuales

En la *Ilustración 84 Empaquetar contenido* se muestra el proceso de empaquetado usando este módulo por el profesor.

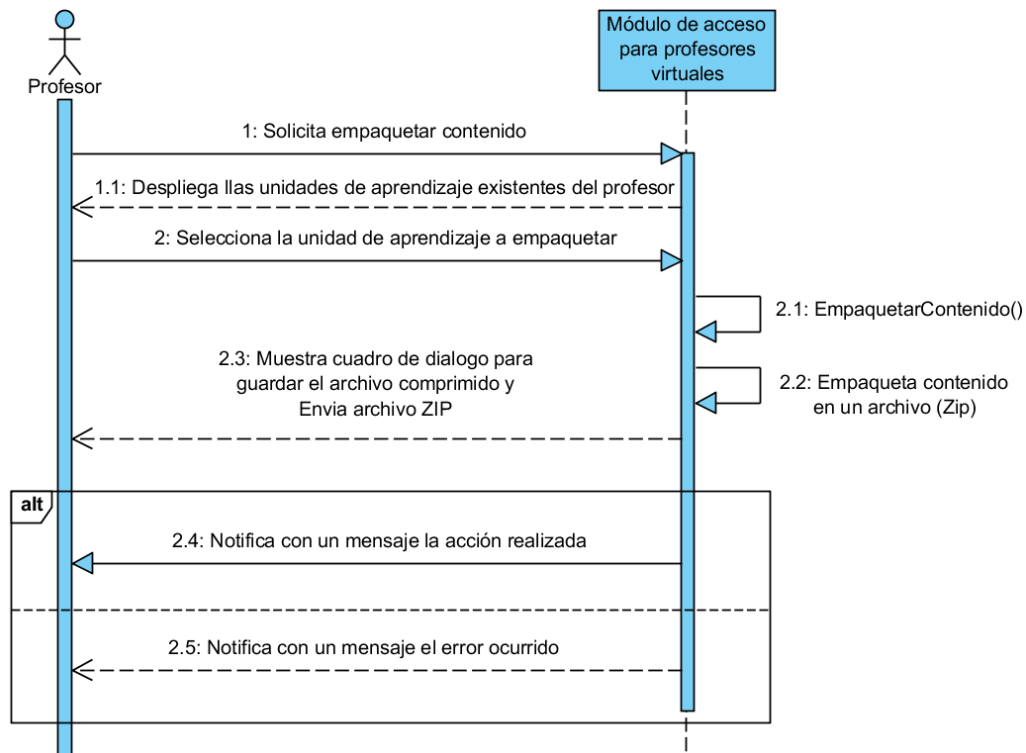


Ilustración 84 Empaquetar contenido

En la *Ilustración 85 Gestión de alumnos* se muestra como el profesor virtual puede gestionar a sus alumnos mediante el uso de este módulo.

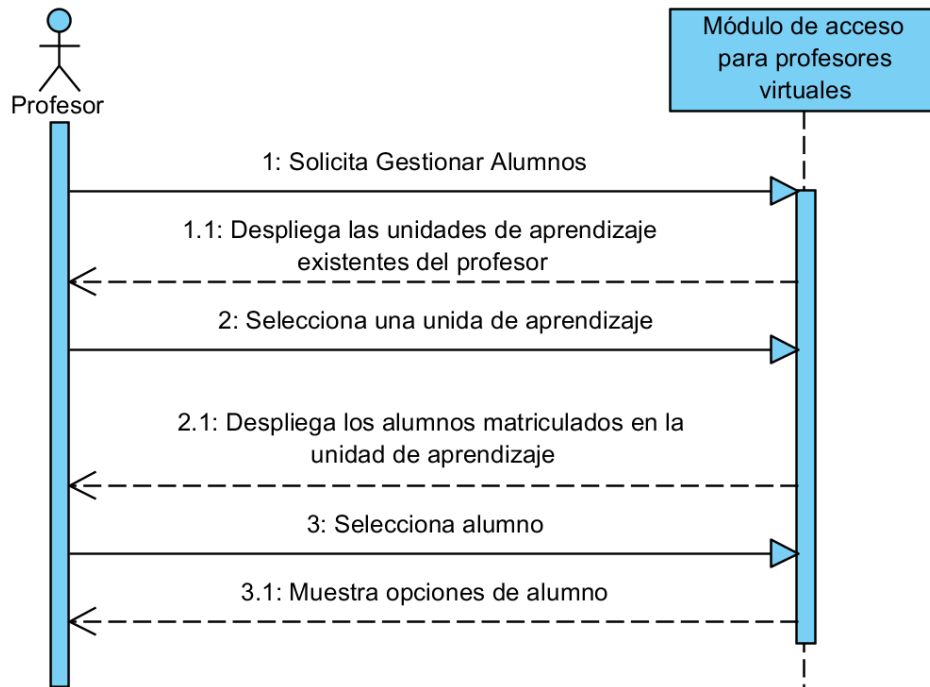


Ilustración 85 Gestión de alumnos

En la *Ilustración 86 Dar de baja alumno* en el que el profesor virtual puede permitir a los alumnos matricularse en alguna de las unidades de aprendizaje existentes a su cargo.

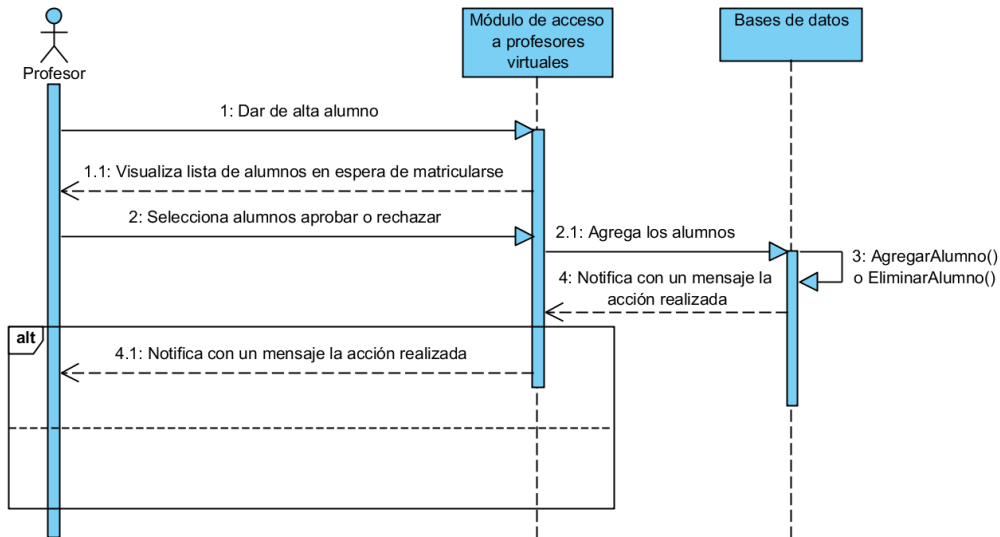


Ilustración 86 Dar de baja alumno

En la *Ilustración 87 Dar de baja alumno* en el que el profesor virtual puede denegar el acceso a los alumnos a seguir matriculados en alguna de las unidades de aprendizaje existentes a su cargo.

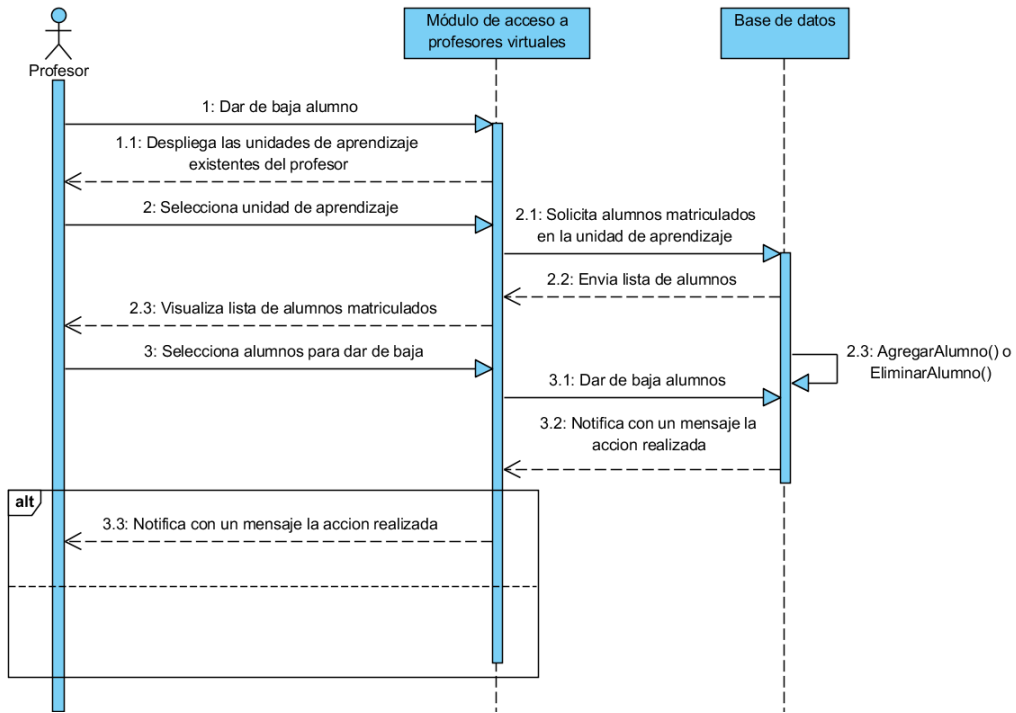


Ilustración 87 Dar de baja alumno

En la *Ilustración 88 Generar material de aprendizaje* se muestran las plantillas disponibles para generar el material de aprendizaje que requiera el profesor virtual.

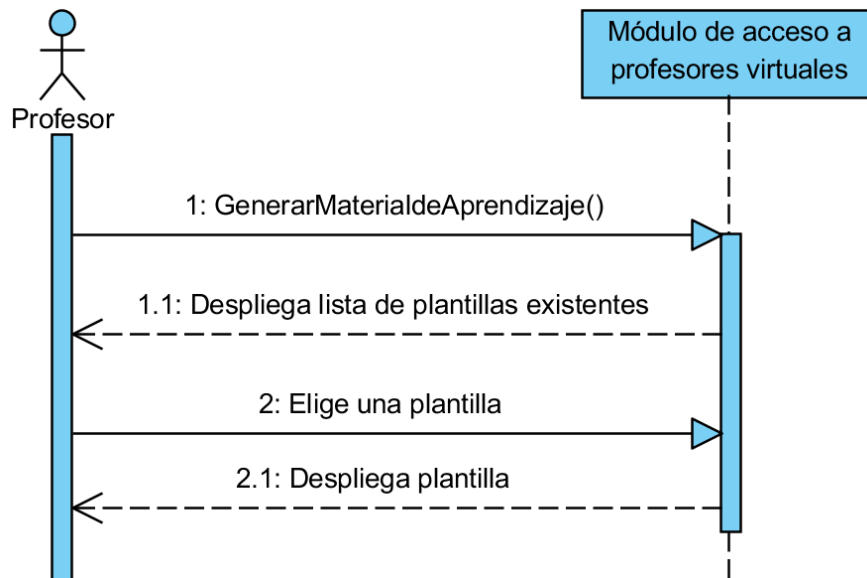


Ilustración 88 Generar material de aprendizaje

En la *Ilustración 89 Generar instrumentos de evaluación* se muestran las plantillas disponibles para generar los instrumentos de evaluación que requiera el profesor virtual.

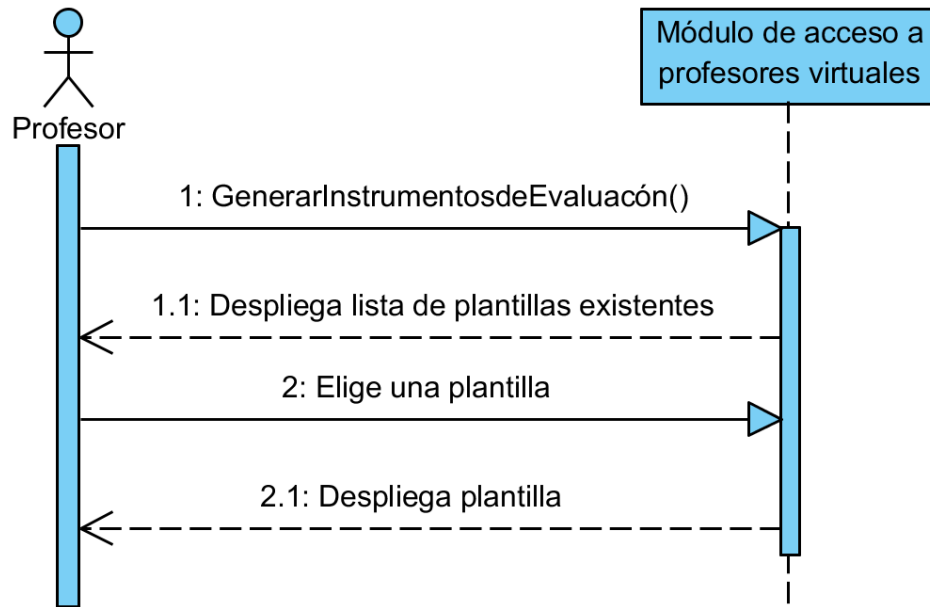


Ilustración 89 Generar instrumentos de evaluación

En la *Ilustración 90 Generar material complementario* se muestran las plantillas disponibles para generar el material complementario que requiera el profesor virtual.

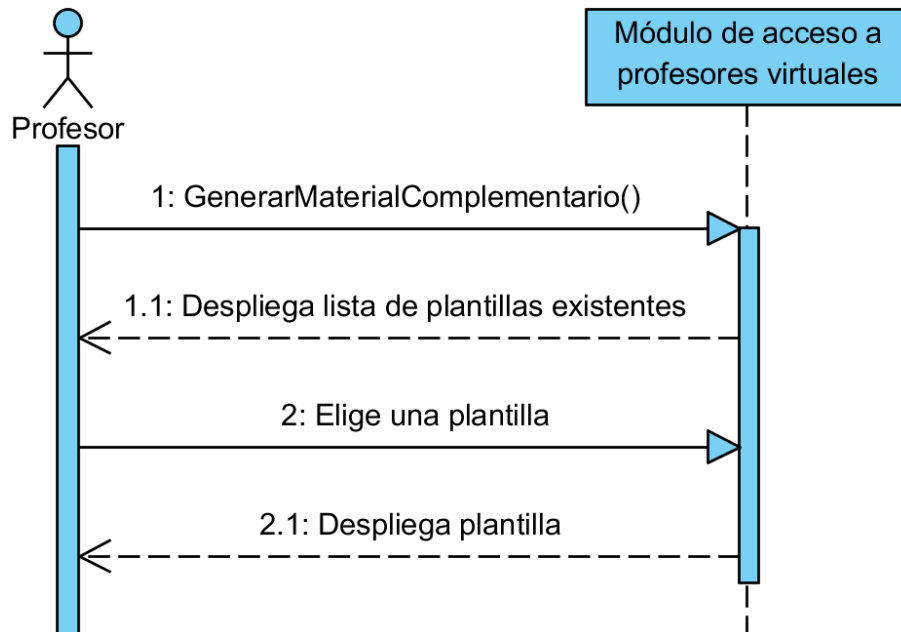


Ilustración 90 Generar material complementario

En la *Ilustración 91 Solicitar material de contenido* se muestra un formulario en donde el profesor virtual solicitara el material de contenido al administrador para que este pueda instalarlo en el sistema.

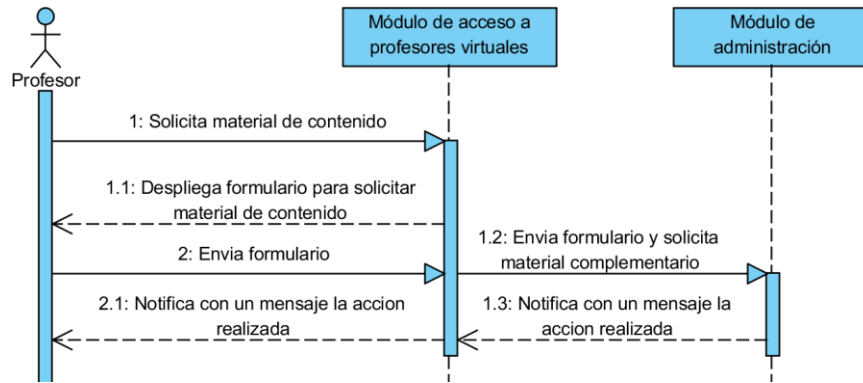


Ilustración 91 Solicitar material de contenido

6.6.10 Pantallas del diagrama de los casos de uso de módulo de acceso para profesores virtuales

En las siguientes ilustraciones se muestran algunas de las pantallas de los casos de uso del módulo de acceso a profesores virtuales.

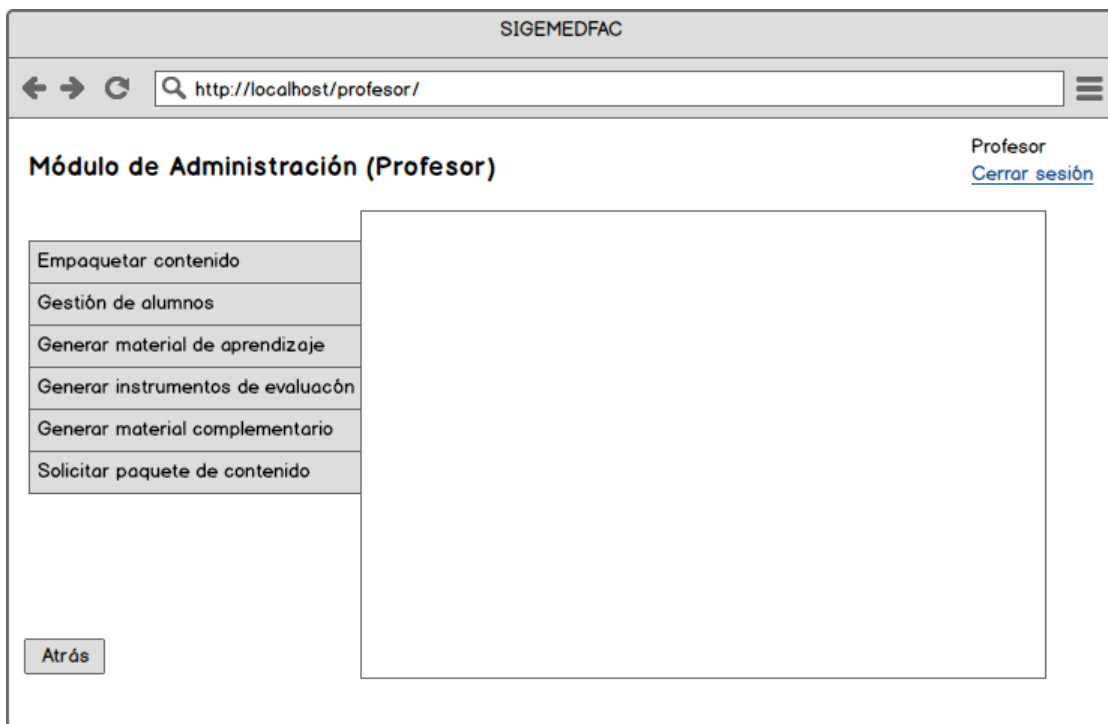


Ilustración 92 Acceso a profesores virtuales

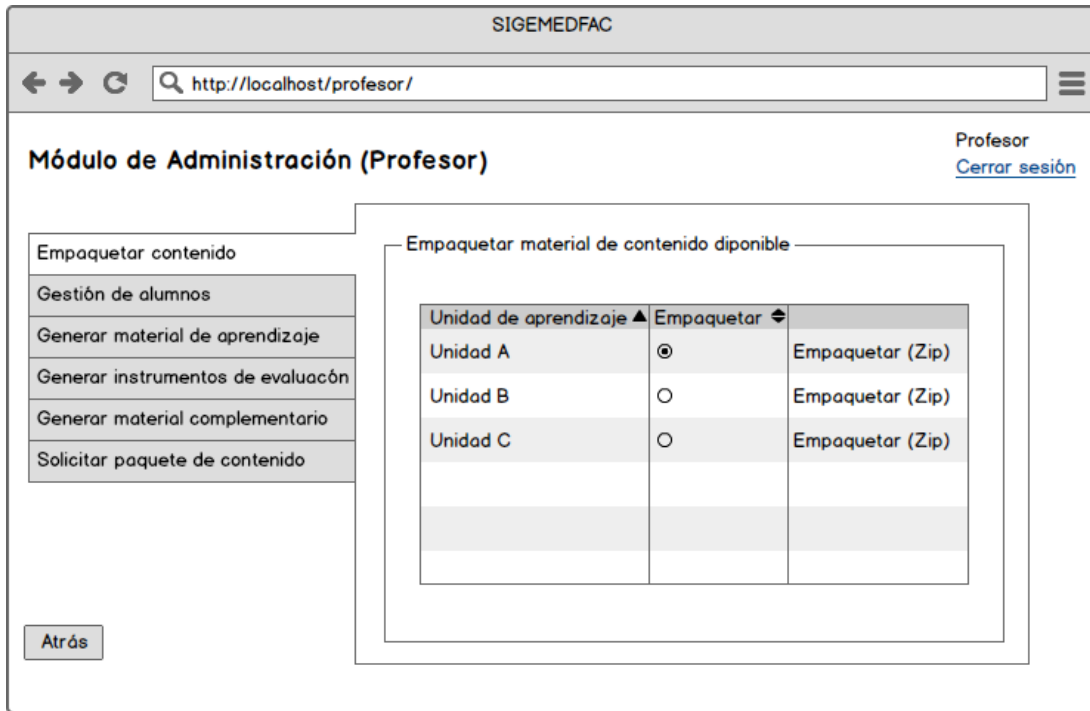


Ilustración 93 Empaquetar contenido

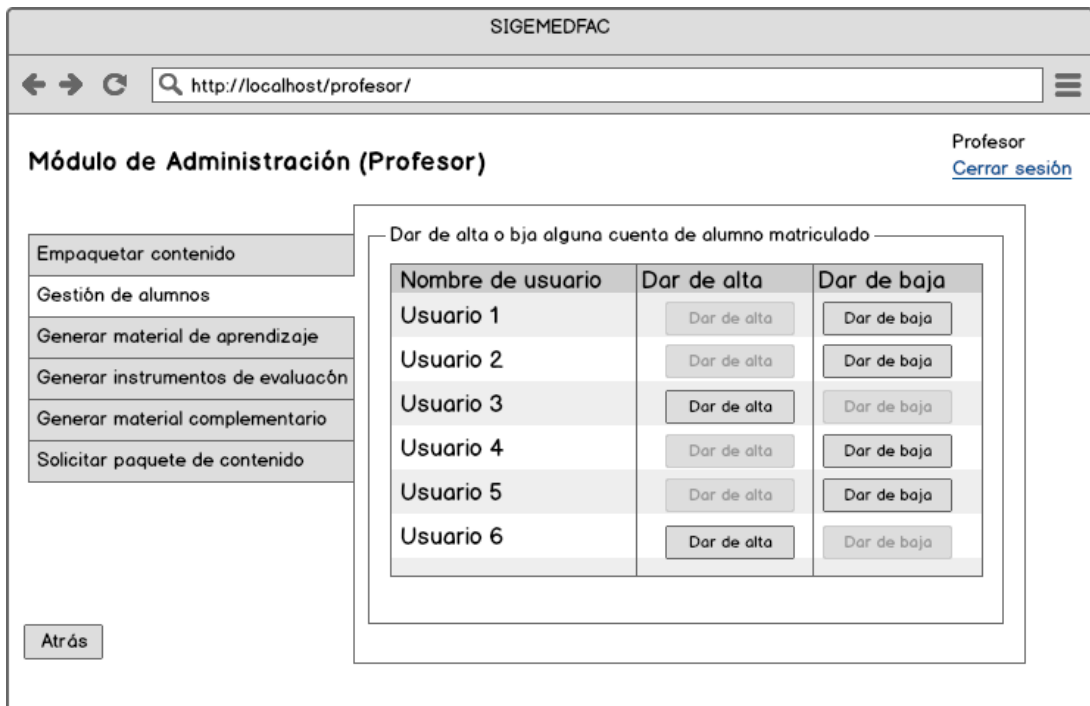


Ilustración 94 Alta, Baja alumnos

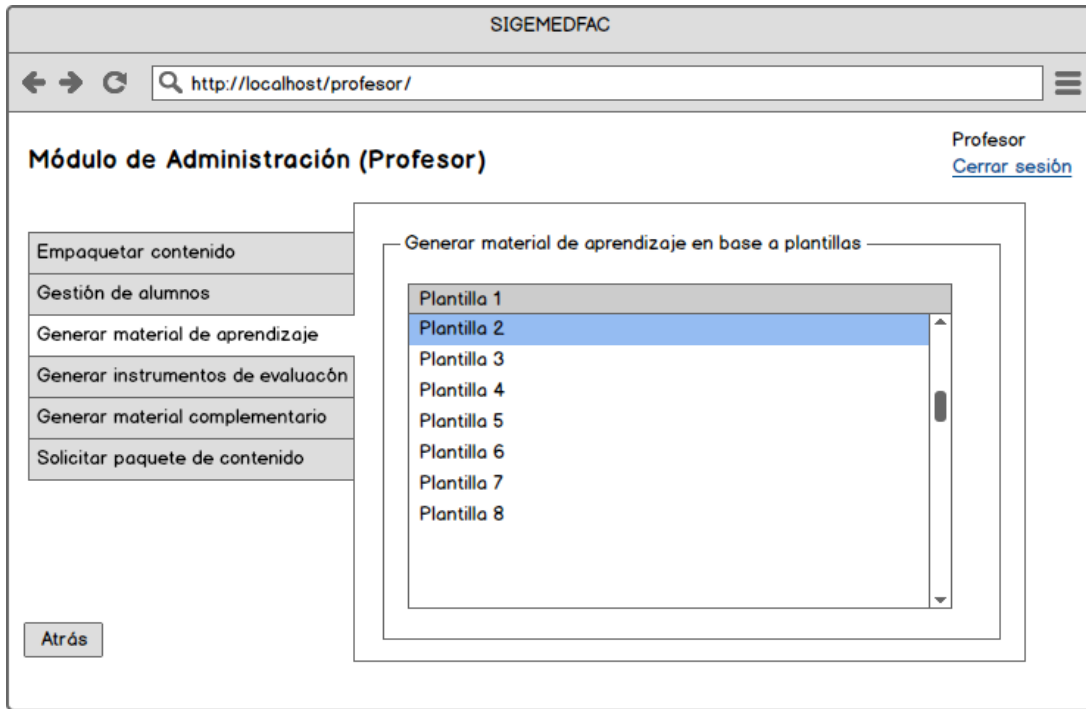


Ilustración 95 Material de aprendizaje

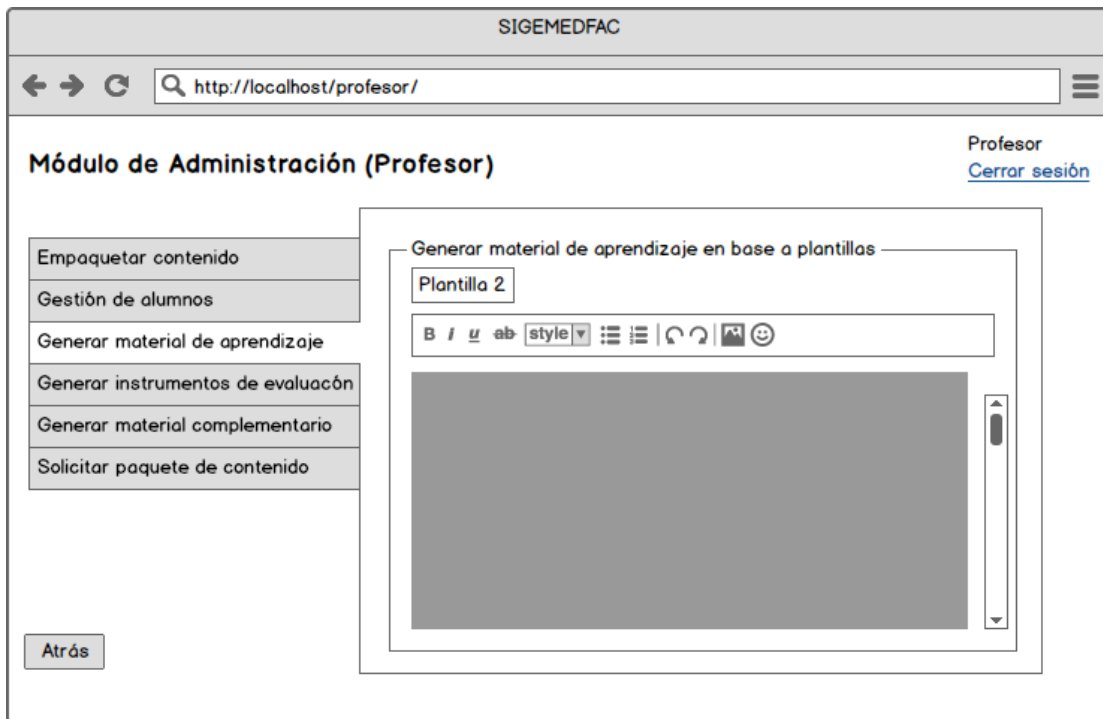


Ilustración 96 Material de aprendizaje (Plantilla)

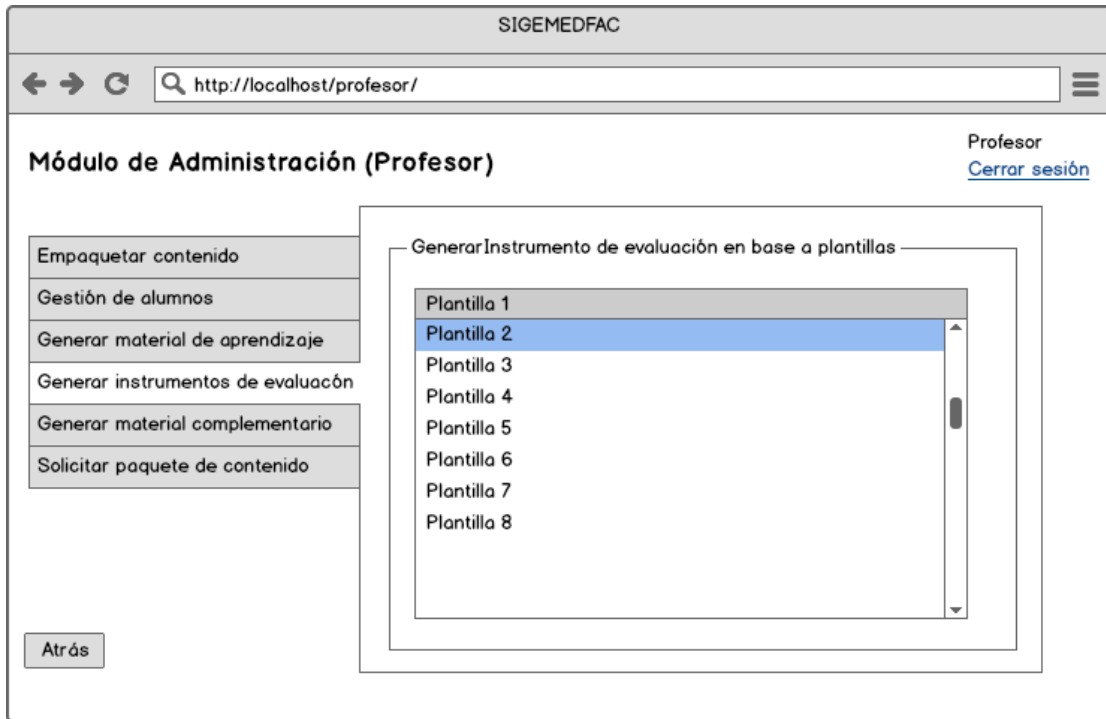


Ilustración 97 Instrumento de evaluación

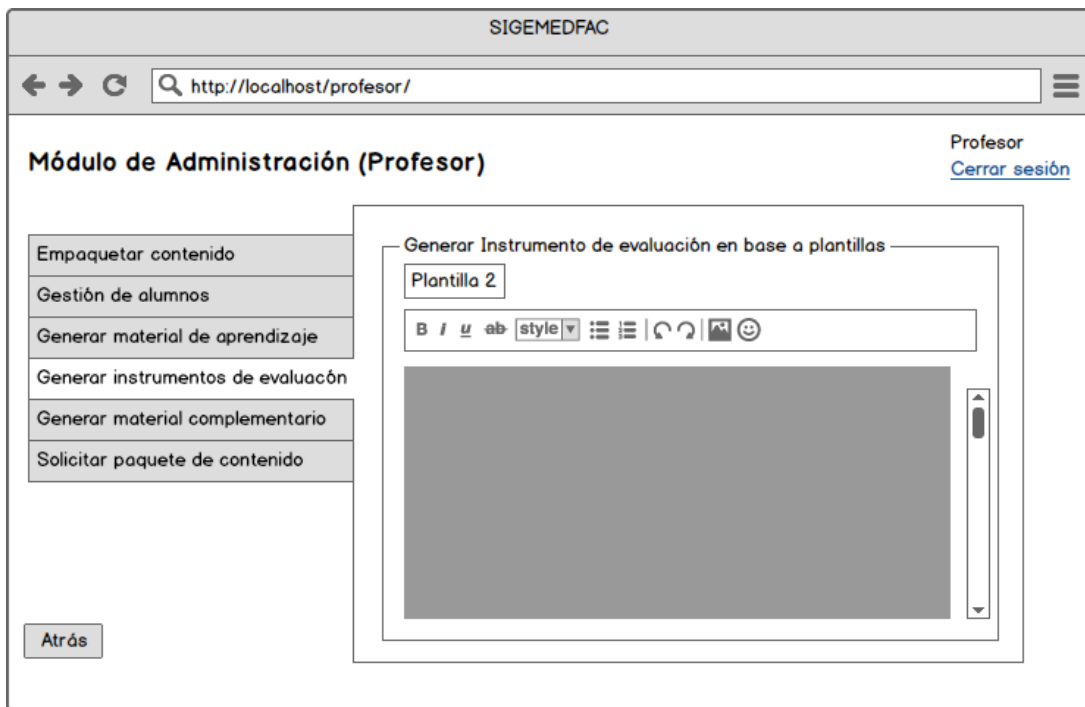


Ilustración 98 Instrumento de evaluación (Plantilla)

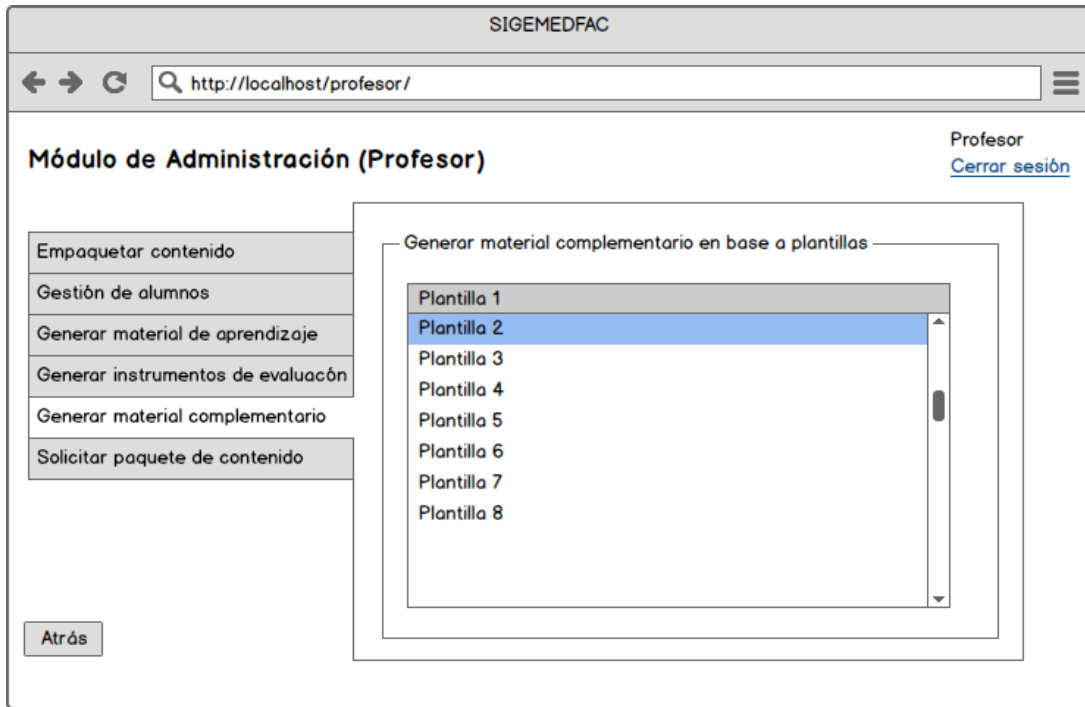


Ilustración 99 Material complementario

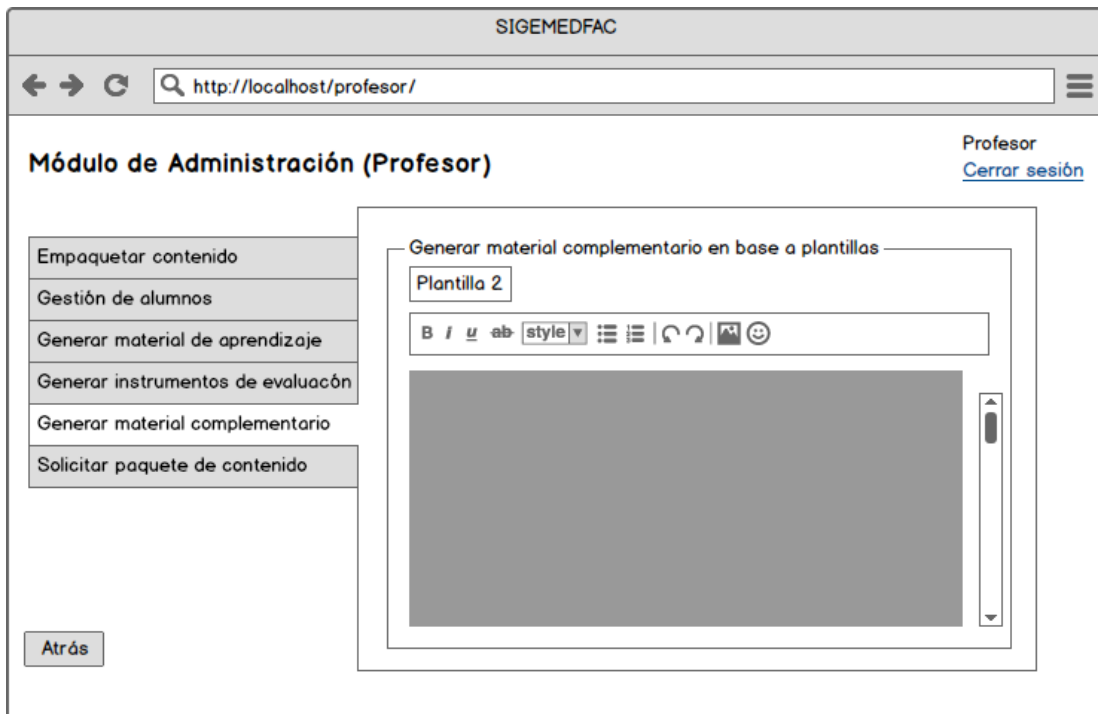


Ilustración 100 Material complementario (Plantilla).

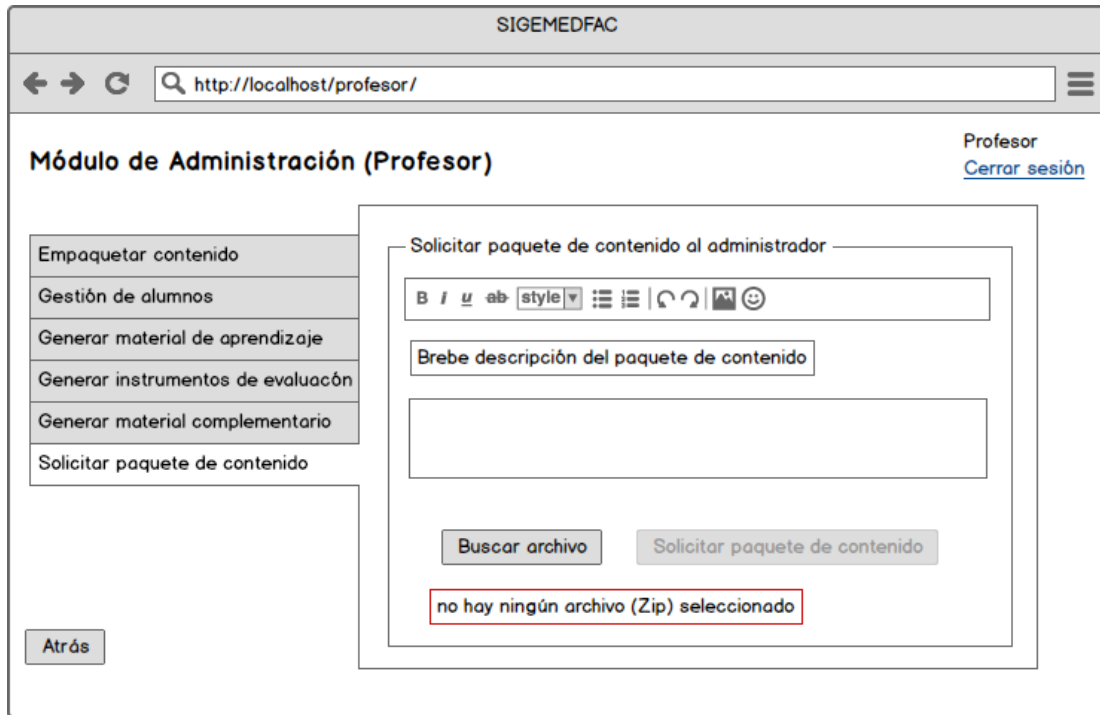


Ilustración 101 Solicitud de instalación de paquete de contenido

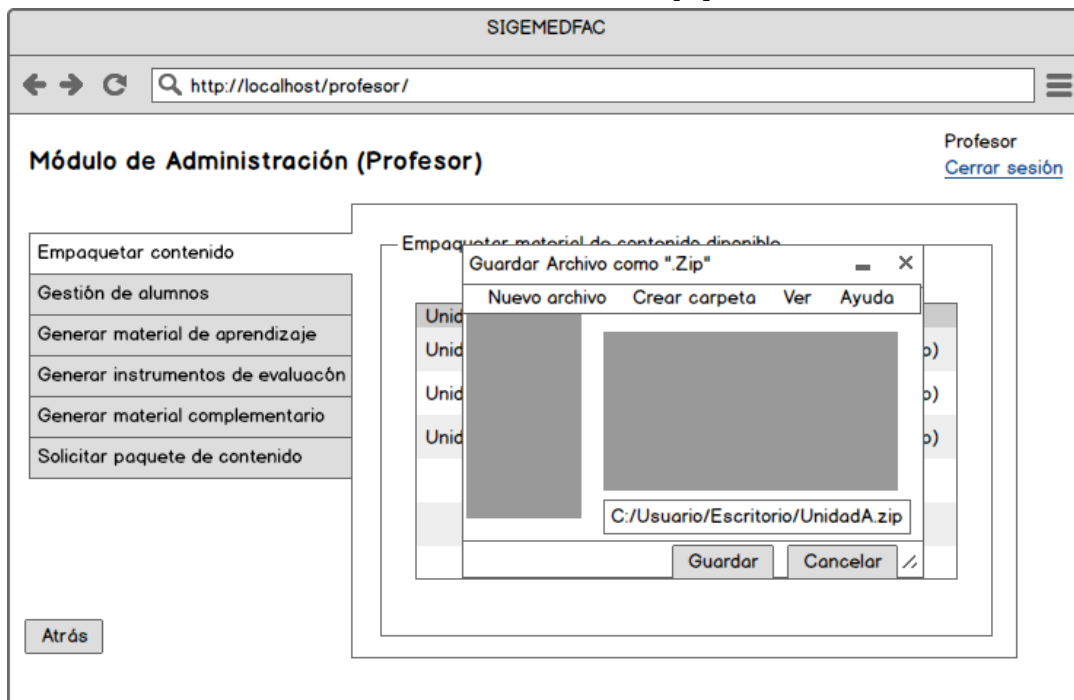


Ilustración 102 Empaquetar contenido (Zip)

6.7 Módulo de acceso para alumnos

En la siguiente ilustración se puede ver el diagrama de casos de uso del módulo de acceso para alumnos:

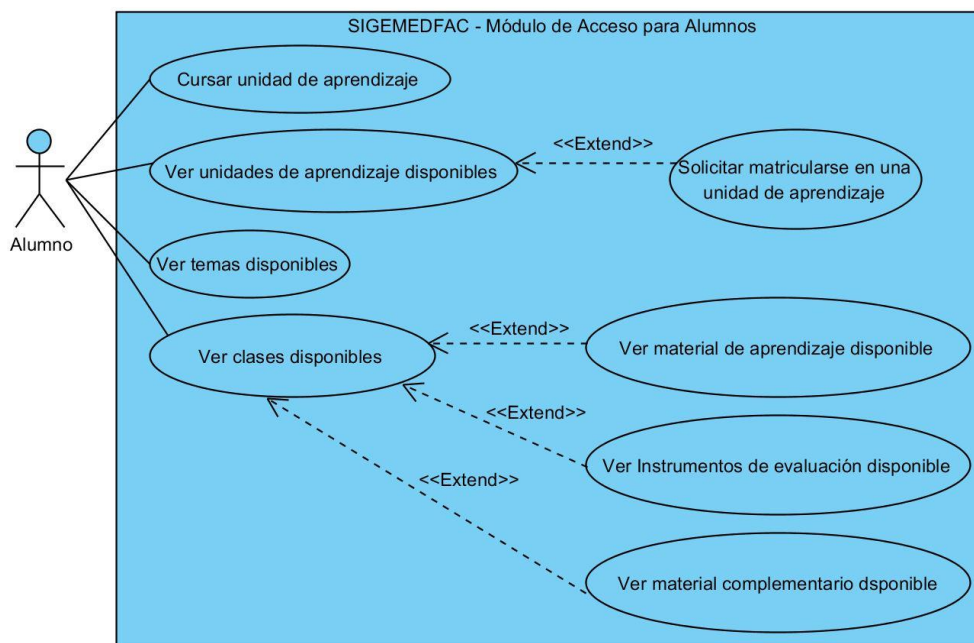


Ilustración 103. Diagrama de casos de uso del módulo de acceso para alumnos



6.7.1 CU40 – Cursar unidad de aprendizaje

Caso de uso:	CU40 Cursar unidad de aprendizaje
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Poder cursar una unidad de aprendizaje usando el módulo de acceso para alumnos
Resumen:	Cursar una unidad de aprendizaje haciendo uso de este menú
Entradas:	- Seleccionar matricularse
Salidas:	- Mensaje de confirmación
Precondiciones:	- Inicio de sesión activa , estar situado en el módulo de acceso para alumnos
Postcondiciones:	- Se queda a la espera de seleccionar una unidad de aprendizaje deseada
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 76. CU40 – Cursar unidad de aprendizaje



6.7.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.7.1.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción “Cursar unidad de aprendizaje”. Ver *Ilustración 112 Cursar unidad de aprendizaje*
2.  Despliega el menú cursar unidad de aprendizaje con las diferentes opciones. [Trayectoria A].

-- Fin de trayectoria.

6.7.2.1.2 Trayectoria A (Regresar al inicio del módulo de acceso para alumnos)

2.  Selecciona Regresar.
3.  Despliega menú del módulo de acceso para alumnos.

-- Fin de trayectoria.



6.7.2 CU41 – Ver unidades de aprendizaje disponibles

Caso de uso:	CU41 Ver unidades de aprendizaje disponibles
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Visualizar las unidades de aprendizaje disponibles a las que tiene acceso el alumno
Resumen:	Tener acceso a las unidades de aprendizaje
Entradas:	- Id de las unidades de aprendizaje
Salidas:	- Se queda a la espera de seleccionar un tema disponible
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa, estar situado en la opción de unidades de aprendizaje disponibles
Postcondiciones:	- Se queda a la espera seleccionar una unidad de aprendizaje
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 77. CU41 – Ver unidades de aprendizaje disponibles


6.7.2.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.7.2.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige la opción “Ver unidades de aprendizaje disponibles”.
2.  Despliega las unidades de aprendizaje disponibles. [Trayectoria A].ver *Ilustración 113 Unidades de aprendizaje disponibles*

-- Fin de trayectoria.

6.7.2.1.2 Trayectoria A (Regresar al menú cursar unidad de aprendizaje disponible)

2.  Regresa al menú cursar unidades de aprendizaje.

-- Fin de trayectoria.

6.7.3 CU42 – Solicitar matricularse en una unidad de aprendizaje

Caso de uso:	CU42 Solicitar matricularse en una unidad de aprendizaje
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Matricularse en una unidad de aprendizaje a las que tiene acceso el alumno
Resumen:	Tener acceso a una unidad de aprendizaje
Entradas:	- Nombre de la unidad de aprendizaje
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa, Seleccionar una unidad de aprendizaje
Postcondiciones:	- Visualización de las unidades disponibles
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 78. CU42 – Solicitar matricularse en una unidad de aprendizaje

6.7.3.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.7.3.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Elige la opción “Matricularse en la unidad de aprendizaje”.
2. 😊 Selecciona una unidad de aprendizaje. [Trayectoria A]. Ver *Ilustración 114 Matricularse*
3. 🟦 Confirma unidad de aprendizaje con un mensaje. Ver *Ilustración 115 Mensaje de solicitud aprobación*
4. 🟦 Regresa unidades de aprendizaje disponibles.

-- Fin de trayectoria.

6.7.3.1.2 Trayectoria A (Cancelar matricularse en una unidad de aprendizaje)

2. 😊 Selecciona cancelar matricularse en una unidad de aprendizaje.

-- Fin de trayectoria.



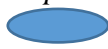
6.7.5 CU43 – Ver temas disponibles

Caso de uso:	CU43 Ver temas disponibles
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Visualizar los temas disponibles de una unidad de aprendizaje
Resumen:	Tener acceso a los temas de una unidad de aprendizaje
Entradas:	- Nombre del tema de una unidad de aprendizaje
Salidas:	- Visualización de los temas disponibles
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa, Seleccionar un tema de una unidad de aprendizaje
Postcondiciones:	- Se requiere seleccionar el tema seleccionado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 79. CU43 – Ver temas disponibles

6.7.5.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.7.5.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige “Ver temas disponibles”. Ver *Ilustración 116 Temas disponibles*
2.  Selecciona un tema disponible. [Trayectoria A]. ver *Ilustración 117 Temas disponibles por unidad*
3.  Despliega ver clases disponibles del tema seleccionado.

-- Fin de trayectoria.

6.7.5.1.2 Trayectoria A (Regresa seleccionar unidad de aprendizaje)

2.  Selecciona regresar.

-- Fin de trayectoria.






6.7.6 CU44 – Ver clases disponibles

Caso de uso:	CU44 Ver clases disponibles
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Ver las clases disponibles
Resumen:	Tener acceso a las clases de una unidad de aprendizaje disponibles
Entradas:	- Nombre de la clase
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa, Seleccionar una clase de una unidad de aprendizaje
Postcondiciones:	- Se requiere seleccionar ver clase seleccionada
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 80. CU44 – Ver clase disponibles

6.7.6.1 Trayectoria del Caso de Uso

3.4.1.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige una “clase” del tema seleccionado.
2.  Selecciona una clase. [Trayectoria A]. Ver *Ilustración 118 Clases disponibles*
3.  Despliega ver material de aprendizaje disponible de la clase seleccionada. Ver *Ilustración 118 Clases disponibles*
4.  Despliega ver material de evaluación disponible de la clase seleccionada. Ver *Ilustración 118 Clases disponibles*
5.  Despliega ver material complementario disponible de la clase seleccionada. Ver *Ilustración 118 Clases disponibles*

-- Fin de trayectoria.

6.7.6.1.2 Trayectoria A (Cancelar ver clases disponibles)

6.  Selecciona regresar.

-- Fin de trayectoria.

6.7.7 CU45 – Ver material de aprendizaje disponible

Caso de uso:	CU45 Ver material de aprendizaje disponible
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Ver material de aprendizaje proporcionado por el asistente
Resumen:	Tener acceso a al material de aprendizaje
Entradas:	- Nombre del material de aprendizaje
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente, Material de aprendizaje
Precondicion es:	- Se requiere inicio de sesión activa, Seleccionar un material de aprendizaje
Postcondicio nes:	- Se requiere seleccionar ver material de aprendizaje seleccionado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 81. CU45 – Ver material de aprendizaje disponibles

6.7.7.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.7.7.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Elige un “Material de aprendizaje” disponible.
2. 😊 Selecciona un material de aprendizaje. [Trayectoria A].
3. 🟦 Visualiza el material de aprendizaje. Ver *Ilustración 119 Material de aprendizaje disponible*

-- Fin de trayectoria.

6.7.7.1.2 Trayectoria A (Verifica la existencia de material de

aprendizaje)

4. 🟦 Muestra un mensaje de error en la existencia del material de aprendizaje.

-- Fin de trayectoria.



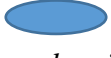
6.7.8 CU46 – Ver material de evaluación disponible

Caso de uso:	CU46 Ver material de evaluación disponible
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Ver material de evaluación proporcionado por el asistente
Resumen:	Tener acceso al material de evaluación disponible
Entradas:	- Nombre del material de evaluación
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente, Material de evaluación
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa
Postcondiciones:	- Se requiere seleccionar ver de material de evaluación seleccionado
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 82. CU46 – Ver material de evaluación disponible

6.7.8.1 Trayectoria del Caso de Uso


6.7.8.1.1 Trayectoria principal

1.  Elige un “Material de evaluación” disponible.
2.  Selecciona un material de evaluación. [Trayectoria A].
3.  Visualiza material de evaluación. Ver *Ilustración 120 Material de evaluación disponible*

-- Fin de trayectoria.

6.7.8.1.2 Trayectoria A (Verifica la existencia de material de

evaluación)

4.  Muestra un mensaje de error en la existencia del material de evaluación.

-- Fin de trayectoria.

6.7.9 CU47 – Ver material complementario disponible

Caso de uso:	CU47 Ver material complementario disponible
Versión:	1.0
Actor(es):	Alumno
Propósito:	Ver material de complementario proporcionado por el asistente
Resumen:	Tener acceso al material complementario proporcionado por el asistente
Entradas:	- Nombre del material complementario
Salidas:	- Notificación por parte del Asistente
Precondiciones:	- Se requiere inicio de sesión activa
Postcondiciones:	- Se requiere seleccionar ver material complementario
Autor:	Erik Alejandro Reyes Lozano

Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo de acceso para alumnos

Tabla 83. CU47 – Ver material complementario disponible

6.7.9.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.7.9.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Elige un “Material complementario” disponible.
2. 😊 Selecciona un material complementario. [Trayectoria A].
3. 🟦 Visualiza material complementario. Ver *Ilustración 121 Material complementario disponible*

-- Fin de trayectoria.

6.7.9.1.2 Trayectoria A (Verifica la existencia de material complementario)

complementario)

4. 🟦 Muestra un mensaje de error en la existencia del material complementario.

-- Fin de trayectoria.

6.7.10 Diagramas de secuencia del módulo de acceso para alumnos

En las siguientes ilustraciones se muestran los diagramas de secuencia del módulo de acceso para alumnos.

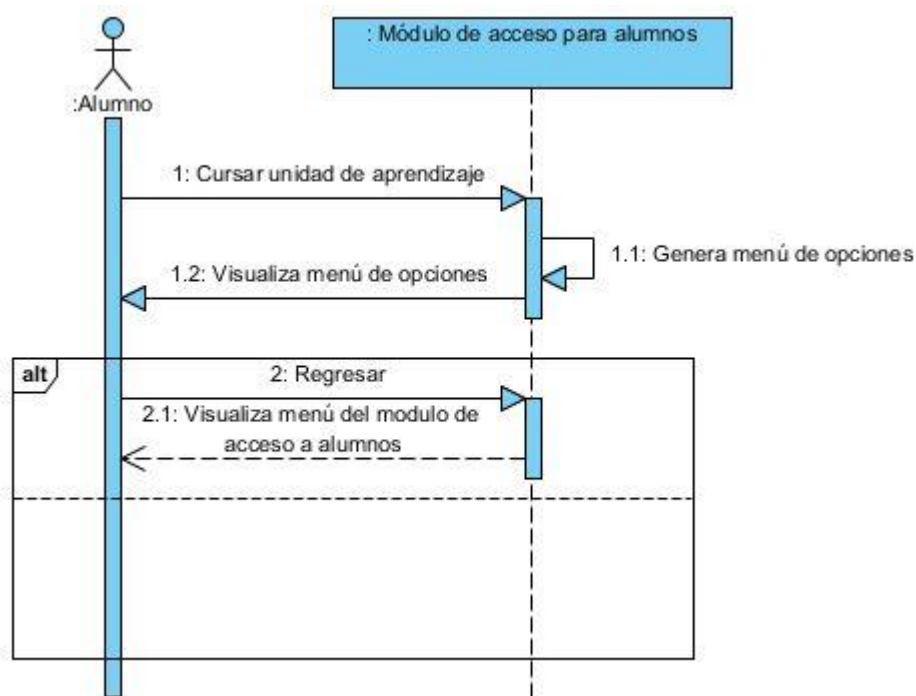


Ilustración 104. Cursar unidad de aprendizaje

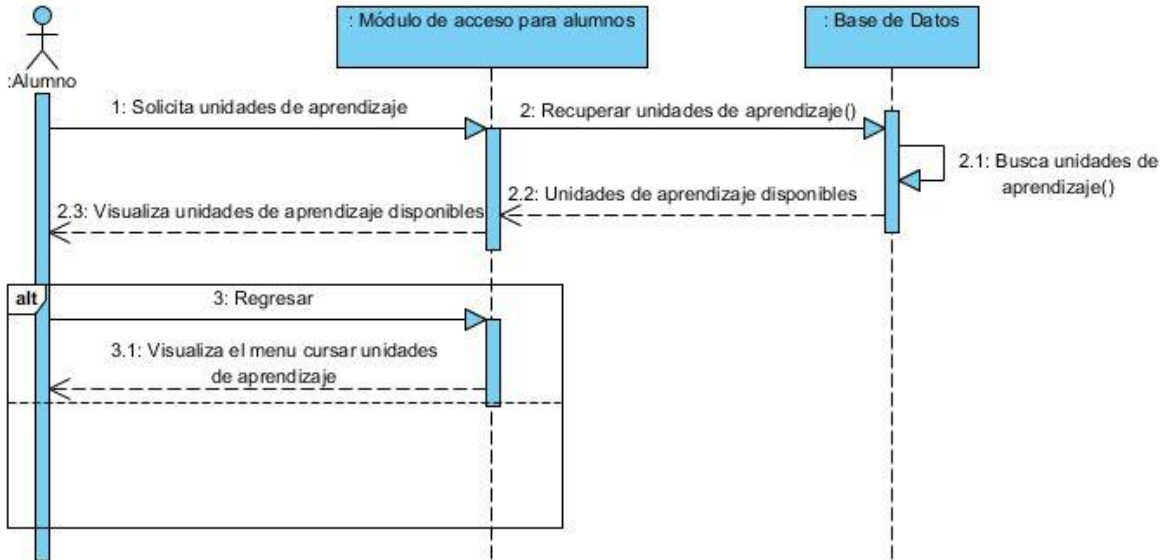


Ilustración 105. Ver unidades de aprendizaje

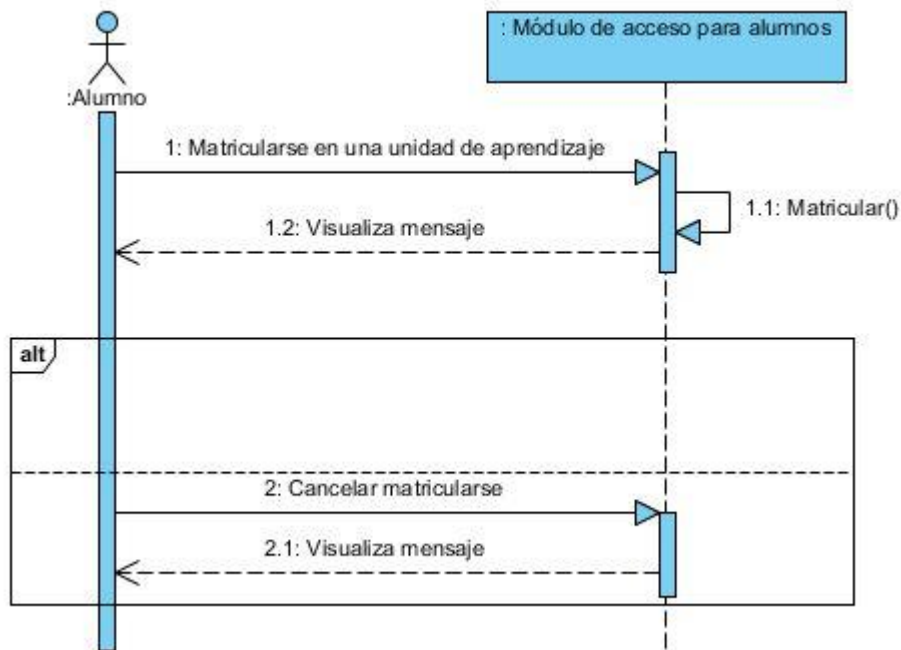


Ilustración 106. Solicitar matricularse en una unidad de aprendizaje

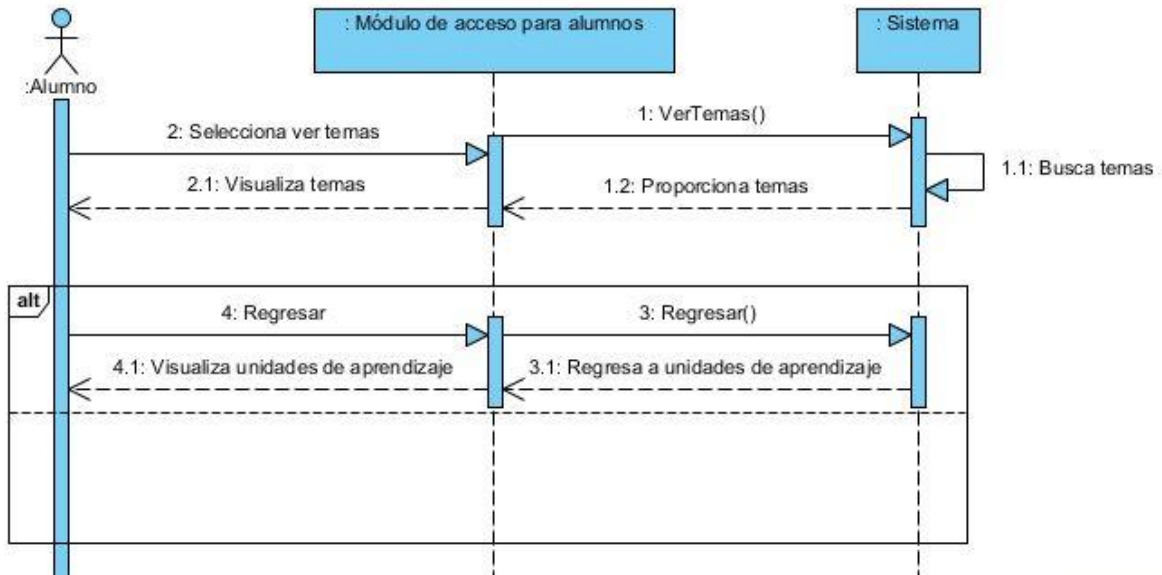


Ilustración 107. Ver temas disponibles

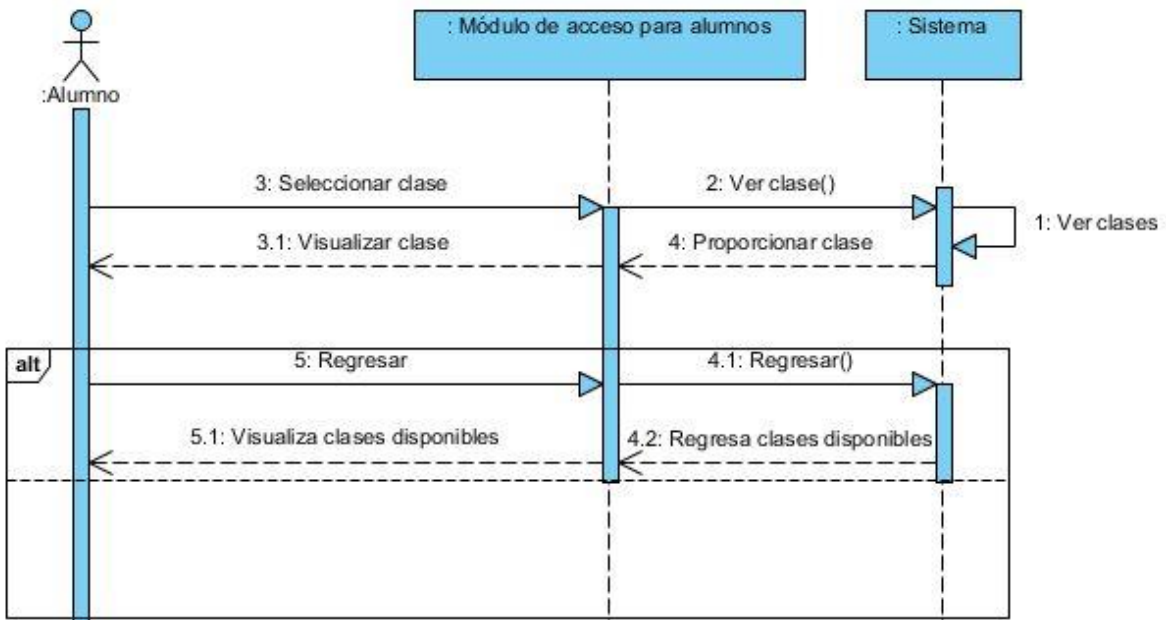


Ilustración 108. Ver clases disponibles

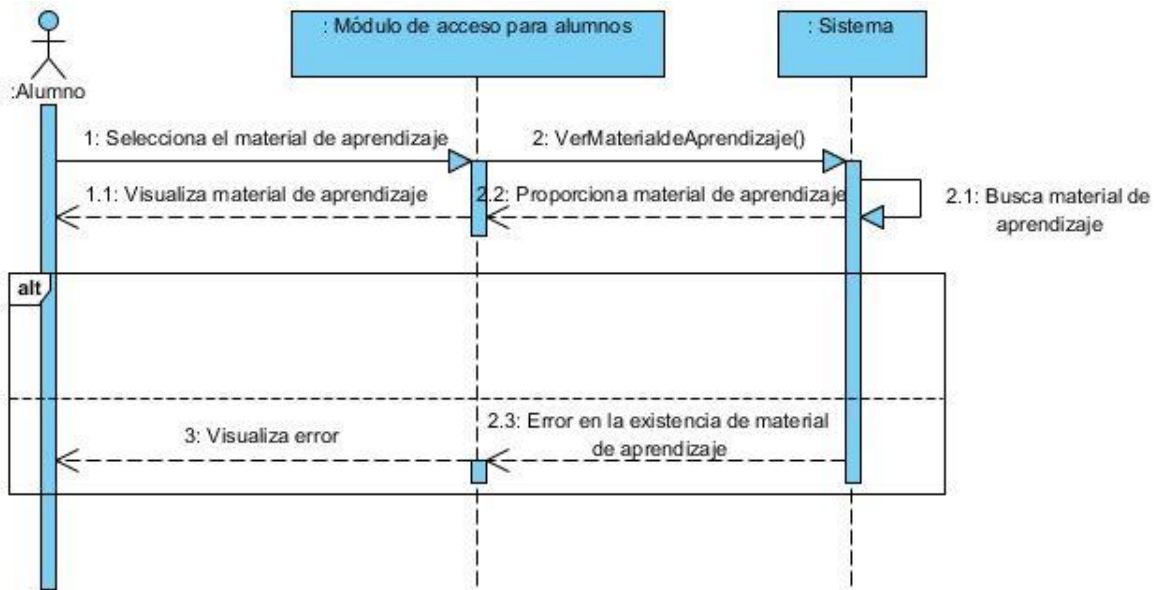


Ilustración 109. Ver materiales de aprendizaje disponibles

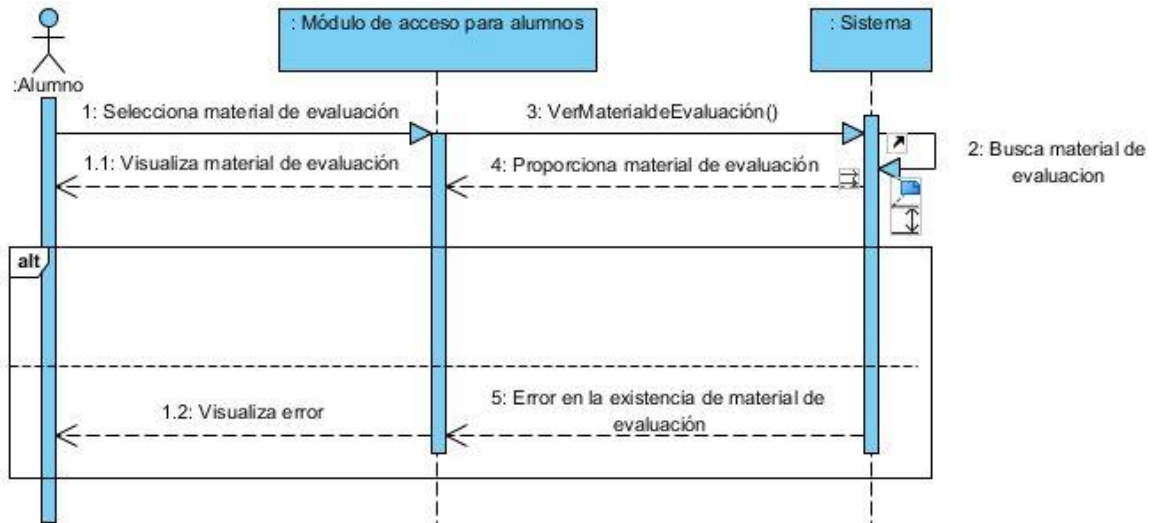


Ilustración 110. Ver materiales de evaluación disponibles

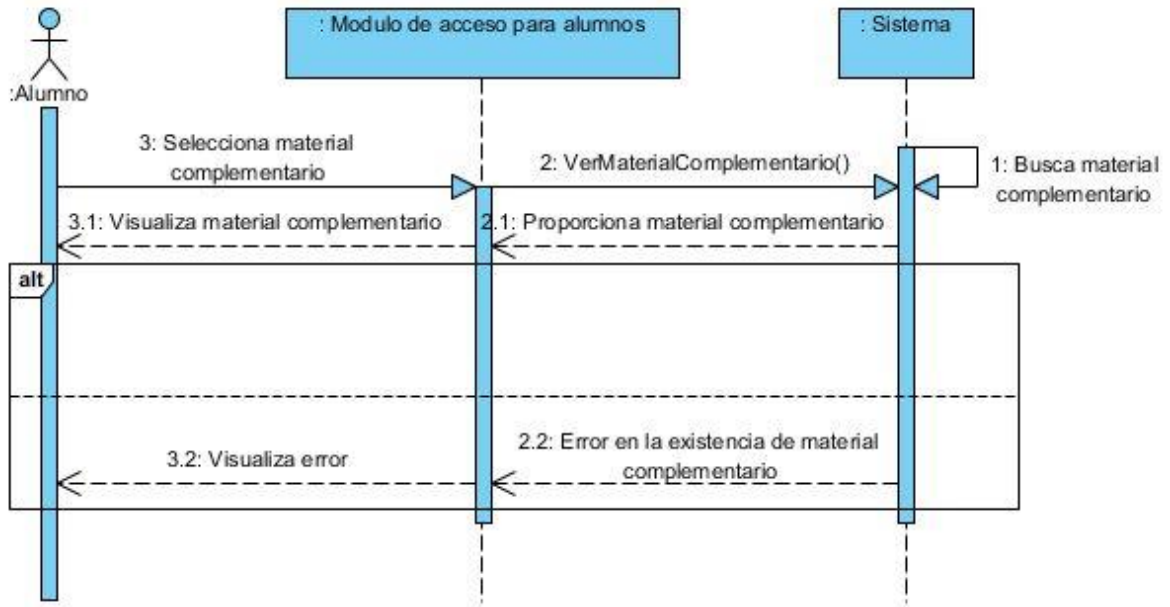


Ilustración 111. Ver material complementario disponible

6.7.11 Pantalla del diagrama de casos de uso del módulo de acceso para alumnos

En las siguientes ilustraciones se muestran las diferentes pantallas del módulo de acceso para alumnos.

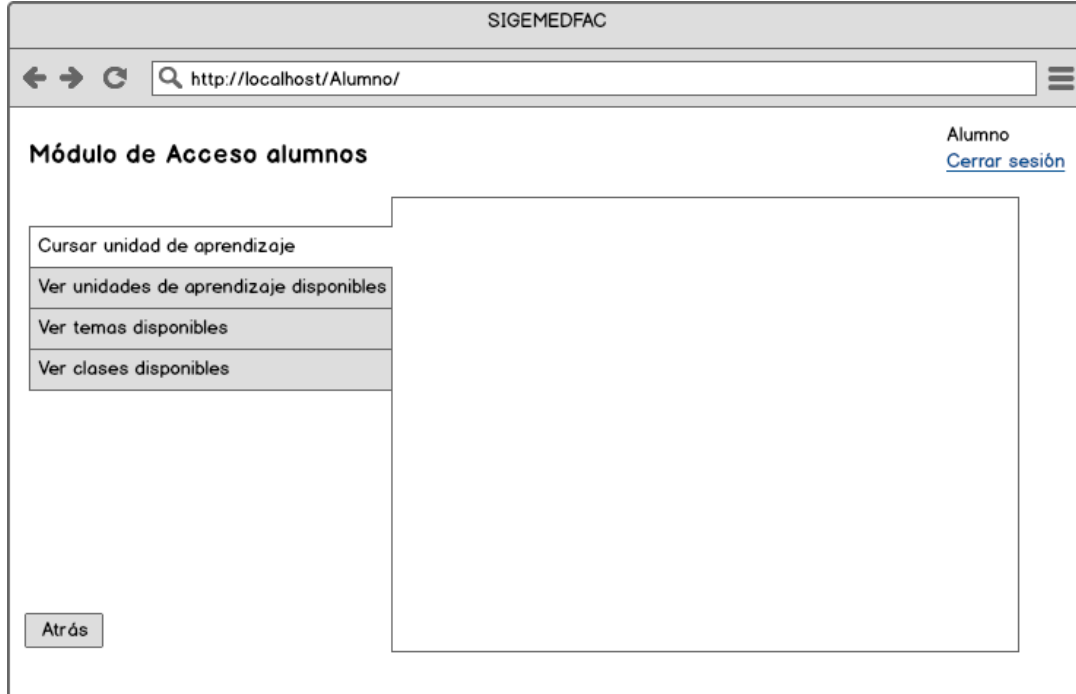


Ilustración 112 Cursar unidad de aprendizaje

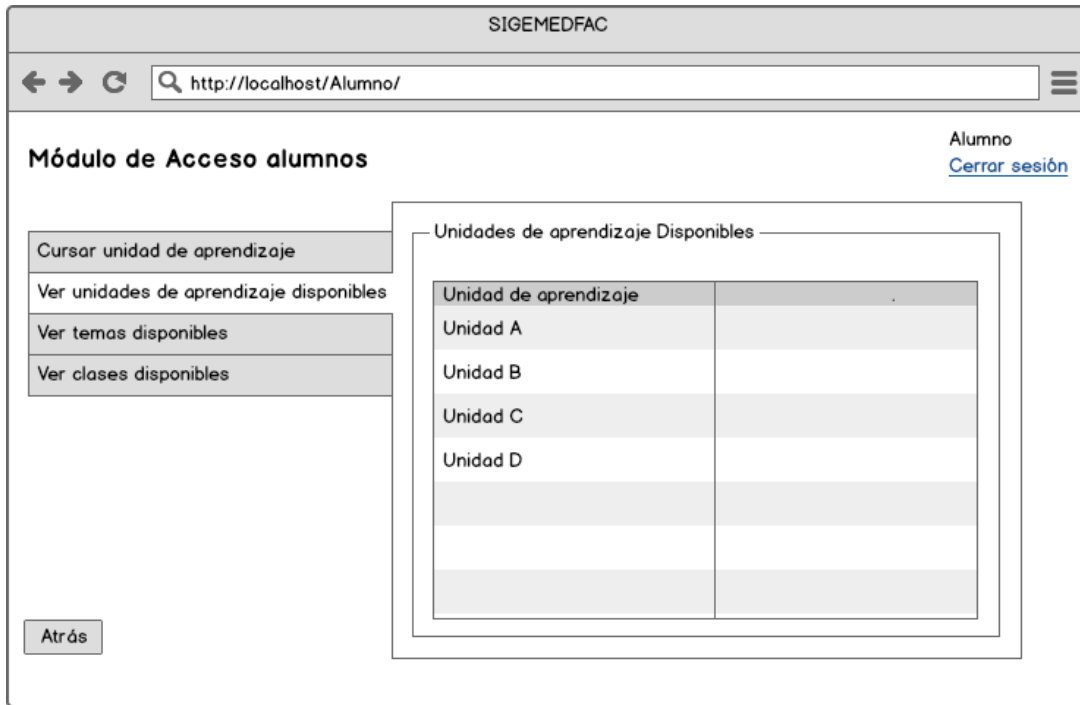


Ilustración 113 Unidades de aprendizaje disponibles

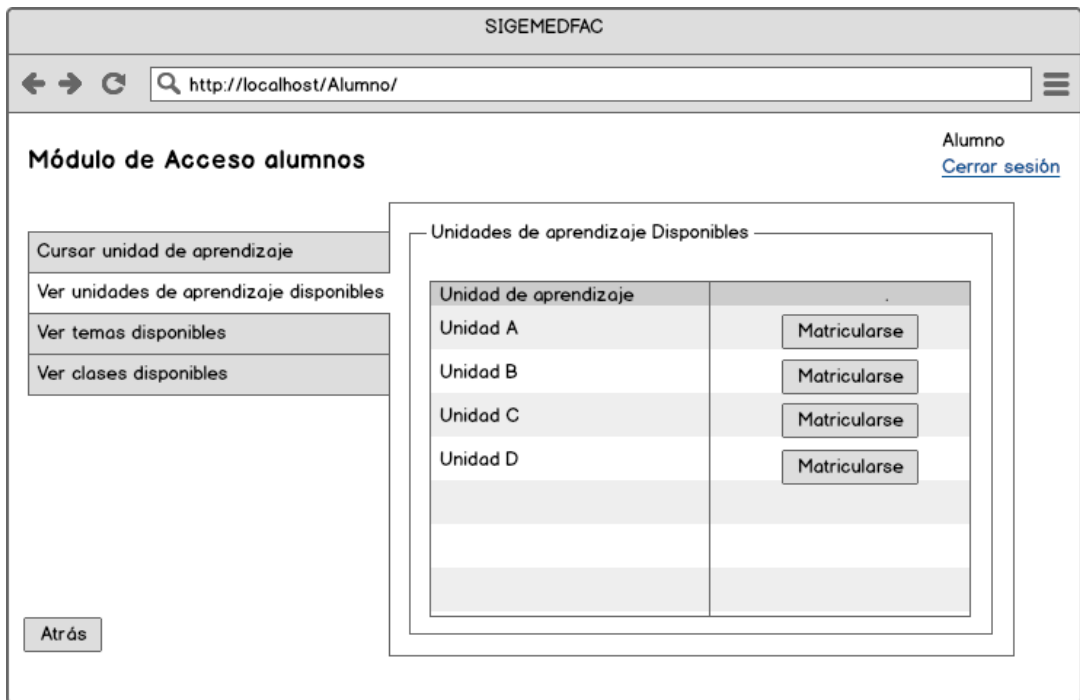


Ilustración 114 Matricularse

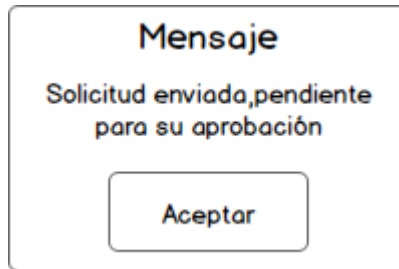


Ilustración 115 Mensaje de solicitud aprobación

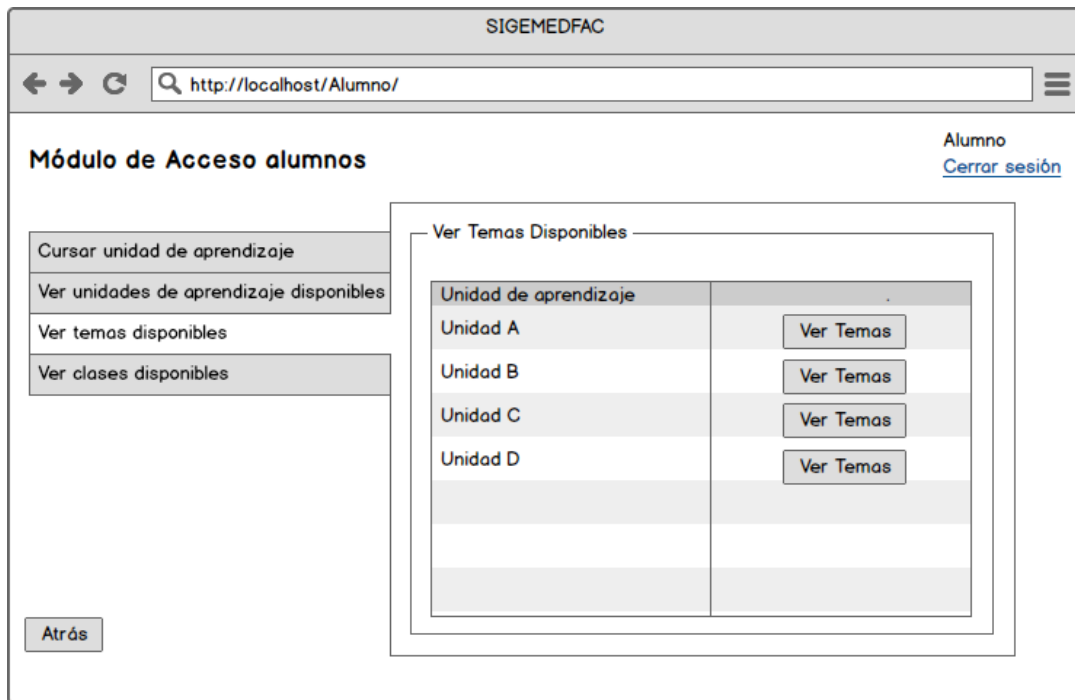


Ilustración 116 Temas disponibles

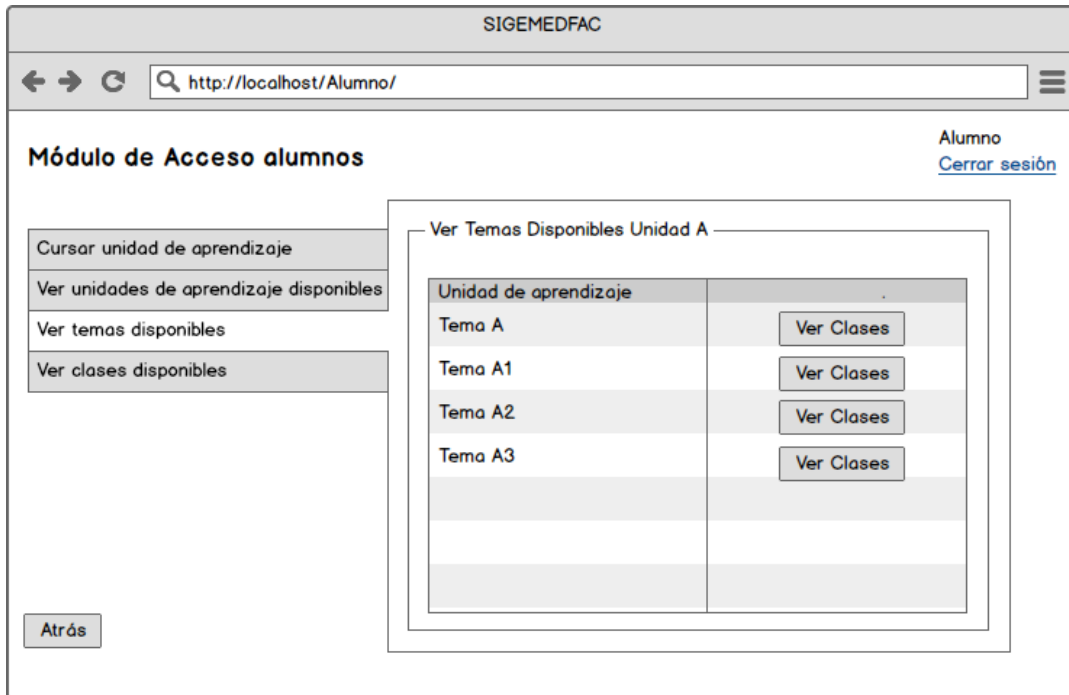


Ilustración 117 Temas disponibles por unidad

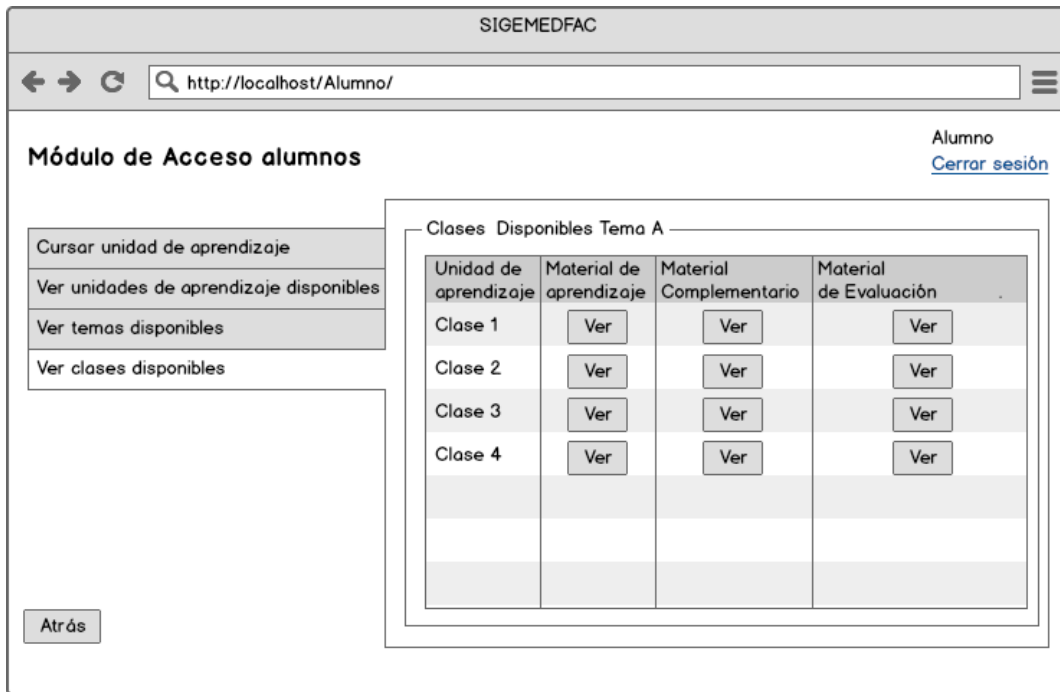


Ilustración 118 Clases disponibles



Ilustración 119 Material de aprendizaje disponible

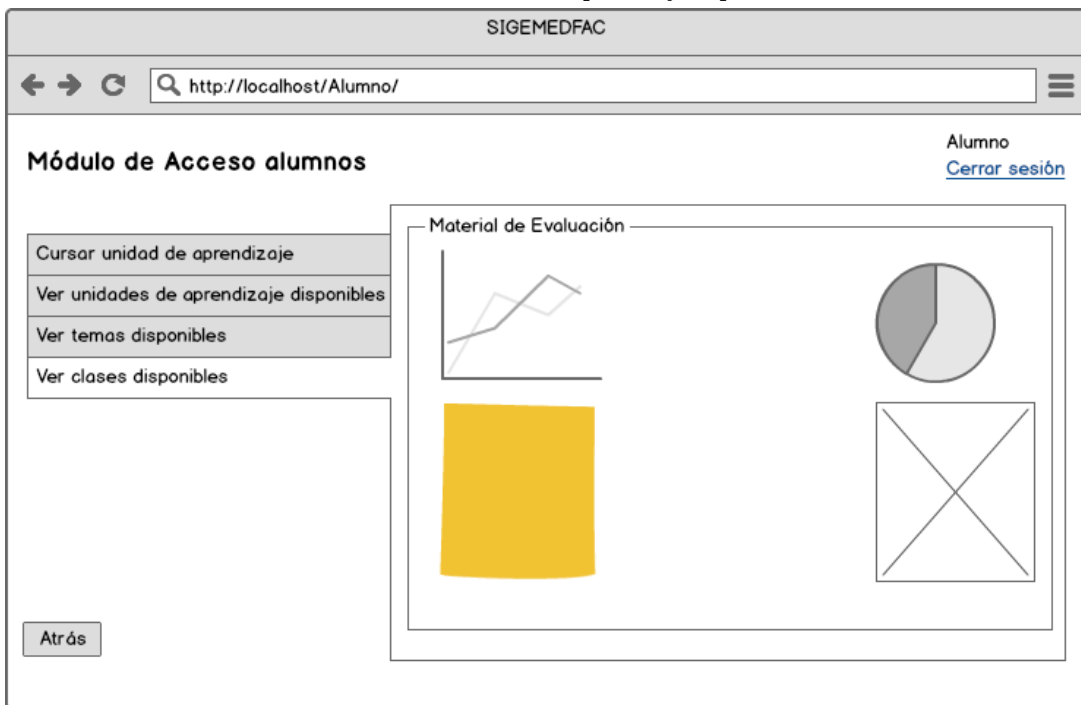


Ilustración 120 Material de evaluación disponible



Ilustración 121 Material complementario disponible



Ilustración 122 Módulo de acceso para alumnos

6.8 Módulo generador de contenido en base a plantillas

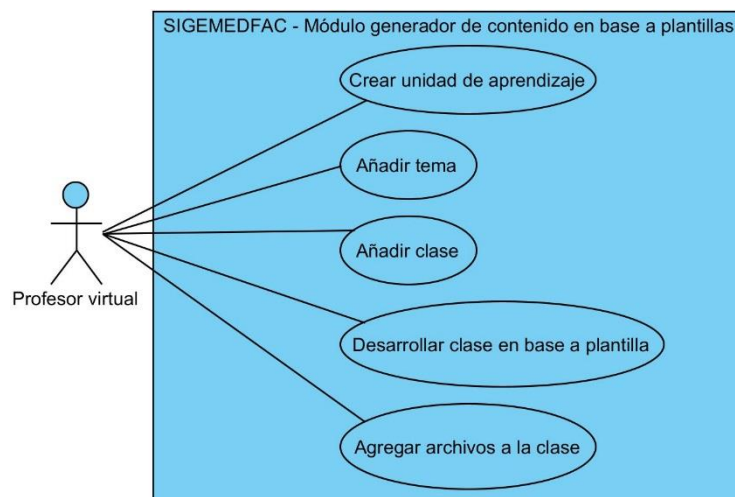


Ilustración 123. Diagrama de casos de uso del módulo generador de contenido en base a plantillas

6.8.1 CU48 – Crear unidad de aprendizaje

Caso de uso:	CU48 Crear unidad de aprendizaje
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Poder elaborar una nueva unidad de aprendizaje para desarrollarla y generar su contenido
Resumen:	Elaborar una nueva unidad de aprendizaje
Entradas:	- Nombre de la unidad de aprendizaje - Información de la unidad de aprendizaje
Salidas:	- Confirmación de la creación de la unidad de aprendizaje
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa
Postcondiciones:	- Se crea una unidad de aprendizaje
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo generador de contenido en base a plantillas

Tabla 84. CU48 - Crear unidad de aprendizaje

6.8.1.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.8.1.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Elige “Crear unidad de aprendizaje”. Ver *Ilustración 124. Pantalla del módulo generador de contenido.*
2. 🟦 Visualiza un formulario para ingresar los datos de la unidad de aprendizaje.
3. 😊 Ingresa los datos de la unidad de aprendizaje. Ver *Ilustración 126. Pantalla de creación de una unidad de aprendizaje.*
4. 😊 Elige “Crear unidad de aprendizaje”.
5. 🟦 Muestra un mensaje indicando si se pudo crear la unidad de aprendizaje o si hubo algún error. [Trayectoria A]. Ver *Ilustración 127. Pantalla de creación exitosa de una unidad de aprendizaje.*

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 144. Diagrama de secuencia de creación de unidad de aprendizaje.*

6.8.1.1.2 Trayectoria A (Error al crear la unidad de aprendizaje)

6. 🟦 Muestra un mensaje de error y nos indica que errores hubo en el ingreso de datos en el formulario. Ver *Ilustración 128. Pantalla de error en la creación de una unidad de aprendizaje.*
7. 🟦 Regresa al paso 3 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.

6.8.2 CU49 – Añadir tema








Caso de uso:	CU49 Añadir tema
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Poder añadir temas determinados a una unidad de aprendizaje que deba contenerlos
Resumen:	Añadir temas a una unidad de aprendizaje
Entradas:	- Nombre del tema - Información del tema
Salidas:	- Confirmación de la creación del tema dentro de una unidad de aprendizaje de terminada
Precondicion es:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa - Que la unidad de aprendizaje a la que se quiere añadir un tema,

exista previamente	
Postcondiciones:	- Se crea un tema dentro de la unidad de aprendizaje
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo generador de contenido en base a plantillas

Tabla 85. CU49 - Añadir tema



6.8.2.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.8.2.1.1 Trayectoria principal

1.  Selecciona una unidad de aprendizaje. Ver **Ilustración 125. Pantalla de las unidades de aprendizaje existentes.**
2.  Muestra el contenido actual y las opciones de la unidad de aprendizaje.
3.  Elige “Añadir tema”. Ver **Ilustración 129. Pantalla de temas existentes en una unidad de aprendizaje.**
4.  Visualiza un formulario para ingresar los datos del tema.
5.  Ingresa los datos del tema.
6.  Elige “Añadir tema”. Ver **Ilustración 130. Pantalla de adición de un tema a una unidad de aprendizaje.**
7.  Muestra un mensaje indicando si se pudo añadir el tema o si hubo algún error. [Trayectoria A]. Ver **Ilustración 131. Pantalla de adición exitosa de un tema.**

-- Fin de trayectoria. Ver **Ilustración 145. Diagrama de secuencia de adición de tema.**

6.8.2.1.2 Trayectoria A (Error al añadir el tema)

8.  Muestra un mensaje de error y nos indica que errores hubo en el ingreso de datos en el formulario. Ver **Ilustración 132. Pantalla de error en la adición de un tema.**
9.  Regresa al paso 5 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.

6.8.3 CU50 – Añadir clase

Caso de uso:	CU50 Añadir clase
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Poder añadir clases determinadas a un tema para desarrollarlo de forma modular y ordenada
Resumen:	Añadir clases a un tema

Entradas:	- Nombre de la clase - Información de la clase
Salidas:	- Confirmación de la creación de la clase dentro de un tema en específico
Precondicion es:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa - Que el tema al que se quiere añadir una clase, exista previamente
Postcondiciones:	- Se crea una clase dentro de un tema
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo generador de contenido en base a plantillas

Tabla 86. CU50 - Añadir clase

6.8.3.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.8.3.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Selecciona un tema. Ver **Ilustración 129. Pantalla de temas existentes en una unidad de aprendizaje.**
2. 🟦 Muestra el contenido actual y las opciones del tema.
3. 😊 Elige “Añadir clase”. Ver **Ilustración 133. Pantalla de clases existentes en un tema.**
4. 🟦 Visualiza un formulario para ingresar los datos de la clase.
5. 😊 Ingresa los datos de la clase.
6. 😊 Elige “Añadir clase”. Ver **Ilustración 134. Pantalla de adición de una clase a un tema.**
7. 🟦 Muestra un mensaje indicando si se pudo añadir la clase o si hubo algún error. [Trayectoria A]. Ver **Ilustración 135. Pantalla de adición exitosa de una clase.**

-- Fin de trayectoria. Ver **Ilustración 146. Diagrama de secuencia de adición de clase.**

6.8.3.1.2 Trayectoria A (Error al añadir la clase)

8. 🟦 Muestra un mensaje de error y nos indica que errores hubo en el ingreso de datos en el formulario. Ver **Ilustración 136. Pantalla de error en la adición de una clase.**
9. 🟦 Regresa al paso 5 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.

6.8.4 CU51 – Desarrollar clase en base a plantilla








Caso de uso:	CU51 Desarrollar clase en base a plantilla
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Poder desarrollar una clase determinada que se encuentre dentro de un tema específico para que el alumno pueda asimilar los conocimientos correspondientes
Resumen:	Desarrollar una clase determinada
Entradas:	<ul style="list-style-type: none">- Información de la clase- Textos- Archivos que se necesiten
Salidas:	<ul style="list-style-type: none">- Confirmación del guardado del desarrollo de la clase
Precondicion es:	<ul style="list-style-type: none">- Haber ingresado al sistema- Tener una sesión activa- Que la clase que se quiere desarrollar, exista previamente

Postcondiciones:	- La clase contiene su desarrollo
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo generador de contenido en base a plantillas

Tabla 87. CU51 - Desarrollar clase en base a plantilla



6.8.4.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.8.4.1.1 Trayectoria principal

1.  Selecciona una clase. Ver *Ilustración 133. Pantalla de clases existentes en un tema.*
2.  Muestra el contenido actual y las opciones de la clase.
3.  Elige “Desarrollar clase”. Ver *Ilustración 137. Pantalla de archivos existentes en una clase.*
4.  Visualiza una plantilla para ingresar los datos, información, textos, etc. de la clase.
5.  Ingresa los datos, información, textos, etc. de la clase.
6.  Elige “Guardar desarrollo”. Ver *Ilustración 138. Pantalla de desarrollo de una clase.*
7.  Muestra un mensaje indicando si se pudo guardar el desarrollo de la clase o si hubo algún error. [Trayectoria A]. Ver *Ilustración 139. Pantalla de desarrollo guardado exitosamente.*

-- Fin de trayectoria. Ver *Ilustración 147. Diagrama de secuencia de desarrollo de clase.*

6.8.4.1.2 Trayectoria A (Error al guardar el desarrollo de la clase)

8.  Muestra un mensaje de error y nos indica que errores hubo en el guardado del desarrollo de la clase. Ver *Ilustración 140. Pantalla de error durante el guardado del desarrollo de una clase.*
9.  Regresa al paso 5 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.

6.8.5 CU52 – Agregar archivos a la clase

Caso de uso:	CU52 Agregar archivos a la clase
Versión:	1.0
Actor(es):	Profesor
Propósito:	Poder agregar archivos como son imágenes, videos, documentos de texto, presentaciones, etc. a una clase y puedan ser usados como

apoyo a la misma, es decir, como materiales didácticos y educativos	
Resumen:	Agregar archivos de apoyo a una clase
Entradas:	- Archivos de apoyo
Salidas:	- Confirmación de la agregación del archivo a la clase
Precondiciones:	- Haber ingresado al sistema - Tener una sesión activa - Que la clase que se quiere desarrollar, exista previamente
Postcondiciones:	- La clase contiene un archivo de apoyo que puede ser usado en el desarrollo
Autor:	Rogelio Ramírez Rubio
Tipo:	Primario
Módulo:	Módulo generador de contenido en base a plantillas

Tabla 88. CU52 - Agregar archivos a la clase

6.8.5.1 Trayectoria del Caso de Uso

6.8.5.1.1 Trayectoria principal

1. 😊 Selecciona una clase. Ver **Ilustración 133. Pantalla de clases existentes en un tema.**
2. 🟦 Muestra el contenido actual y las opciones de la clase.
3. 😊 Elige “Agregar archivo de apoyo”. Ver **Ilustración 137. Pantalla de archivos existentes en una clase.**
4. 🟦 Visualiza un formulario para ingresar la información del archivo de apoyo y el archivo mismo.
5. 😊 Ingresa la información del archivo de apoyo y el archivo.
6. 😊 Elige “Agregar archivo de apoyo”. Ver **Ilustración 141. Pantalla de adición de un archivo a una clase.**
7. 🟦 Muestra un mensaje indicando si se pudo agregar el archivo a la clase o si hubo algún error. [Trayectoria A]. Ver **Ilustración 142. Pantalla de adición exitosa de un archivo.**

-- Fin de trayectoria. Ver **Ilustración 148. Diagrama de secuencia de agregado de archivos de clase.**

6.8.5.1.2 Trayectoria A (Error al agregar archivo a la clase)

8. 🟦 Muestra un mensaje de error y nos indica que errores hubo en la agregado del archivo a la clase. Ver **Ilustración 143. Pantalla de error durante la adición de un archivo.**
9. 🟦 Regresa al paso 5 de la trayectoria principal.

-- Fin de trayectoria.

6.8.6 Pantallas del diagrama de casos de uso del módulo generador de contenido en base a plantillas

En la **Ilustración 124. Pantalla del módulo generador de contenido** se puede ver como lucirá el módulo a primera vista del profesor:



Ilustración 124. Pantalla del módulo generador de contenido

En la **Ilustración 125. Pantalla de las unidades de aprendizaje existentes** se puede ver una lista hipotética de las unidades de aprendizaje creadas actualmente:

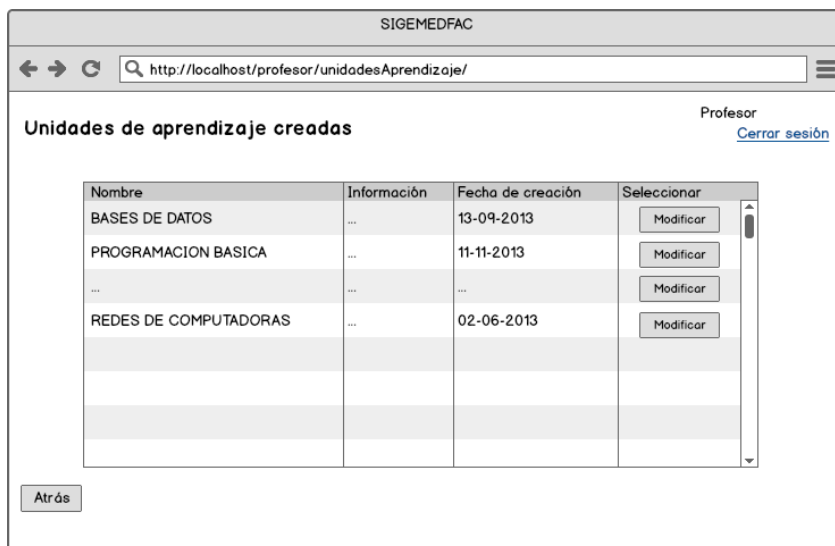


Ilustración 125. Pantalla de las unidades de aprendizaje existentes

En la **Ilustración 126. Pantalla de creación de una unidad de aprendizaje** se puede ver cómo se crea una unidad de aprendizaje:

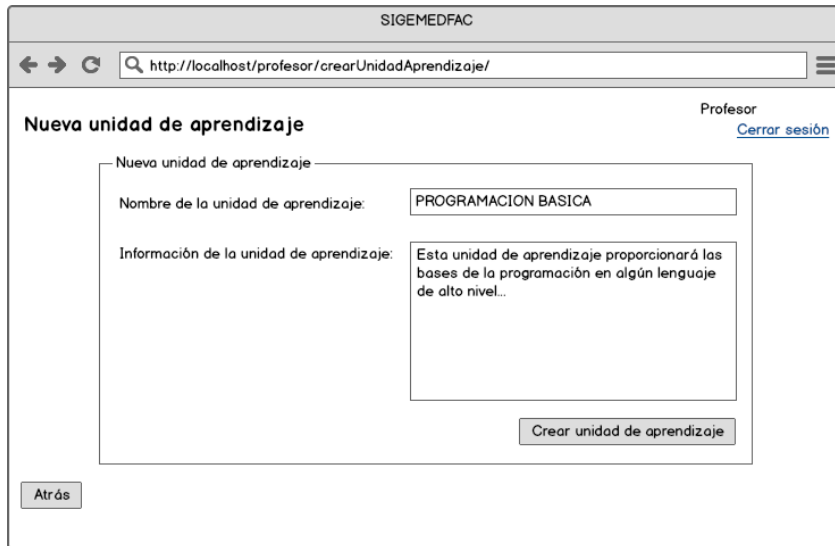


Ilustración 126. Pantalla de creación de una unidad de aprendizaje

En la **Ilustración 127. Pantalla de creación exitosa de una unidad de aprendizaje** se puede ver que se creó exitosamente la unidad de aprendizaje:

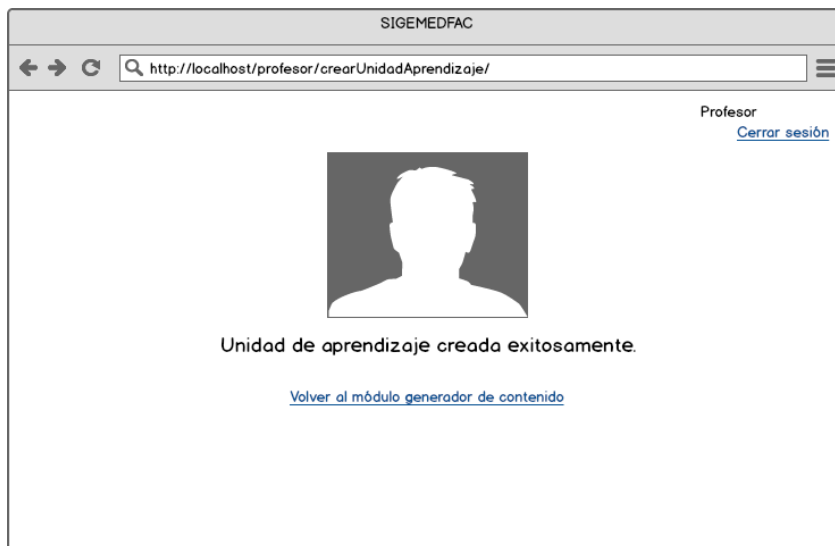


Ilustración 127. Pantalla de creación exitosa de una unidad de aprendizaje

En la **Ilustración 128. Pantalla de error en la creación de una unidad de aprendizaje** se puede ver que errores hubo al tratar de crear la unidad de aprendizaje:

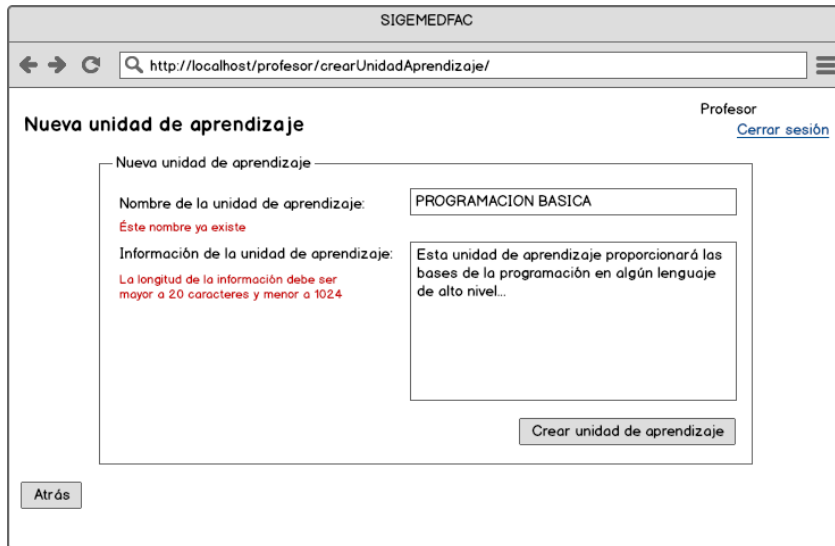


Ilustración 128. Pantalla de error en la creación de una unidad de aprendizaje

En la **Ilustración 129. Pantalla de temas existentes en una unidad de aprendizaje** se puede ver una lista hipotética de los temas existentes actualmente en la unidad de aprendizaje:



Ilustración 129. Pantalla de temas existentes en una unidad de aprendizaje

En la **Ilustración 130. Pantalla de adición de un tema a una unidad de aprendizaje** se puede ver cómo se crea un tema:

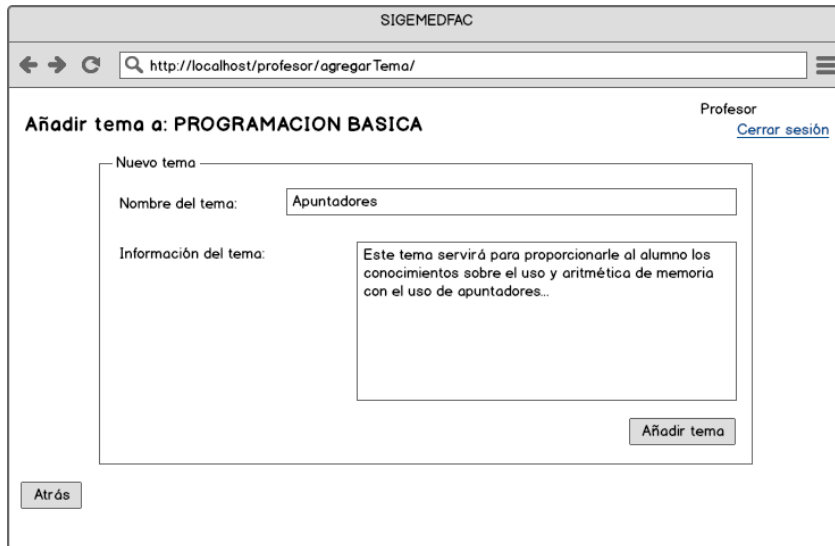


Ilustración 130. Pantalla de adición de un tema a una unidad de aprendizaje

En la **Ilustración 131. Pantalla de adición exitosa de un tema** se puede ver que el tema ha sido creado exitosamente:



Ilustración 131. Pantalla de adición exitosa de un tema

En la **Ilustración 132. Pantalla de error en la adición de un tema** se puede ver que hubo un error al tratar de crear un tema:

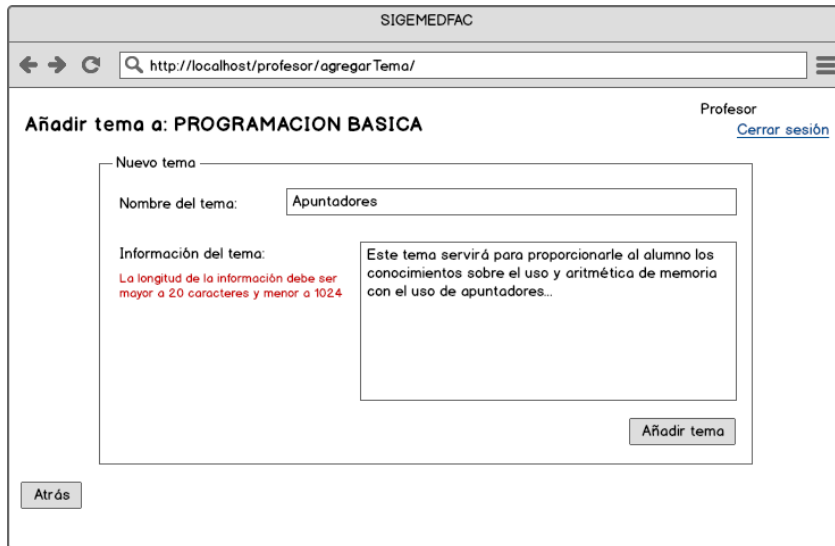


Ilustración 132. Pantalla de error en la adición de un tema

En la **Ilustración 133. Pantalla de clases existentes en un tema** se puede ver una lista hipotética de las clases existentes actualmente en este tema:

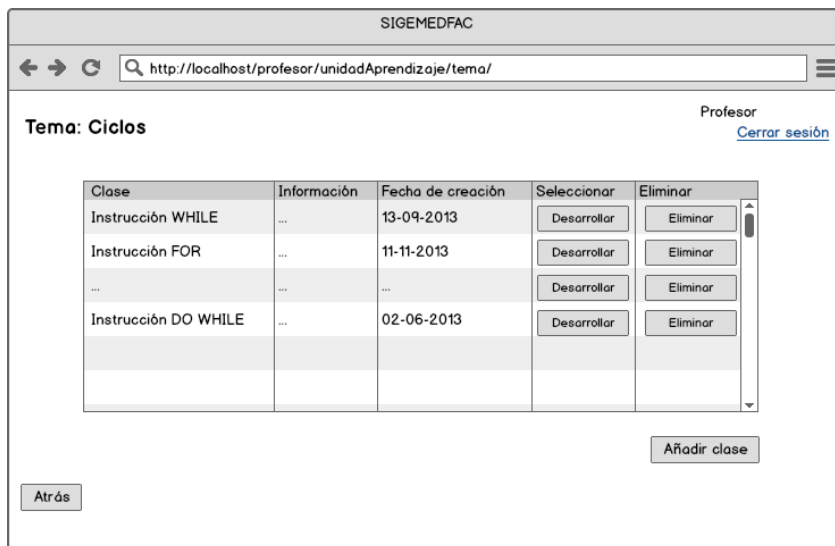


Ilustración 133. Pantalla de clases existentes en un tema

En la **Ilustración 134. Pantalla de adición de una clase a un tema** se puede ver cómo se crea una clase dentro de un tema:

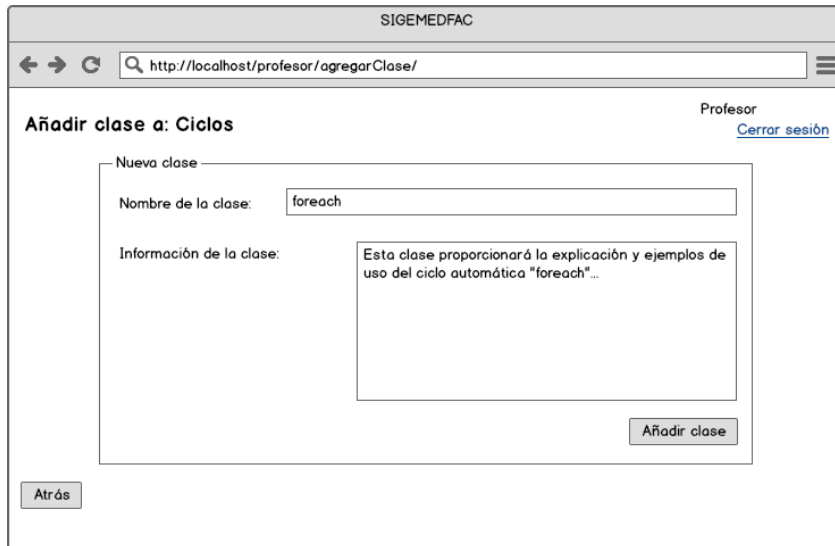


Ilustración 134. Pantalla de adición de una clase a un tema

En la **Ilustración 135. Pantalla de adición exitosa de una clase** se puede ver que se creó la clase exitosamente:



Ilustración 135. Pantalla de adición exitosa de una clase

En la **Ilustración 136. Pantalla de error en la adición de una clase** se puede ver que hubo un error al crear la clase:

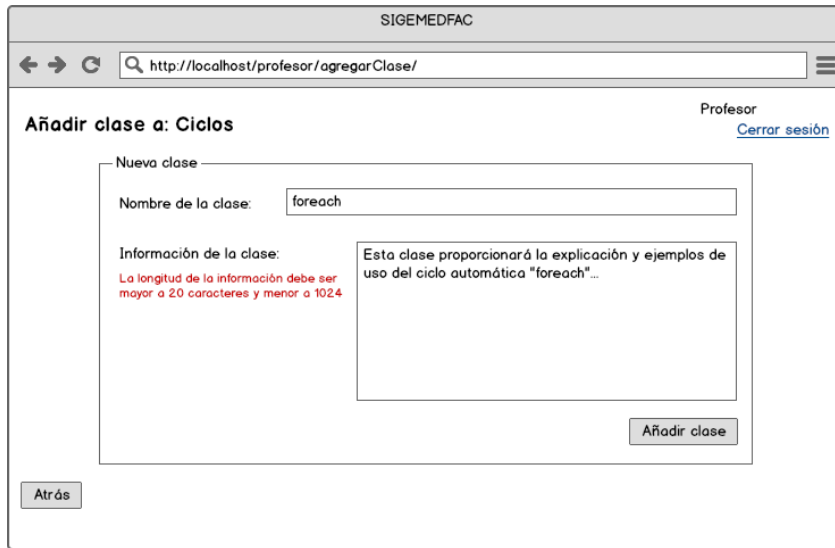


Ilustración 136. Pantalla de error en la adición de una clase

En la **Ilustración 137. Pantalla de archivos existentes en una clase** se puede ver una lista hipotética de los archivos existentes actualmente en la clase:

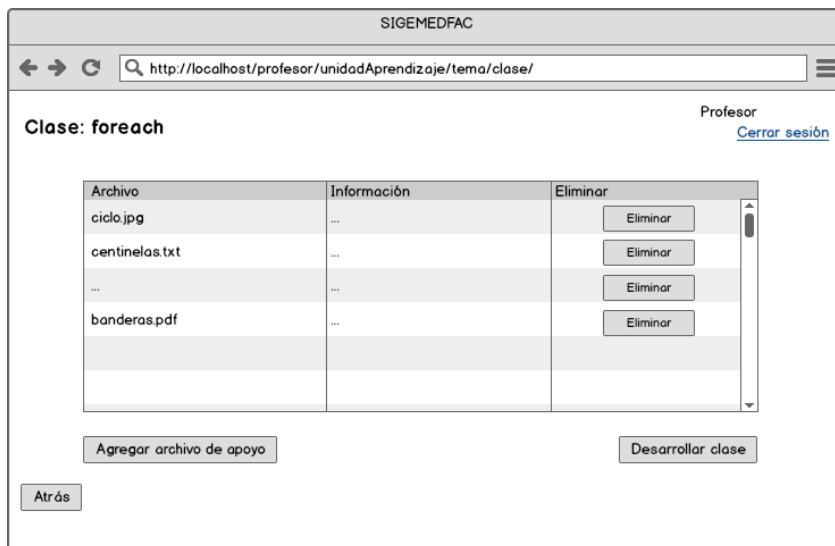


Ilustración 137. Pantalla de archivos existentes en una clase

En la **Ilustración 138. Pantalla de desarrollo de una clase** se puede ver cómo se desarrolla una clase:

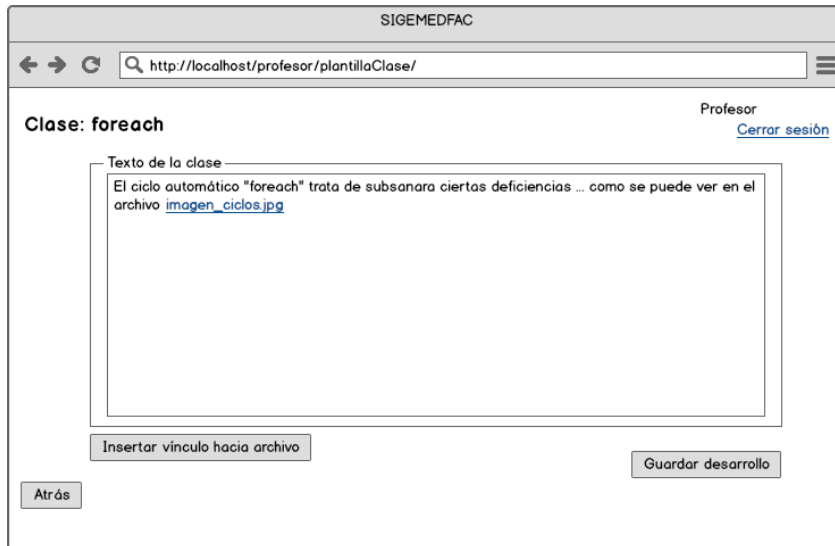


Ilustración 138. Pantalla de desarrollo de una clase

En la **Ilustración 139. Pantalla de desarrollo guardado exitosamente** se puede ver que el desarrollo ha sido guardado exitosamente:



Ilustración 139. Pantalla de desarrollo guardado exitosamente

En la **Ilustración 140. Pantalla de error durante el guardado del desarrollo de una clase** se puede ver que ocurrió un error durante el guardado del desarrollo de la clase:

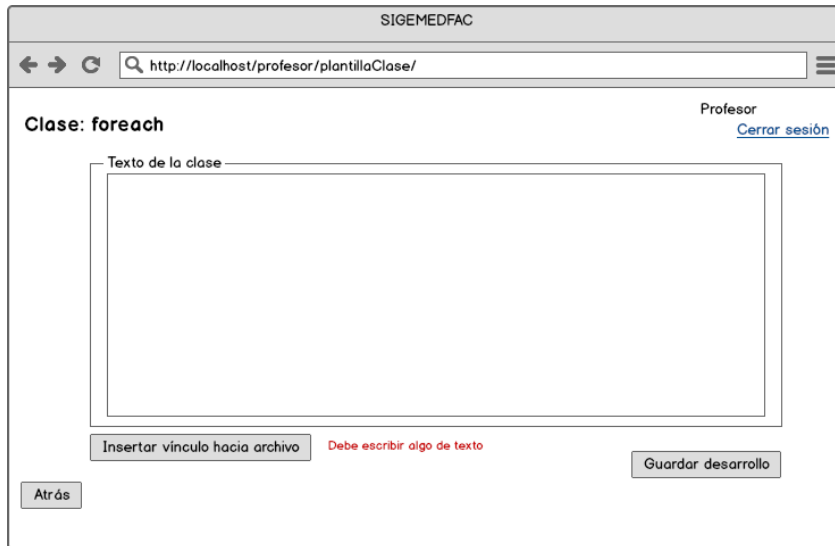


Ilustración 140. Pantalla de error durante el guardado del desarrollo de una clase

En la **Ilustración 141. Pantalla de adición de un archivo a una clase** se puede ver el proceso para subir un archivo a la clase:



Ilustración 141. Pantalla de adición de un archivo a una clase

En la **Ilustración 142. Pantalla de adición exitosa de un archivo** se puede ver que se ha subido exitosamente el archivo a la clase:



Ilustración 142. Pantalla de adición exitosa de un archivo

En la **Ilustración 143. Pantalla de error durante la adición de un archivo** se puede ver que hubo un error al subir el archivo porque éste no está soportado:



Ilustración 143. Pantalla de error durante la adición de un archivo

6.8.7 Diagramas de secuencia del módulo generador de contenido en base a plantillas

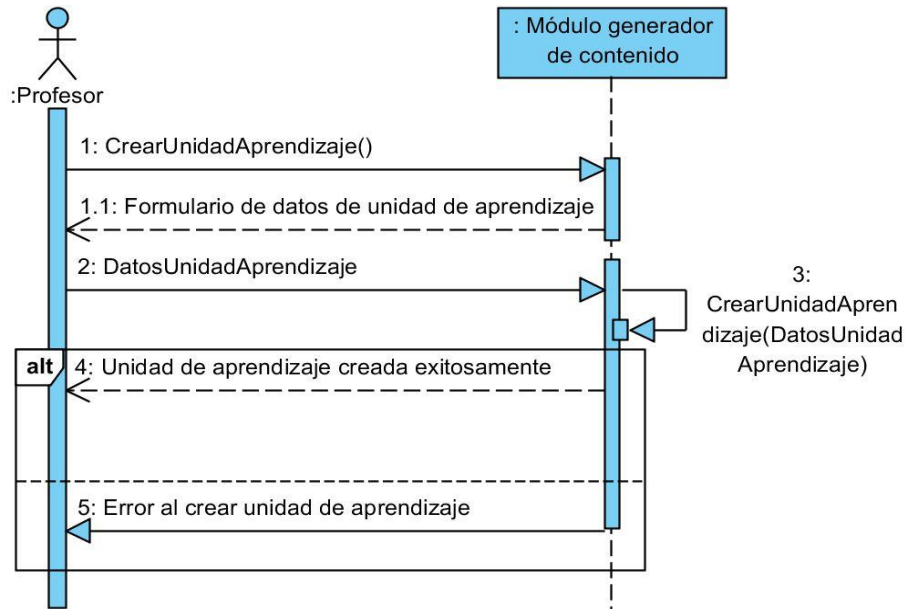


Ilustración 144. Diagrama de secuencia de creación de unidad de aprendizaje

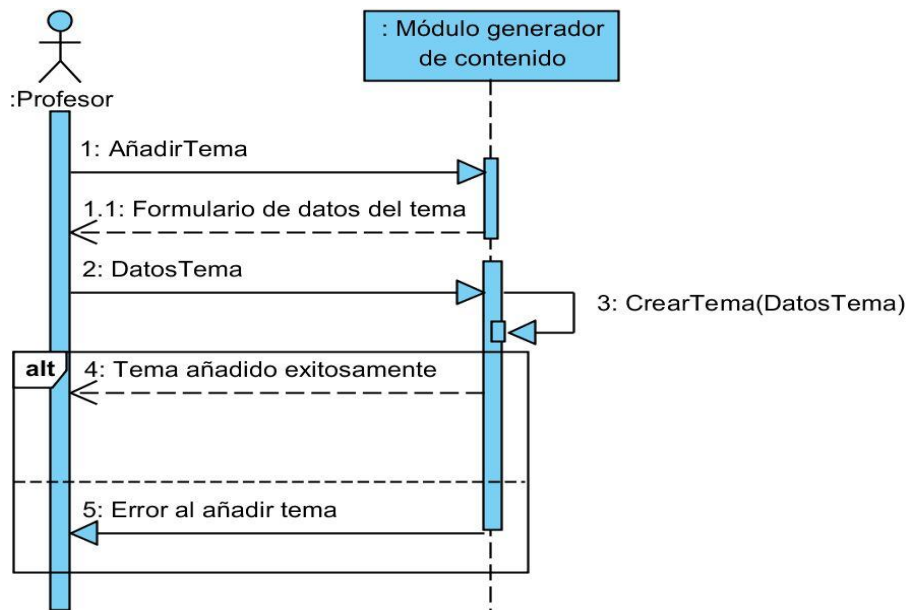


Ilustración 145. Diagrama de secuencia de adición de tema

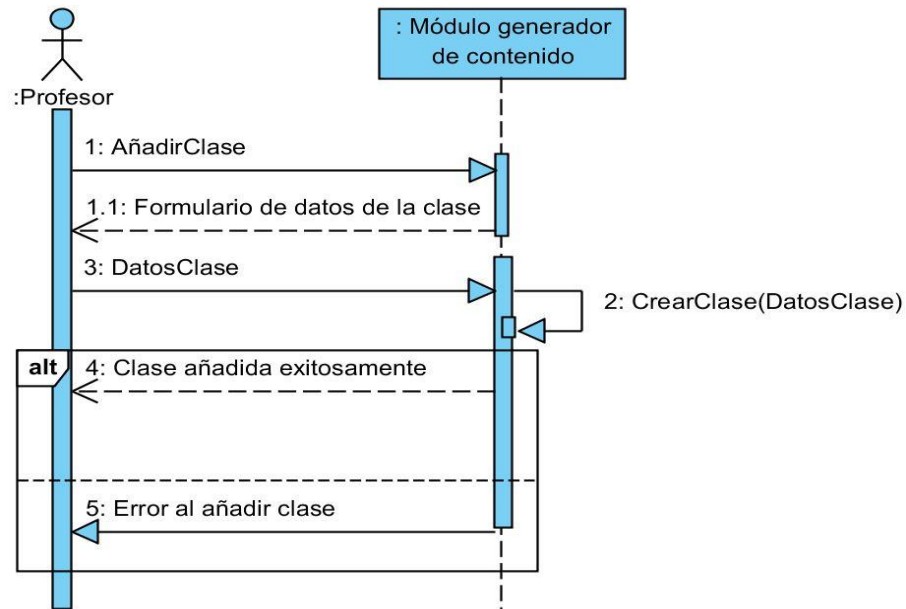


Ilustración 146. Diagrama de secuencia de adición de clase

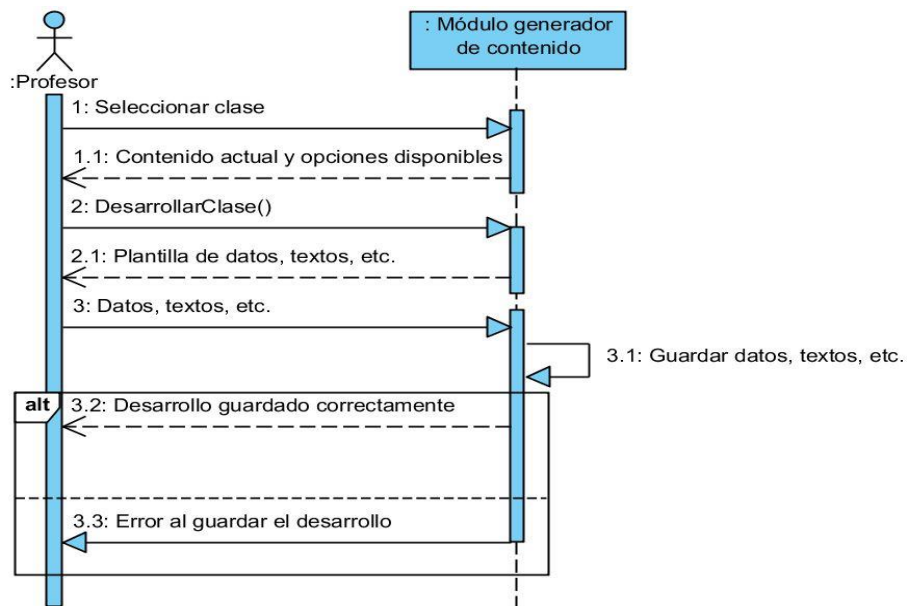


Ilustración 147. Diagrama de secuencia de desarrollo de clase

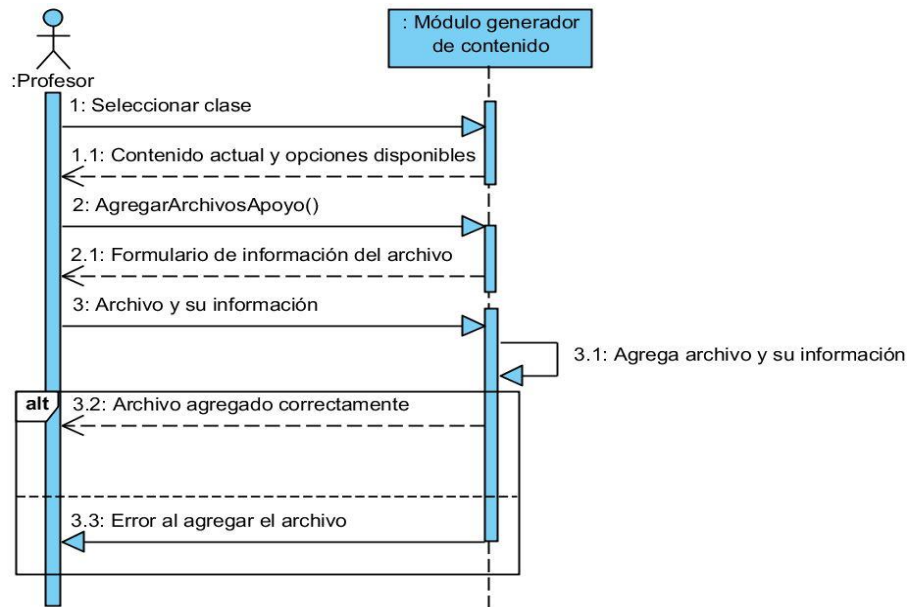


Ilustración 148. Diagrama de secuencia de agregado de archivos de clase

6.9 Diseño de la Base de Datos

En esta sección se expondrá el diseño de la base de datos del sistema llamada SIGEMEDFAC – BBDD.

También se mostrará el proceso de normalización que lleva al resultado final y desde el modelo inicial sin ningún proceso previo. Cabe mencionar que se realizaron únicamente 3 formas normales ya que son suficientes para la mayor parte de los proyectos [9].

6.9.1 Base de datos sin normalizar

A continuación se encuentra la ilustración que muestra el modelo de la base de datos sin ningún tipo de normalización y que son literalmente las entidades y atributos que se concibieron en un inicio:

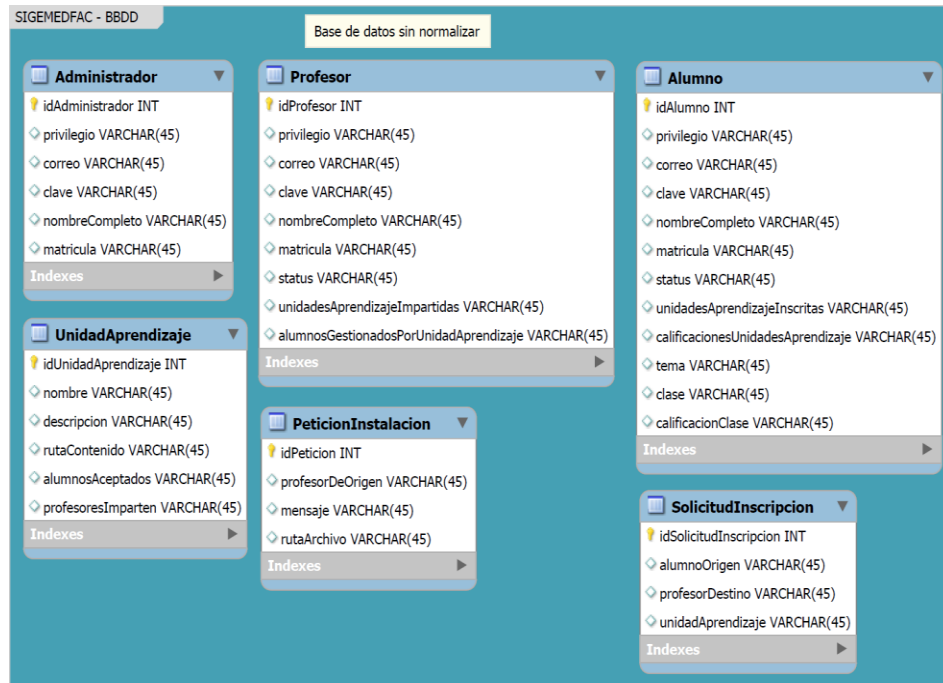


Ilustración 149. Base de datos sin normalizar

6.9.2 Primera forma normal 1NF

En la siguiente ilustración se muestra el resultado del primer paso de normalización de la base de datos, la primera forma normal 1NF:

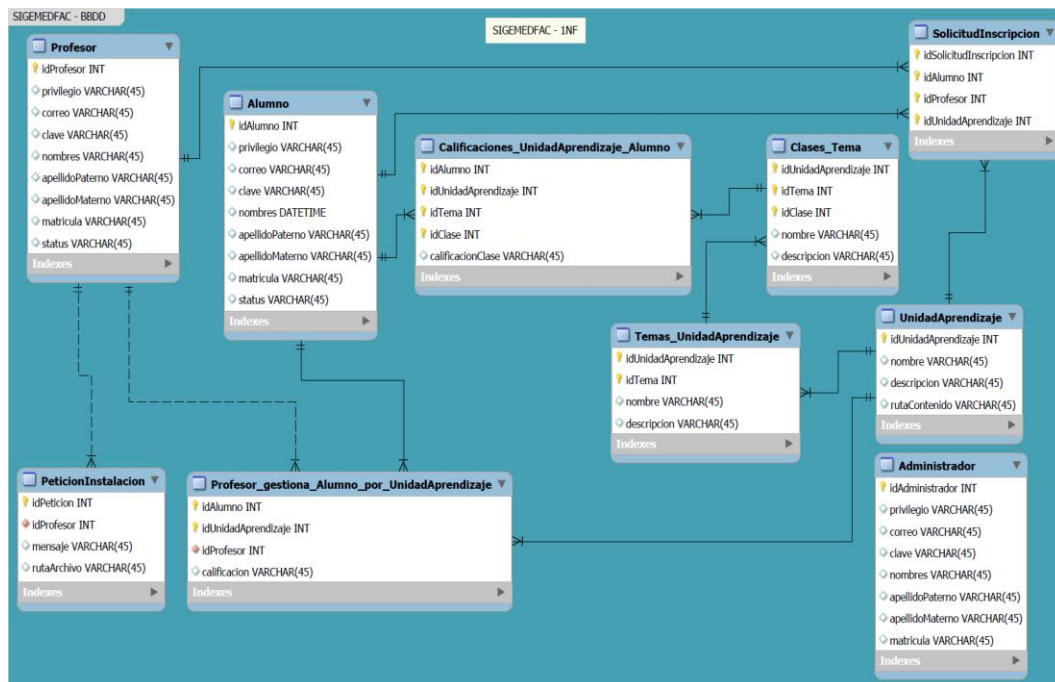


Ilustración 150. Primera forma normal 1NF de la base de datos

6.9.3 Segunda forma normal 2NF

En la siguiente ilustración se muestra el resultado del segundo paso de normalización de la base de datos, la segunda forma normal 2NF:

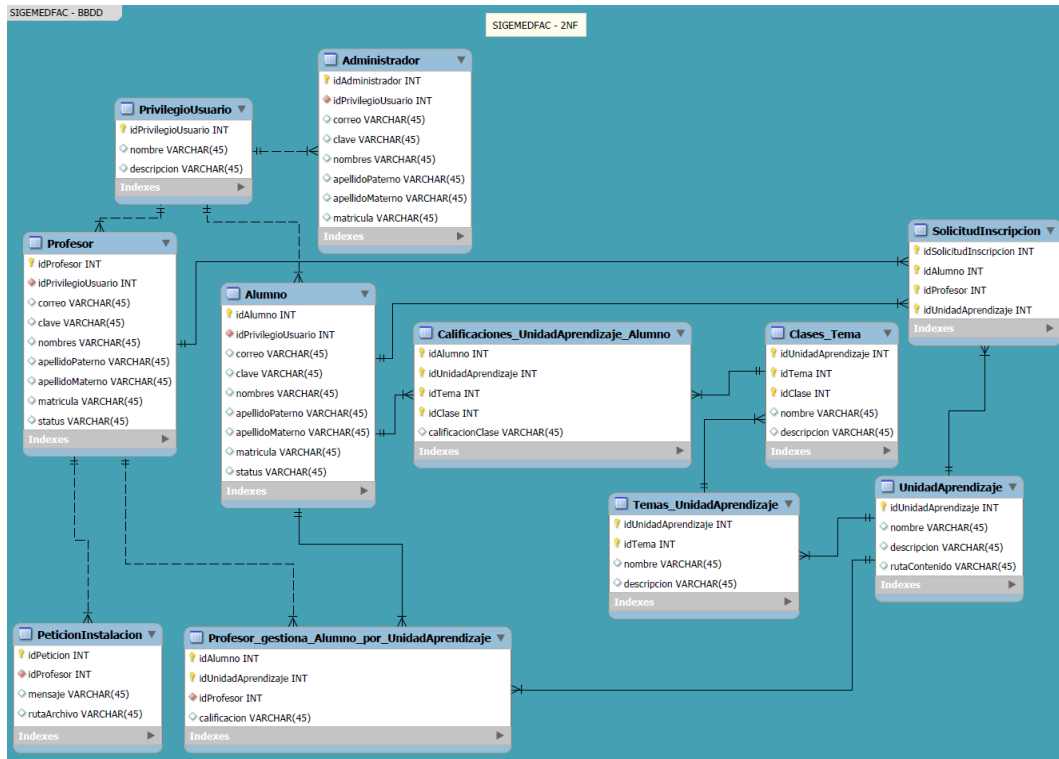


Ilustración 151. Segunda forma normal 2NF de la base de datos

6.9.4 Tercera forma normal 3NF

Por último en la siguiente ilustración se muestra el resultado del tercer paso de normalización, la tercera forma normal 3NF:

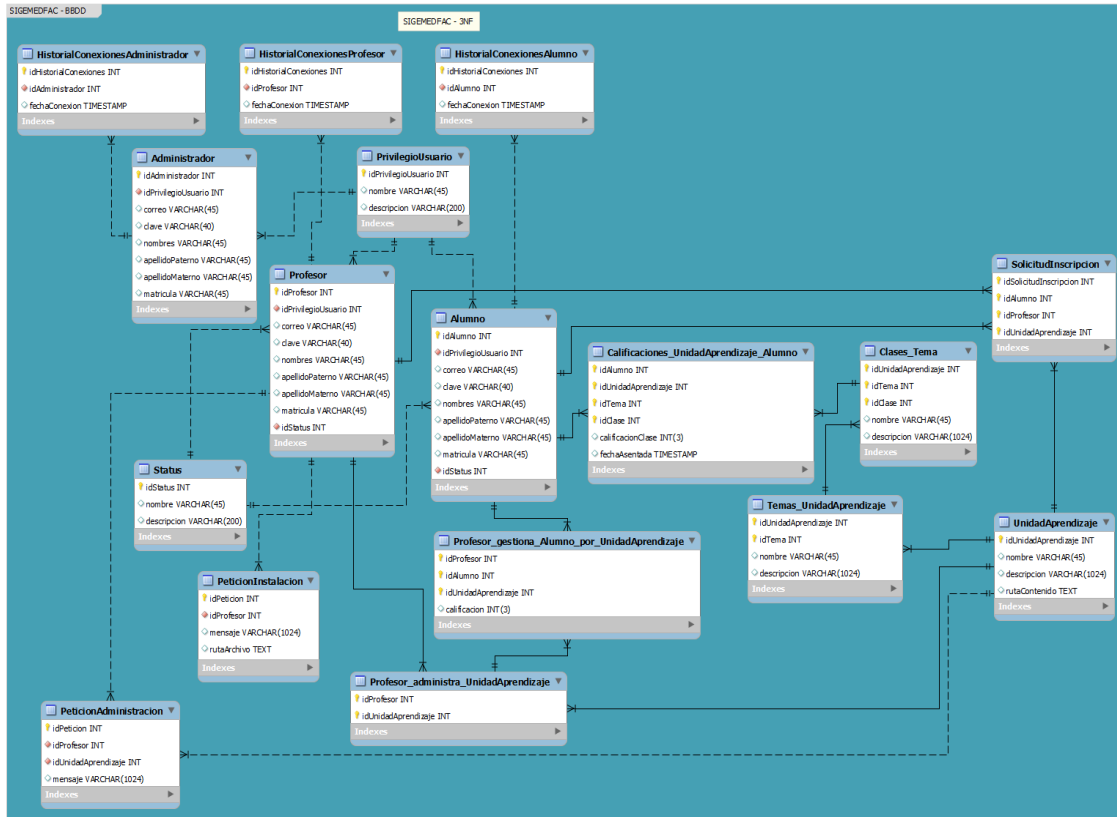


Ilustración 152. Tercera forma normal 3NF de la base de datos

6.10 Consideraciones del diseño web

Como ya se ha dicho, el sistema se ejecutará en un entorno web, por lo que se debe tomar en cuenta uno de los aspectos más importantes como lo es la pantalla o monitor que se usará para su visualización.

El sitio StatCounter provee estadísticas a nivel mundial sobre muchas cosas, entre ellas la resolución de pantalla más utilizada, en nuestro caso tomamos como referencia los últimos 12 meses y se ha generado una gráfica que puede verse en la *Ilustración 153. Resoluciones más utilizadas* y su respectiva tabla asociada como se ve en la *Tabla 89. Resoluciones más utilizadas*, ambas obtenidas del ya mencionado StatCounter [36].

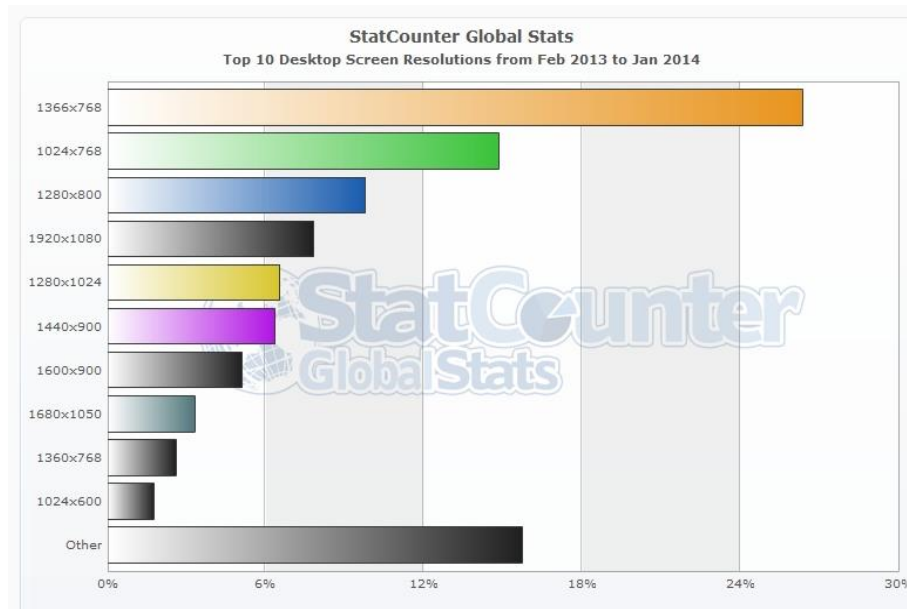


Ilustración 153. Resoluciones más utilizadas

Screen resolution	%
1366x768	26.36
1024x768	14.83
1280x800	9.75
1920x1080	7.79
1280x1024	6.5
1440x900	6.35
1600x900	5.09
1680x1050	3.29
1360x768	2.58
1024x600	1.75
1280x720	1.66
1280x768	1.34
1152x864	1.09
1920x1200	1
800x600	0.72
1093x614	0.65
1280x960	0.58
2560x1440	0.51
1536x864	0.5
1024x819	0.25
Other	7.42

Tabla 89. Resoluciones más utilizadas

De la anterior tabla y gráfica se puede observar que existe una porción del mercado del 66.8% que utiliza una resolución con al menos 1280 pixeles de ancho, una resolución propicia para un desarrollo web cómodo así como una tasa del mercado aceptable. Con base en lo anterior se justifica la elección del ancho de las páginas web a desarrollarse en este sistema.

Capítulo 7. Desarrollo

A continuación se mostrarán los aspectos que se desarrollaron y/o integraron para el buen término de este trabajo terminal, desde la elección del color hasta la implementación del sistema siguiendo el patrón de diseño “Modelo Vista Controlador”.

7.1 Configuración e instalación de componentes en el servidor

La instalación de componentes así como su configuración pueden realizarse usando una línea de comandos, terminal o una interfaz gráfica, en este caso y por facilidad de entendimiento se hará utilizando la interfaz gráfica del sistema operativo Windows®, lo cual no afecta en lo absoluto puesto que los elementos tienen una versión para cada sistema operativo objetivo de este trabajo terminal.

7.1.1 Instalación del servidor Apache Tomcat

Lo primero será descargar los archivos ejecutables / binarios del servidor Apache Tomcat en su versión 7.0.4 o superior desde la página oficial <http://tomcat.apache.org/download-70.cgi> como el que se ve en la *Ilustración 154*. Archivo del servidor Apache Tomcat.

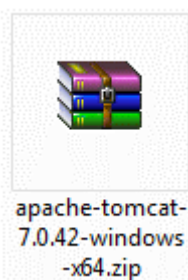


Ilustración 154. Archivo del servidor Apache Tomcat

Una vez descargado se debe descomprimir y quedará una carpeta como la que se ve en la *Ilustración 155*. Contenido del servidor Apache Tomcat.

bin	02/07/2013 09:59 a.m.	Carpeta de archivos	
conf	02/07/2013 09:59 a.m.	Carpeta de archivos	
lib	02/07/2013 09:59 a.m.	Carpeta de archivos	
logs	02/07/2013 09:58 a.m.	Carpeta de archivos	
temp	02/07/2013 09:59 a.m.	Carpeta de archivos	
webapps	02/07/2013 09:59 a.m.	Carpeta de archivos	
work	02/07/2013 09:58 a.m.	Carpeta de archivos	
LICENSE	02/07/2013 09:59 a.m.	Archivo	57 KB
NOTICE	02/07/2013 09:59 a.m.	Archivo	2 KB
RELEASE-NOTES	02/07/2013 09:59 a.m.	Archivo	9 KB
RUNNING.txt	02/07/2013 09:59 a.m.	Documento de tex...	17 KB

Ilustración 155. Contenido del servidor Apache Tomcat

En este punto el servidor ya se encuentra instalado, sin embargo no ha sido iniciado y para ello debe ejecutarse el script startup.bat o startup.sh de la carpeta bin (véase la *Ilustración 156*. Scripts para iniciar el servidor Apache Tomcat).

startup.bat	02/07/2013 09:59 a...	Archivo por lotes ...	3 KB
startup.sh	02/07/2013 09:59 a...	Archivo SH	2 KB

Ilustración 156. Scripts para iniciar el servidor Apache Tomcat

Al ejecutarse dicho script se obtendrá una pantalla similar a la *Ilustración 157. Inicio del servidor Apache Tomcat*.

```
C:\TT\apache-tomcat-7.0.42\bin>startup.bat
Using CATALINA_BASE: "C:\apache-tomcat-7.0.42"
Using CATALINA_HOME: "C:\apache-tomcat-7.0.42"
Using CATALINA_TMPDIR: "C:\apache-tomcat-7.0.42\temp"
Using JRE_HOME: "C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_02"
Using CLASSPATH: "C:\apache-tomcat-7.0.42\bin\bootstrap.jar;C:\apache-tomcat-7.0.42\bin\tomcat-juli.jar"
C:\TT\apache-tomcat-7.0.42\bin>
```

Ilustración 157. Inicio del servidor Apache Tomcat

Lo anterior indica que el servidor se ha iniciado y debe proceder a desplegar los recursos que tenga en él, por lo que lo hace y nos indica que recursos cargó, lo anterior se vería similar a la *Ilustración 158. Despliegue del servidor Apache Tomcat*.

```
mar 15, 2014 11:17:04 PM org.apache.catalina.core.AprLifecycleListener init
Información: Cargada la biblioteca nativa APR de Apache Tomcat 1.1.27 con la versión APR 1.4.6.
mar 15, 2014 11:17:04 PM org.apache.catalina.core.AprLifecycleListener init
Información: Capacidades APR: IPv6 [true], enviar fichero [true], aceptar filtros [false], aleatorio [true].
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.catalina.core.AprLifecycleListener initializeSSL
Información: OpenSSL inicializado correctamente (OpenSSL 1.0.1d 5 Feb 2013)
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.coyote.AbstractProtocol init
Información: Initializing ProtocolHandler ["http-apr-80"]
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.coyote.AbstractProtocol init
Información: Initializing ProtocolHandler ["ajp-apr-8009"]
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.catalina.startup.Catalina load
Información: Initialization processed in 1791 ms
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.catalina.core.StandardService startInternal
Información: Arrancando servicio Catalina
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.catalina.core.StandardEngine startInternal
Información: Starting Servlet Engine: Apache Tomcat/7.0.42
mar 15, 2014 11:17:05 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\descargas
Archivos de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\docs de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\examples de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\first-jee de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\host-manager de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\manager de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\primer-ejemplo de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.HostConfig deployDirectory
Información: Despliegue del directorio C:\apache-tomcat-7.0.42\webapps\ROOT de la aplicación web
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.coyote.AbstractProtocol start
Información: Starting ProtocolHandler ["http-apr-80"]
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.coyote.AbstractProtocol start
Información: Starting ProtocolHandler ["ajp-apr-8009"]
mar 15, 2014 11:17:06 PM org.apache.catalina.startup.Catalina start
Información: Server startup in 1689 ms
```

Ilustración 158. Despliegue del servidor Apache Tomcat

En este punto el servidor se encuentra iniciado y con sus recursos desplegados por lo que podría usarse sin problemas.

Para finalizar la ejecución del servidor se debe hacer uso del script shutdown.bat o shutdown.sh de la misma carpeta bin (véase la *Ilustración 159. Scripts para finalizar el servidor Apache Tomcat*).

	shutdown.bat	02/07/2013 08:59 a...	Archivo por lotes ...	3 KB
	shutdown.sh	02/07/2013 08:59 a...	Archivo SH	2 KB

Ilustración 159. Scripts para finalizar el servidor Apache Tomcat

Al ejecutarse dicho script se obtendrá una pantalla similar a la *Ilustración 160. Finalización del servidor Apache Tomcat*

```
C:\TT\apache-tomcat-7.0.42\bin>shutdown.bat
Using CATALINA_BASE: "C:\apache-tomcat-7.0.42"
Using CATALINA_HOME: "C:\apache-tomcat-7.0.42"
Using CATALINA_TMPDIR: "C:\apache-tomcat-7.0.42\temp"
Using JRE_HOME: "C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_02"
Using CLASSPATH: "C:\apache-tomcat-7.0.42\bin\bootstrap.jar;C:\apache-tomcat-7.0.42\bin\tomcat-juli.jar"
C:\TT\apache-tomcat-7.0.42\bin>
```

Ilustración 160. Finalización del servidor Apache Tomcat

7.1.2 Instalación del servidor de bases de datos MySQL

Lo primero será descargar el archivo de instalación del servidor de bases de datos MySQL en su community versión (es la que se usará en este trabajo) en su versión 5.5 o superior de la página oficial <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/> como el que se ve en la *Ilustración 161. Archivo de instalación de MySQL.*

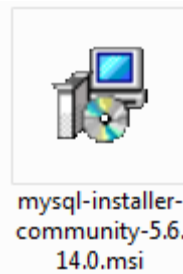


Ilustración 161. Archivo de instalación de MySQL

Hay que tener mucho cuidado de añadir la carpeta donde se instalará MySQL a la variable de entorno en el asistente de instalación. Una vez que se ha instalado, se creará una carpeta donde se especificó similar a la *Ilustración 162. Contenido de la carpeta de MySQL.*

bin	27/09/2013 03:10 ...	Carpeta de archivos	
data	27/09/2013 03:10 ...	Carpeta de archivos	
include	27/09/2013 03:10 ...	Carpeta de archivos	
lib	27/09/2013 03:10 ...	Carpeta de archivos	
share	27/09/2013 03:10 ...	Carpeta de archivos	
support-files	27/09/2013 03:10 ...	Carpeta de archivos	
my.ini	18/02/2014 02:29 a...	Opciones de confi...	9 KB
my-huge.ini	16/05/2013 06:20 ...	Opciones de confi...	5 KB
my-innodb-heavy-4G.ini	16/05/2013 06:20 ...	Opciones de confi...	20 KB
my-large.ini	16/05/2013 06:20 ...	Opciones de confi...	5 KB
my-medium.ini	16/05/2013 06:20 ...	Opciones de confi...	5 KB
my-small.ini	16/05/2013 06:20 ...	Opciones de confi...	3 KB
my-template.ini	01/04/2010 04:58 ...	Opciones de confi...	13 KB

Ilustración 162. Contenido de la carpeta de MySQL

En este punto el servidor de bases de datos se encuentra instalado e iniciado por lo que resta solamente probar la conexión con un cliente escribiendo en la terminal línea de comandos: “**mysql -u <nombre del usuario> -p**”, en el caso de no haber añadido la carpeta a la variable de entorno se debe acceder primero a la carpeta bin de la instalación de MySQL y se obtendrá una pantalla como la *Ilustración 163. Conexión exitosa desde cliente MySQL.*

```
C:\Program Files (x86)\MySQL\MySQL Server 5.5\bin>mysql -u root -p
Enter password: ****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 1
Server version: 5.5.32 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2013, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Ilustración 163. Conexión exitosa desde cliente MySQL

Una vez probada la conexión desde un cliente y que esta fue exitosa, la instalación del servidor de bases de datos MySQL ha concluido correctamente.

7.2 Elección del color y diseño del logotipo del sistema

Se eligió el color azul por ser el color representativo de la Escuela Superior de Cómputo, sin embargo, no es una elección del todo arbitraria puesto que la psicología del color dice:

“El azul es verdad, sabiduría, inteligencia, está asociado al recogimiento, al espacio, inmortalidad, cielo y agua como elementos representativos de paz y quietud; actúa como calmante y es un eficaz reductor de la presión sanguínea...

Este color se relaciona con los introvertidos, los tímidos, pacientes y tolerantes; personalidades concentradas en sí mismas o de rica vida interior y está vinculado con la circunspección y las emociones profundas. Es el color del infinito, de los sueños y la fantasía y simboliza la sabiduría, fidelidad, verdad eterna e inmortalidad. Mezclado con blanco es pureza, fe, y cielo, y mezclado con negro, desesperación, fanatismo e intolerancia.

Pintar una habitación de este color propicia descanso y relajación, es muy indicado para espacios infantiles, ya que no fatiga los ojos en grandes extensiones; al contrario.

Como el azul es símbolo de profundidad se le atribuyen efectos calmantes y se usa en ambientes que inviten al reposo. El azul es el más sobrio de los colores fríos, transmite seriedad, confianza y tranquilidad. Se le atribuye el poder para desintegrar las energías negativas. También favorece la paciencia, la amabilidad y serenidad, aunque la sobreexposición al mismo produce fatiga o depresión. También se aconseja para equilibrar el uso de los colores cálidos.

En publicidad se le asocia con la idea de juventud; en el caso de azules brillantes y medianamente saturados, como el azul cielo y el azul rey. Por otro lado, el azul oscuro, azul marino y azul petróleo se relacionan más a un concepto de elegancia, prestigio, exclusividad y tiempo transcurrido como valor agregado a éste.” [37]

De lo anterior se pueden retomar los conceptos de sabiduría, inteligencia, paz, quietud, calmante, reductor de presión, paciencia, tolerancia, descanso, relajación así como favorecer la paciencia. Los anteriores conceptos son propicios para llevar a cabo una buena sesión de estudio y poder asimilar el conocimiento de una forma adecuada y efectiva.

Una vez sustentado el uso del color azul sigue decidir que tonalidad del mismo se usará, en la *Tabla 90. Psicología del color* se pueden ver las características de las principales tonalidades del color azul.

Color	Características						
Azul brillante	Energía	Impresión	Regocijo	Estímulo	Vigor	Revuelo	
Azul cielo	Calma	Constancia	Descanso	Serenidad	Confianza	Libertad	Infinidad
Azul oscuro	Credibilidad	Profundidad	Autoridad	Fuerza	Profesionalidad	Concentración	
Azul turquesa	Infinidad		Compasión		Protección		Frescura
Azul claro	Calma	Paciencia	Quietud	Paz	Pulcritud	Frescura	
Azul violeta	Contemplación	Meditación	Intuición		Misterio	Encanto	

Tabla 90. Psicología del color

Azul brillante: [38]

Azul cielo: [39]

Azul oscuro: [40]

Azul turquesa: [41]

Azul claro: [42]

Azul violeta: [43]

De la tabla anterior se ha optado por utilizar un azul brillante combinado con azul cielo por la combinación de características que ambos representan, por lo que el tono elegido con ligeras modificaciones es el tono de azul utilizado en los textos con la opción de llamar la atención del sitio <http://www.microsoftvirtualacademy.com/>.

Una vez que se ha elegido el color a usar cabe mencionar el color de textos y fondos. Se utilizará el color negro para textos y el color blanco para el fondo por el gran contraste que generan ambos, además de la costumbre que existe de utilizar estos dos colores juntos de esta forma, dígase en libros, artículos, periódicos, etc. por lo que no es de esperar incomodidad o rechazo en la utilización del sistema final.

Una muestra del contraste generado con los 3 colores antes mencionados es la siguiente:



Tabla 91. Muestra de contraste

Con respecto del diseño del logotipo del sistema, lo primero fue crear un nombre corto para “Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento”, el cual es “SIGEMEDFAC”. Ya con la abreviación lo siguiente fue encontrar un logotipo en el cual basarnos, por su simpleza y aceptación fue elegido el logotipo de Nintendo® y aunado a la combinación de colores antes elegida, los resultados fueron los siguientes logotipos:



Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento

Ilustración 164. Logotipo con nombre

y



Ilustración 165. Logotipo sin nombre

La razón de que el logotipo que se ve en la *Ilustración 164*. Logotipo con nombre lleve un nombre es por razones de difusión, al contrario del que se ve en la *Ilustración 165*. Logotipo sin nombre que no lo lleva por razones de inclusión en el sitio web a desarrollar.

7.3 Desarrollo de la base de datos

En el desarrollo de la base de datos se optó por desarrollar el script de la misma sin la utilización de ingeniería inversa del esquema relacional que se ve en la *Ilustración 152*. Tercera forma normal 3NF de la base de datos por lo que el resultado fue el siguiente aunado a la prueba de la creación exitosa de la base de datos, tablas, funciones, procedimientos almacenados, etc.:

```
DROP DATABASE IF EXISTS sigemedfac;
```

```
CREATE DATABASE sigemedfac;
```

```
mysql> show create database sigemedfac;
```

Database	Create Database
sigemedfac	CREATE DATABASE `sigemedfac` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8 */

1 row in set (0.01 sec)

Ilustración 166. Creación de la base de datos

```
USE sigemedfac;
```

```
CREATE TABLE PrivilegioUsuario
```

```
(
  idprivilegiusuario INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  nombre VARCHAR(45),
  descripcion VARCHAR(200)
)
```

```
engine = innodb
```

```
DEFAULT charset = utf8
```

```
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
```

```
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe PrivilegioUsuario;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idPrivilegioUsuario	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(45)	YES		NULL	
descripcion	varchar(200)	YES		NULL	

3 rows in set (0.07 sec)

Ilustración 167. Creación de la tabla PrivilegioUsuario

```
CREATE TABLE Status
```



```
(
  idstatus      INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  nombre        VARCHAR(45),
  descripcion   VARCHAR(200)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe Status;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idStatus	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(45)	YES		NULL	
descripcion	varchar(200)	YES		NULL	

3 rows in set (0.10 sec)

Ilustración 168. Creación de la tabla Status

```
CREATE TABLE UnidadAprendizaje
(
  idunidadaprendizaje INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  nombre               VARCHAR(45) UNIQUE,
  descripcion          VARCHAR(1024),
  rutacontenido        TEXT
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe UnidadAprendizaje;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idUnidadAprendizaje	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombre	varchar(45)	YES	UNI	NULL	
descripcion	varchar(1024)	YES		NULL	
rutaContenido	text	YES		NULL	

4 rows in set (0.01 sec)

Ilustración 169. Creación de la tabla UnidadAprendizaje

```
CREATE TABLE Config
(
  idConfig      INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  nombreConf    VARCHAR(45),
  valor         VARCHAR(200)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe Config;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idConfig	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
nombreConf	varchar(45)	YES		NULL	
valor	varchar(200)	YES		NULL	

3 rows in set (0.00 sec)

Ilustración 170. Creación de la tabla Config

```
CREATE TABLE Administrador
(
  idadministrador      INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idprivilegiusuario  INT,
  correo              VARCHAR(45) UNIQUE,
  clave               VARCHAR(40),
  nombres             VARCHAR(45),
  apellidopaterno    VARCHAR(45),
  apellidomaterno    VARCHAR(45),
  matricula           VARCHAR(45),
  FOREIGN KEY(idprivilegiusuario) REFERENCES PrivilegioUsuario(
    idprivilegiusuario) ON UPDATE CASCADE ON DELETE SET NULL
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe Administrador;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idAdministrador	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
idPrivilegioUsuario	int(11)	YES	MUL	NULL	
correo	varchar(45)	YES	UNI	NULL	
clave	varchar(40)	YES		NULL	
nombres	varchar(45)	YES		NULL	
apellidoPaterno	varchar(45)	YES		NULL	
apellidoMaterno	varchar(45)	YES		NULL	
matricula	varchar(45)	YES		NULL	

8 rows in set (0.01 sec)

Ilustración 171. Creación de la tabla Administrador

```
CREATE TABLE Profesor
(
  idprofesor          INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idprivilegiusuario  INT,
  correo              VARCHAR(45) UNIQUE,
  clave               VARCHAR(40),
  nombres             VARCHAR(45),
  apellidopaterno    VARCHAR(45),
  apellidomaterno    VARCHAR(45),
  matricula           VARCHAR(45),
  idstatus            INT,
  FOREIGN KEY(idprivilegiusuario) REFERENCES PrivilegioUsuario(
    idprivilegiusuario) ON UPDATE CASCADE ON DELETE SET NULL,
  FOREIGN KEY(idstatus) REFERENCES Status(idstatus) ON UPDATE CASCADE
ON
  DELETE SET NULL
```

```

)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe Profesor;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idProfesor     | int(11)       | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| idPrivilegioUsuario | int(11)       | YES  | MUL | NULL    |                |
| correo         | varchar(45)   | YES  | UNI | NULL    |                |
| clave          | varchar(40)   | YES  |     | NULL    |                |
| nombres        | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| apellidoPaterno | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| apellidoMaterno | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| matricula      | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| idStatus       | int(11)       | YES  | MUL | NULL    |                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
9 rows in set (0.01 sec)

```

Ilustración 172. Creación de la tabla Profesor

```

CREATE TABLE Alumno
(
  idalumno          INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idprivilegiusuario INT,
  correo            VARCHAR(45) UNIQUE,
  clave             VARCHAR(40),
  nombres           VARCHAR(45),
  apellidopaterno  VARCHAR(45),
  apellidomaterno  VARCHAR(45),
  matricula         VARCHAR(45),
  idstatus          INT,
  FOREIGN KEY(idprivilegiusuario) REFERENCES PrivilegioUsuario(
  idprivilegiusuario) ON UPDATE CASCADE ON DELETE SET NULL,
  FOREIGN KEY(idstatus) REFERENCES Status(idstatus) ON UPDATE CASCADE
ON
  DELETE SET NULL
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe Alumno;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idAlumno       | int(11)       | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| idPrivilegioUsuario | int(11)       | YES  | MUL | NULL    |                |
| correo         | varchar(45)   | YES  | UNI | NULL    |                |
| clave          | varchar(40)   | YES  |     | NULL    |                |
| nombres        | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| apellidoPaterno | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| apellidoMaterno | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| matricula      | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |                |
| idStatus       | int(11)       | YES  | MUL | NULL    |                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
9 rows in set (0.01 sec)

```

Ilustración 173. Creación de la tabla Alumno

```

CREATE TABLE Temas_UnidadAprendizaje

```

```
(
  idunidadaprendizaje INT,
  idtema                INT,
  nombre                VARCHAR(45) UNIQUE,
  descripcion           VARCHAR(1024),
  FOREIGN KEY(idunidadaprendizaje) REFERENCES UnidadAprendizaje(
idunidadaprendizaje) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
  PRIMARY KEY(idunidadaprendizaje, idtema)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
mysql> describe Temas_UnidadAprendizaje;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idUnidadAprendizaje	int(11)	NO	PRI	0	
idTema	int(11)	NO	PRI	0	
nombre	varchar(45)	YES	UNI	NULL	
descripcion	varchar(1024)	YES		NULL	

4 rows in set (0.02 sec)

Ilustración 174. Creación de la tabla Temas_UnidadAprendizaje

```
CREATE TABLE HistorialConexionesAdministrador
(
  idhistorialconexiones INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idadministrador        INT,
  fechaconexion          TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY(idadministrador) REFERENCES
Administrador(idadministrador) ON
UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe HistorialConexionesAdministrador;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idhistorialconexiones	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
idAdministrador	int(11)	YES	MUL	NULL	
fechaConexion	timestamp	NO		CURRENT_TIMESTAMP	on update CURRENT_TIMESTAMP

3 rows in set (0.04 sec)

Ilustración 175. Creación de la tabla HistorialConexionesAdministrador

```
CREATE TABLE HistorialConexionesProfesor
(
  idhistorialconexiones INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idprofesor            INT,
  fechaconexion          TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY(idprofesor) REFERENCES Profesor(idprofesor) ON UPDATE
CASCADE
ON DELETE CASCADE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe HistorialConexionesProfesor;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idhistorialconexiones	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
idProfesor	int(11)	YES	MUL	NULL	
fechaConexion	timestamp	NO		CURRENT_TIMESTAMP	on update CURRENT_TIMESTAMP

3 rows in set (0.02 sec)

Ilustración 176. Creación de la tabla HistorialConexionesProfesor

```
CREATE TABLE HistorialConexionesAlumno
(
  idhistorialconexiones INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idalumno INT,
  fechaconexion TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY(idalumno) REFERENCES Alumno(idalumno) ON UPDATE CASCADE
ON
  DELETE CASCADE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe HistorialConexionesAlumno;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idhistorialconexiones	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
idalumno	int(11)	YES	MUL	NULL	
fechaConexion	timestamp	NO		CURRENT_TIMESTAMP	on update CURRENT_TIMESTAMP

3 rows in set (0.14 sec)

Ilustración 177. Creación de la tabla HistorialConexionesAlumno

```
CREATE TABLE PeticionInstalacion
(
  idpeticion INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
  idprofesor INT,
  mensaje VARCHAR(1024),
  rutaarchivo TEXT,
  FOREIGN KEY(idprofesor) REFERENCES Profesor(idprofesor) ON UPDATE
CASCADE
  ON DELETE CASCADE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
mysql> describe PeticionInstalacion;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idPeticion	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
idProfesor	int(11)	YES	MUL	NULL	
mensaje	varchar(1024)	YES		NULL	
rutaArchivo	text	YES		NULL	

4 rows in set (0.09 sec)

Ilustración 178. Creación de la tabla PeticionInstalacion

```
CREATE TABLE Profesor_administra_UnidadAprendizaje
(
```

```

        idprofesor          INT NOT NULL,
        idunidadaprendizaje INT NOT NULL,
        FOREIGN KEY(idprofesor) REFERENCES Profesor(idprofesor) ON UPDATE
CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
        FOREIGN KEY(idunidadaprendizaje) REFERENCES UnidadAprendizaje(
        idunidadaprendizaje) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
        PRIMARY KEY(idprofesor, idunidadaprendizaje)
    )
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;

```

```

mysql> describe Profesor_administra_UnidadAprendizaje;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field                | Type   | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idProfesor           | int(11)| NO   | PRI | NULL    |       |
| idUnidadAprendizaje | int(11)| NO   | PRI | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.01 sec)

```

Ilustración 179. Creación de la tabla Profesor_administra_UnidadAprendizaje

```

CREATE TABLE PeticionAdministracion
(
    idpeticion          INT NOT NULL PRIMARY KEY,
    idprofesor          INT,
    idunidadaprendizaje INT,
    mensaje             VARCHAR(1024),
    FOREIGN KEY(idprofesor) REFERENCES Profesor(idprofesor) ON UPDATE
CASCADE
    ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY(idunidadaprendizaje) REFERENCES UnidadAprendizaje(
    idunidadaprendizaje) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;

```

```

mysql> describe PeticionAdministracion;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field                | Type   | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idPeticion           | int(11)| NO   | PRI | NULL    |       |
| idProfesor           | int(11)| YES  | MUL | NULL    |       |
| idUnidadAprendizaje | int(11)| YES  | MUL | NULL    |       |
| mensaje              | varchar(1024)| YES |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.08 sec)

```

Ilustración 180. Creación de la tabla PeticionAdministracion

```

CREATE TABLE MarcadoEliminarProfesor
(
    idMarcado  INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
    idProfesor INT NOT NULL UNIQUE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;

```

```
mysql> desc MarcadoEliminarProfesor;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idMarcado	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
idProfesor	int(11)	NO	UNI	NULL	

2 rows in set (0.01 sec)

Ilustración 181. Creación de la tabla MarcadoEliminarProfesor

```
CREATE TABLE Clases_Tema
(
  idunidadaprendizaje INT,
  idtema INT,
  idclase INT,
  nombre VARCHAR(45),
  descripcion VARCHAR(1024),
  FOREIGN KEY(idunidadaprendizaje, idtema) REFERENCES
Temas_UnidadAprendizaje
(idunidadaprendizaje, idtema) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
PRIMARY KEY(idunidadaprendizaje, idtema, idclase)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
```

```
mysql> describe Clases_Tema;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idUnidadAprendizaje	int(11)	NO	PRI	0	
idTema	int(11)	NO	PRI	0	
idClase	int(11)	NO	PRI	0	
nombre	varchar(45)	YES		NULL	
descripcion	varchar(1024)	YES		NULL	

5 rows in set (0.07 sec)

Ilustración 182. Creación de la tabla Clases_Tema

```
CREATE TABLE Profesor_gestiona_Alumno_por_UnidadAprendizaje
(
  idprofesor INT,
  idalumno INT,
  idunidadaprendizaje INT,
  calificacion INT(3),
  FOREIGN KEY(idalumno) REFERENCES Alumno(idalumno) ON UPDATE CASCADE
ON
DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY(idprofesor, idunidadaprendizaje) REFERENCES
Profesor_administra_UnidadAprendizaje(idprofesor,
idunidadaprendizaje) ON
UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
PRIMARY KEY(idprofesor, idalumno, idunidadaprendizaje)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
```

```
mysql> describe Profesor_gestiona_Alumno_por_UnidadAprendizaje;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idProfesor     | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| idAlumno       | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| idUnidadAprendizaje | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| calificacion   | int(3)    | YES  |     | NULL     |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.19 sec)
```

Ilustración 183. Creación de la tabla Profesor_gestiona_Alumno_por_UnidadAprendizaje

```
CREATE TABLE Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno
(
    idalumno          INT,
    idunidadaprendizaje INT,
    idtema            INT,
    idclase           INT,
    calificacionclase INT(3),
    fechaasentada     TIMESTAMP,
    FOREIGN KEY(idunidadaprendizaje, idtema, idclase) REFERENCES
Clases_Tema(
    idunidadaprendizaje, idtema, idclase) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
CASCADE,
    FOREIGN KEY(idalumno) REFERENCES Alumno(idalumno) ON UPDATE CASCADE
ON
DELETE CASCADE,
    PRIMARY KEY(idalumno, idunidadaprendizaje, idtema, idclase)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
mysql> describe Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idAlumno       | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| idUnidadAprendizaje | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| idTema         | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| idClase        | int(11)   | NO   | PRI | 0        |       |
| calificacionClase | int(3)    | YES  |     | NULL     |       |
| fechaAsentada  | timestamp | NO   |     | CURRENT_TIMESTAMP | on update CURRENT_TIMESTAMP |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
6 rows in set (0.10 sec)
```

Ilustración 184. Creación de la tabla Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno

```
CREATE TABLE MarcadoEliminarAlumno
(
    idMarcado INT NOT NULL PRIMARY KEY auto_increment,
    idAlumno  INT NOT NULL UNIQUE
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```



```
mysql> describe MarcadoEliminarAlumno;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type   | Null | Key | Default | Extra          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idMarcado  | int(11)| NO   | PRI | NULL    | auto_increment|
| idAlumno   | int(11)| NO   | UNI | NULL    |                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.02 sec)
```

Ilustración 185. Creación de la tabla MarcadoEliminarAlumno

```
CREATE TABLE SolicitudInscripcion
(
  idsolicitudinscripcion INT auto_increment,
  idalumno               INT,
  idprofesor             INT,
  idunidadaprendizaje   INT,
  FOREIGN KEY(idalumno) REFERENCES Alumno(idalumno) ON UPDATE CASCADE
ON
  DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY(idprofesor) REFERENCES Profesor(idprofesor) ON UPDATE
CASCADE
  ON DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY(idunidadaprendizaje) REFERENCES UnidadAprendizaje(
  idunidadaprendizaje) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
  PRIMARY KEY(idsolicitudinscripcion, idalumno, idprofesor,
  idunidadaprendizaje)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe SolicitudInscripcion;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field              | Type   | Null | Key | Default | Extra          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idSolicitudInscripcion | int(11)| NO   | PRI | NULL    | auto_increment|
| idAlumno             | int(11)| NO   | PRI | 0       |                |
| idProfesor           | int(11)| NO   | PRI | 0       |                |
| idUnidadAprendizaje  | int(11)| NO   | PRI | 0       |                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.10 sec)
```

Ilustración 186. Creación de la tabla SolicitudInscripcion

```
CREATE TABLE rPasswordAdmin
(
  idadministrador_fk INT NOT NULL,
  cadena             VARCHAR(40) NOT NULL,
  tiempo             TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (idadministrador_fk, cadena),
  FOREIGN KEY(idadministrador_fk) REFERENCES
Administrador(idadministrador)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe rPasswordAdmin;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idAdministrador_FK	int(11)	NO	PRI	NULL	
cadena	varchar(40)	NO	PRI	NULL	
tiempo	timestamp	NO		CURRENT_TIMESTAMP	

3 rows in set (0.07 sec)

Ilustración 187. Creación de la tabla rPasswordAdmin

```
CREATE TABLE rPasswordProfesor
(
  idprofesor_fk INT NOT NULL,
  cadena        VARCHAR(40) NOT NULL,
  tiempo        TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (idprofesor_fk, cadena),
  FOREIGN KEY(idprofesor_fk) REFERENCES Profesor(idprofesor)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe rPasswordProfesor;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idProfesor_FK	int(11)	NO	PRI	NULL	
cadena	varchar(40)	NO	PRI	NULL	
tiempo	timestamp	NO		CURRENT_TIMESTAMP	

3 rows in set (0.05 sec)

Ilustración 188. Creación de la tabla rPasswordProfesor

```
CREATE TABLE rPasswordAlumno
(
  idalumno_fk INT NOT NULL,
  cadena        VARCHAR(40) NOT NULL,
  tiempo        TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (idalumno_fk, cadena),
  FOREIGN KEY(idalumno_fk) REFERENCES Alumno(idalumno)
)
engine = innodb
DEFAULT charset = utf8
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci
auto_increment = 1;
```

```
mysql> describe rPasswordAlumno;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idAlumno_FK	int(11)	NO	PRI	NULL	
cadena	varchar(40)	NO	PRI	NULL	
tiempo	timestamp	NO		CURRENT_TIMESTAMP	

3 rows in set (0.06 sec)

Ilustración 189. Creación de la tabla rPasswordAlumno

```
INSERT INTO PrivilegioUsuario
VALUES (1,
       "administrador",
```

```
"es el usuario que administra el sistema, tanto usuarios como
contenido"),
    (2,
     "profesor",
     "es el usuario que se encarga de guiar el aprendizaje del
alumno"),
    (3,
     "alumno",
     "es el usuario que revisa y asimila la información del
sistema");

INSERT INTO Status
VALUES    (1,
          "pendiente",
          "usuario que está a la espera de ser dado de alta por el administrador
del sistema, este usuario no puede acceder a los contenido del sistema"
),
        (2,
          "dado de alta",
          "usuario que está autorizado a usar el sistema y acceder a los contenidos
del mismo"
),
        (3,
          "suspendido",
          "usuario que está suspendido en el sistema y debe ser reactivado para
acceder a los contenidos del mismo"
);

INSERT INTO Administrador
VALUES    (1,
          1,
          "admin@sigemedfac.org",
          Sha("administrador"),
          "administrador",
          "por",
          "defecto",
          "0000000000");

delimiter $$

create function siguienteIdTema (idUnidad int) returns int deterministic
begin
declare vari int;
declare var int;
set vari = 1;
set var = (select max(idTema) from Temas_UnidadAprendizaje where
idUnidadAprendizaje = idUnidad);
if(var is null) then
    set var = 0;
end if;
set var = var + vari;
return var;
end$$

delimiter ;
```

```
mysql> show create function siguienteIdTema;
+-----+-----+-----+-----+
| Function      | sql_mode                                | Create Function |
+-----+-----+-----+-----+
|               |                                         |                 |
+-----+-----+-----+-----+
| character_set_client | collation_connection | Database Collation |
+-----+-----+-----+-----+
| siguienteIdTema | STRICT_TRANS_TABLES,NO_AUTO_CREATE_USER,NO_ENGINE_SUBSTITUTION | CREATE DEFINER='root'@'localhost' FUNCTION `siguienteIdTema` (idUnidad int) RETURNS int(11) DETERMINISTIC
begin
declare vari int;
declare var int;
set vari = 1;
set var = (select max(idTema) from Temas_UnidadAprendizaje where idUnidadAprendizaje = idUnidad);
if(var is null) then
    set var = 0;
end if;
set var = var + vari;
return var;
end | utf8                | utf8_general_ci      | utf8_general_ci      |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Ilustración 190. Creación de la función siguienteIdTema

```
delimiter $$
create function siguienteIdClase (idUnidad int, idTem int) returns int
deterministic begin
declare vari int;
declare var int;
set vari = 1;
set var = (select max(idClase) from Clases_Tema where idUnidadAprendizaje = idUnidad and idTema = idTem);
if(var is null) then
    set var = 0;
end if;
set var = var + vari;
return var;
end$$
delimiter ;
```

```
mysql> show create function siguienteIdClase;
+-----+-----+-----+-----+
| Function      | sql_mode                                | Create Function |
+-----+-----+-----+-----+
|               |                                         |                 |
+-----+-----+-----+-----+
| character_set_client | collation_connection | Database Collation |
+-----+-----+-----+-----+
| siguienteIdClase | STRICT_TRANS_TABLES,NO_AUTO_CREATE_USER,NO_ENGINE_SUBSTITUTION | CREATE DEFINER='root'@'localhost' FUNCTION `siguienteIdClase` (idUnidad int, idTem int) RETURNS int(11) DETERMINISTIC
begin
declare vari int;
declare var int;
set vari = 1;
set var = (select max(idClase) from Clases_Tema where idUnidadAprendizaje = idUnidad and idTema = idTem);
if(var is null) then
    set var = 0;
end if;
set var = var + vari;
return var;
end | utf8                | utf8_general_ci      | utf8_general_ci      |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Ilustración 191. Creación de la función siguienteIdClase

```
insert into Config values(default, "tiempoDiasSuspension", "30");
insert into Config values(default, "tiempoDiasBorrado", "180");

set global event_scheduler=on;
```

```
mysql> set global event_scheduler=on;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> show processlist;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Id | User          | Host           | db          | Command | Time | State                               | Info                |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 2  | event_scheduler | localhost      | NULL       | Daemon  | 3887 | Waiting for next activation         | NULL                |
| 4  | root          | localhost:51254 | sigemedfac | Query   | 0    | NULL                                | show processlist   |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Ilustración 192. Activación del calendarizador de MySQL

```
delimiter $$
create trigger actualizaCalificacionInsert after insert on
Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno for each row begin
    update Profesor_gestiona_Alumno_por_UnidadAprendizaje pgapua
    set pgapua.calificacion = (select avg(aux.calificacionClase) from
(select cuaa.calificacionClase from
Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno cuaa where cuaa.idAlumno =
new.idAlumno and cuaa.idUnidadAprendizaje = new.idUnidadAprendizaje) aux)
where pgapua.idAlumno = new.idAlumno and pgapua.idUnidadAprendizaje =
new.idUnidadAprendizaje;
end$$
delimiter ;
```

```
delimiter $$
create trigger actualizaCalificacionUpdate after update on
Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno for each row begin
    update Profesor_gestiona_Alumno_por_UnidadAprendizaje pgapua
    set pgapua.calificacion = (select avg(aux.calificacionClase) from
(select cuaa.calificacionClase from
Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno cuaa where cuaa.idAlumno =
new.idAlumno and cuaa.idUnidadAprendizaje = new.idUnidadAprendizaje) aux)
where pgapua.idAlumno = new.idAlumno and pgapua.idUnidadAprendizaje =
new.idUnidadAprendizaje;
end$$
delimiter ;
```

```
delimiter $$
create trigger actualizaCalificacionDelete after delete on
Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno for each row begin
    declare cal int;
    set cal = (select avg(aux.calificacionClase) from (select
cuaa.calificacionClase from Calificaciones_UnidadAprendizaje_Alumno cuaa
where cuaa.idAlumno = old.idAlumno and cuaa.idUnidadAprendizaje =
old.idUnidadAprendizaje) aux);
    if(cal is null) then
        set cal = -1;
    end if;
    update Profesor_gestiona_Alumno_por_UnidadAprendizaje pgapua set
pgapua.calificacion = cal where pgapua.idAlumno = old.idAlumno and
pgapua.idUnidadAprendizaje = old.idUnidadAprendizaje;
end$$
delimiter ;
```

```
delimiter $$
create procedure suspenderEliminarAlumnos() begin
    declare maxAlumnos int;
    declare i int;
```

```

set i = 1;
set maxAlumnos = (select max(idAlumno) from Alumno);
while i < maxAlumnos do
    if(select (now() - interval (select valor from Config where
nombreConf = "tiempoDiasSuspension") day) > max(fechaconexion) from
HistorialConexionesAlumno where idAlumno = i) then
        update Alumno set idStatus = 3 where idAlumno = i;
    elseif(select (now() - interval (select valor from Config
where nombreConf = "tiempoDiasBorrado") day) > max(fechaconexion) from
HistorialConexionesAlumno where idAlumno = i) then
        delete from Alumno where idAlumno = i;
    end if;
    set i = i + 1;
end while;
end$$
delimiter ;

```

```

delimiter $$
create procedure suspenderEliminarProfesores() begin
    declare maxProfesores int;
    declare i int;
    set i = 1;
    set maxProfesores = (select max(idProfesor) from Profesor);
    while i < maxProfesores do
        if(select (now() - interval (select valor from Config where
nombreConf = "tiempoDiasSuspension") day) > max(fechaconexion) from
HistorialConexionesProfesor where idProfesor = i) then
            update Profesor set idStatus = 3 where idProfesor = i;
        elseif(select (now() - interval (select valor from Config
where nombreConf = "tiempoDiasBorrado") day) > max(fechaconexion) from
HistorialConexionesProfesor where idProfesor = i) then
            delete from Profesor where idProfesor = i;
        end if;
        set i = i + 1;
    end while;
end$$
delimiter ;

```

```

delimiter $$
create event suspenderEliminar on schedule every 24 hour starts
current_timestamp + interval 1 day do begin
    call suspenderEliminarAlumnos();
    call suspenderEliminarProfesores();
end$$
delimiter ;

```

Ya en este punto la base de datos se encuentra creada pero el acceso desde el sistema sería de forma desordenada, debido a esto se crea un archivo de configuración que le indique al sistema como debe conectarse a la base de datos y es el siguiente:

Archivo de configuración del pool de conexiones

<<conf-bd.properties>>

```

1 driverClassName = com.mysql.jdbc.Driver
2 username = user
3 password = password

```

```
4 url = jdbc:mysql://localhost/sigemedfac?
   useUnicode=true&characterEncoding=utf-8
5 validationQuery = select 1
6 maxActive = 200
7 maxIdle = 30
8 maxWait = 10000
```

En la línea 1, se indica el nombre del driver o conector que utilizará el sistema para conectarse con la base de datos, haciendo que el cambio de sistema gestor de base de datos o de driver se realice de forma sencilla y limpia.

En la línea 2, se indica el nombre del usuario que se conectará a la base de datos por lo que el cambio de usuario se realiza de forma sencilla.

En la línea 3, se indica la contraseña del usuario anteriormente señalado para que al cambiar de usuario se cambie su contraseña sin mayores problemas.

En la línea 4, se indica se indica en qué dirección se conectara el sistema con la base de datos, permitiendo así cambiar el nombre, codificación e incluso el equipo físico de la base de datos, cabe mencionar que aquí se puede elegir si se desea respetar acentos y otros caracteres para hacer internacional la entrada de datos en el sistema.

En la línea 5, se indica una consulta de validación para verificar que la base de datos se ha conectado correctamente, esta puede ser tan sencilla o complicada como se quiera.

En la línea 6, se indica el número máximo de conexiones concurrentes a la base de datos, en este caso se ha elegido 200 puesto que en la sección **4.13 Cantidad de usuarios en el sistema** se estimó esta cantidad de usuarios concurrentes.

En la línea 7, se indica el número máximo de conexiones sin utilizar a la base de datos y se ha fijado en 30, puesto que es el promedio de alumnos de un grupo como se ve en la *Ilustración 6. Reporte de ocupabilidad del SAES*, quedando a la espera del ingreso de un grupo más en cualquier momento.

En la línea 8, se indica el tiempo máximo expresado en milisegundos que puede esperar una conexión antes de cancelarse, en este caso es de 10,000 milisegundos (10 segundos) al no considerarse un sistema que deba tener alta disponibilidad o de tiempo de respuesta considerado como crítico.

Todo lo anterior hace referencia a la implementación del “Pool de conexiones” que utilizará el sistema para evitar el desperdicio de tiempo y recursos en el establecimiento y cierre de conexiones a la base de datos, acelerando dicho proceso al mantener en memoria las conexiones hechas, con la única diferencia de que las conexiones se abren una sola vez y en vez de cerrarse solo se marcan como ocupadas.

El “Pool de conexiones” antes mencionado se implementa utilizando los paquetes “DataSource” de la Apache Foundation [44] y el patrón de diseño de clases “Singleton” [45] en el siguiente archivo:

<<PoolConexiones.java>>

```
public class PoolConexiones {
    private static DataSource dataSource = null;
    public static synchronized Connection obtenerConexion() {
        Connection conex = null;
        try {
            if (dataSource == null) {
                Properties configuracionBD = new Properties();
                configuracionBD.load(Thread.currentThread()

```

```
        .getContextClassLoader()
        .getResourceAsStream("propiedades/conf-bd.properties"));
        dataSource = BasicDataSourceFactory
            .createDataSource(configuracionBD);
    }
    conex = dataSource.getConnection();
} catch (Exception ex) {
    ex.printStackTrace();
}
return conex;
}
public static void liberarConexion(Connection conex) {
    try {
        if (conex != null)
            conex.close();
    } catch (Exception ex) {
        ex.printStackTrace();
    }
}
}
```

Y a continuación se ve el archivo donde se ejecuta al Pool en cuanto inicia el servidor Tomcat:

```
<<ListenerPool.java>>
public class ListenerPool implements ServletContextListener {
    public void contextInitialized(ServletContextEvent sce) {
        Connection conex = PoolConexiones.obtenerConexion();
        PoolConexiones.liberarConexion(conex);
    }
    public void contextDestroyed(ServletContextEvent arg0) {
    }
}
```

Es conveniente mencionar que MySQL cuenta con scheduler o calendarizador [46] que puede ejecutar tareas rutinariamente sin necesidad de usar algún calendarizador por sistema operativo o externo. Este calendarizador es utilizado para comprobar una vez por día que los usuarios no excedan los 30 días de inactividad sin ser suspendidos en el sistema o en su caso los 180 días de inactividad sin ser eliminados del sistema (estos valores son asignados por defecto, pudiendo ser cambiados por el administrador en su respectivo menú).

7.4 Módulo de inicio

El módulo de inicio lleva al usuario por aquellos lugares que puede acceder sin el requisito de haber iniciado una sesión y los supuestos que ello implica, como haberse registrado, haber sido aceptado y en su caso, no estar suspendido. A continuación se observa la *Ilustración 193. Inicio del sistema* que muestra la interfaz que encontrará el usuario al ingresar al sistema, en general el módulo de inicio es igual para cualquier tipo de usuario sin importar su tipo o si ha sido aceptado en el sistema.

Se puede notar que existen diversos enlaces en esta pantalla, como son el acceso al menú de usuario *Ilustración 199. Inicio de sesión*, ver la introducción completa al sistema *Ilustración 194. Introducción del sistema*, ver la descripción completa del sistema *Ilustración 195. Descripción del sistema*, ver la información pública completa del sistema *Ilustración 196. Información del sistema* y por último los datos de contacto de este *Ilustración 198. Datos de contacto*.

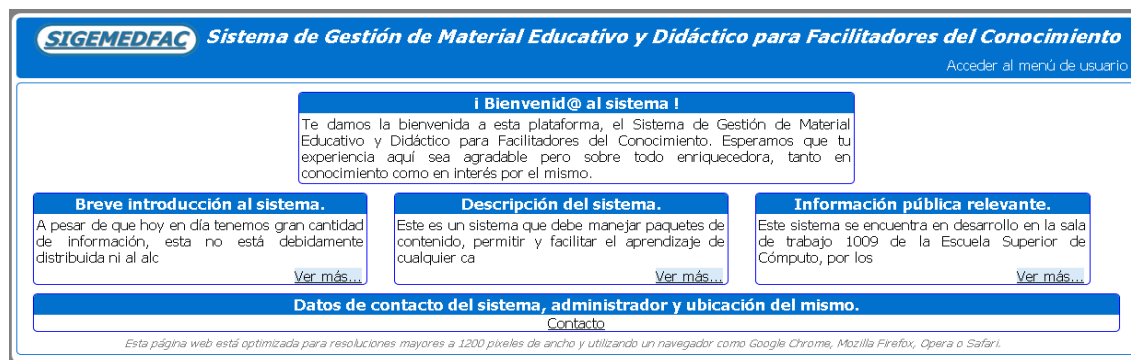


Ilustración 193. Inicio del sistema

Primero, se tiene la página con la introducción completa al sistema como se observa en la *Ilustración 194. Introducción del sistema*, esta página es personalizable a modo de la organización final que la utilice pues lo que hace es leer un archivo de texto plano, mismo que visualiza en la página. El archivo que contiene la introducción al sistema se encuentra junto con los de descripción del sistema, información pública y contacto en la carpeta “infos” ubicada en la raíz del sistema como se ve en la *Ilustración 197. Archivos de información*.

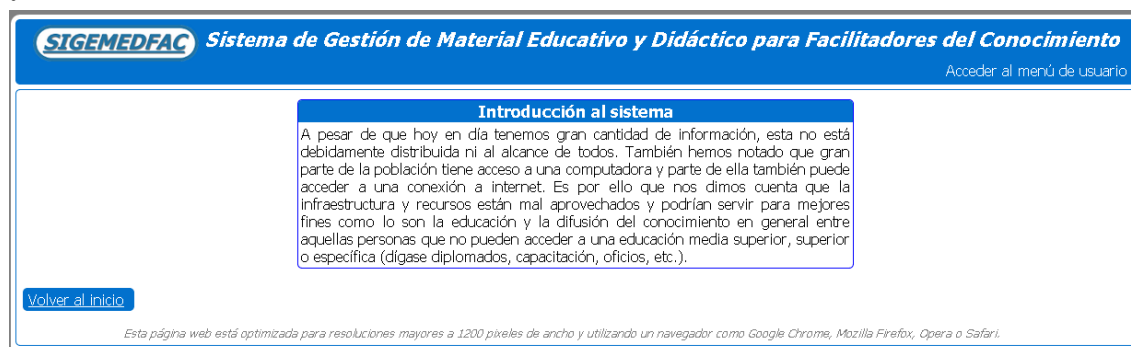


Ilustración 194. Introducción del sistema

Segundo, se tiene la página con la descripción del sistema como se observa en la *Ilustración 195. Descripción del sistema*, esta página de igual forma es personalizable y se observa junto a sus similares en la *Ilustración 197. Archivos de información*.

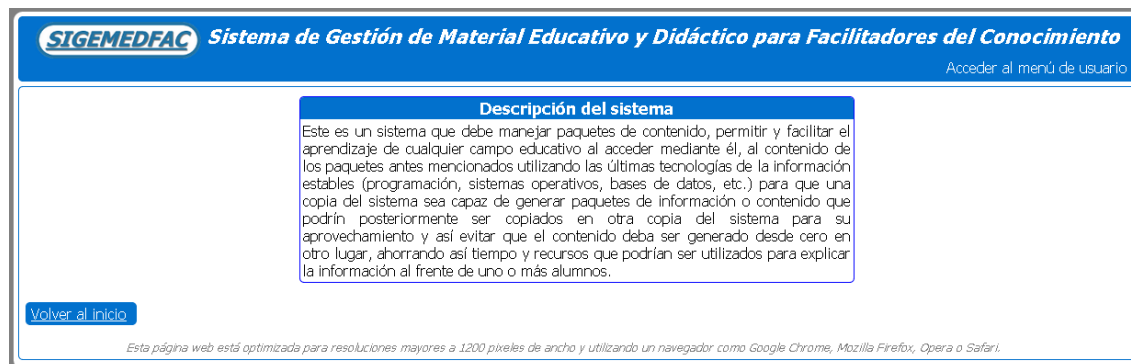


Ilustración 195. Descripción del sistema

Tercero, se tiene la página con la información pública del sistema como se observa en la *Ilustración 196. Información del sistema*, esta página de igual forma es personalizable y se observa junto a sus similares en la *Ilustración 197. Archivos de información*.

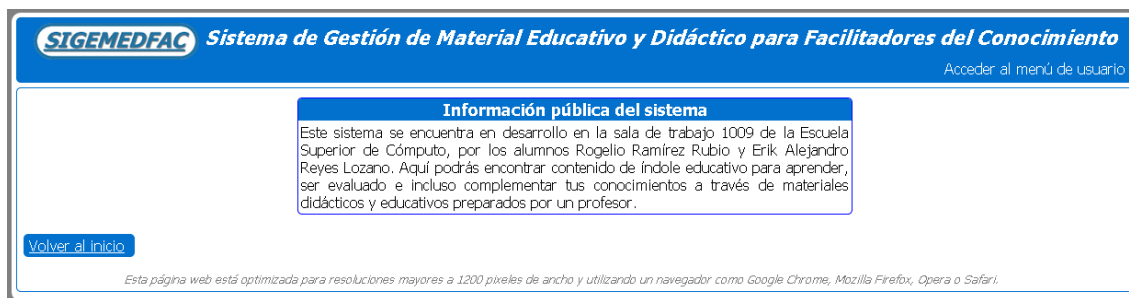


Ilustración 196. Información del sistema

A continuación se muestra en la los archivos de información, su ubicación es:

<RAÍZ DEL SISTEMA>/infos/

Y como ya se ha dicho, son archivos de texto plano personalizables para cada instancia del sistema sin que tengan mayor impacto en el mismo.

Co	contacto.jsp	04/04/2014 11:09 ...	Archivo JSP	3 KB
Co	descripcionSistema.jsp	18/04/2014 03:53 a...	Archivo JSP	1 KB
Co	informacionPublica.jsp	18/04/2014 03:38 a...	Archivo JSP	1 KB
Co	introduccionSistema.jsp	18/04/2014 03:36 a...	Archivo JSP	1 KB

Ilustración 197. Archivos de información

Ahora se tiene la página de datos de contacto que se ve en la *Ilustración 198. Datos de contacto* y que al igual que las páginas anteriores se encuentra en la carpeta “infos” de la *Ilustración 197. Archivos de información* y su propósito es proporcionar la información para un contacto directo ya sea con el o los administradores del sistema o incluso con el dueño del servidor o desarrolladores en su caso.



Ilustración 198. Datos de contacto

Tal vez la parte más importante del módulo de inicio, es el inicio de sesión (véase la *Ilustración 199. Inicio de sesión*) en donde además de los ya conocidos campos de correo electrónico y contraseña se añade uno más, el campo “tipo de usuario” que le permite al

sistema identificar al usuario por tipo y así evita las consultas innecesarias en la base de datos además de añadir un pequeño filtro de seguridad contra ataques de cuentas de usuario. Hay que mencionar que si el usuario ya tiene una sesión iniciada no verá esta página, sino que será redirigido automáticamente al menú que le corresponde (administrador, profesor o alumno que se explicarán en subsecciones más adelante) dando una mejor experiencia de usuario. También se incluyen los enlaces al registro de usuarios *Ilustración 200. Registro de usuarios* por si fuera el caso de un usuario sin registro, así como el enlace para recuperar la contraseña del usuario en caso de haber sido olvidada *Ilustración 201. Recuperación de contraseña*.

SIGEMEDFAC Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento

Inicio de sesión

Datos

Correo electrónico: correo@ejemplo.com

Contraseña: password

Tipo de usuario: Alumno

Aceptar

[Registrarse](#)

[Recuperar contraseña](#)

Datos de contacto del sistema, administrador y ubicación del mismo.

[Contacto](#)

Esta página web está optimizada para resoluciones mayores a 1200 pixeles de ancho y utilizando un navegador como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera o Safari.

Ilustración 199. Inicio de sesión

La página encargada de permitir el aumento de usuarios en el sistema es la página de registro que se muestra en la *Ilustración 200. Registro de usuarios*, en la que los usuarios eligen el tipo de usuario que tendrán (posteriormente deben ser aprobados por el administrador), ingresan sus datos (mismos que son validados para ver que tengan un formato válido) y finalmente realizan una comprobación con el fin de evitar ataques de sistemas automatizados “bots” que solo busquen realizar registros “fantasma” utilizando recursos como son memoria y procesamiento.

SIGEMEDFAC Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento
Acceder al menú de usuario

Registro

Datos
Por favor llene los campos con los datos que se le piden:

Tipo de usuario: Alumno ▼

Correo electrónico: correo@ejemplo.com

Contraseña: password

Confirmar contraseña: confirmar password

Nombre (s): Marco Antonio

Apellido paterno: Ramírez

Apellido materno: Lozano

Matrícula: 2010630000

Captcha:

Registrar

Datos de contacto del sistema, administrador y ubicación del mismo.
[Contacto](#)

Esta página web está optimizada para resoluciones mayores a 1200 píxeles de ancho y utilizando un navegador como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera o Safari.

Ilustración 200. Registro de usuarios

En el caso de perder u olvidar la contraseña, el sistema proporciona una interfaz *Ilustración 201. Recuperación de contraseña* en donde el usuario podrá recuperarla a través del envío de un enlace a su correo electrónico, mismo que le llevara al sistema y le permitirá ingresar una nueva contraseña.



Ilustración 201. Recuperación de contraseña

7.5 Módulo de administración

El módulo de Administración lleva al usuario administrador a los diferentes menús desde donde puede acceder a la gestión de los usuarios instalar paquetes de contenido etc. Para acceder a este menú se necesita tener cuenta de administrador la cual está por defecto al instalar el sistema y el usuario es **admin@sigemedfac.org** y la contraseña **administrador**. A continuación se observa la *Ilustración 202. Inicio de sesión como administrador* que muestra la interfaz que encontrará el usuario al ingresar al sistema y que deberá introducir los datos anteriores en donde se requieren.

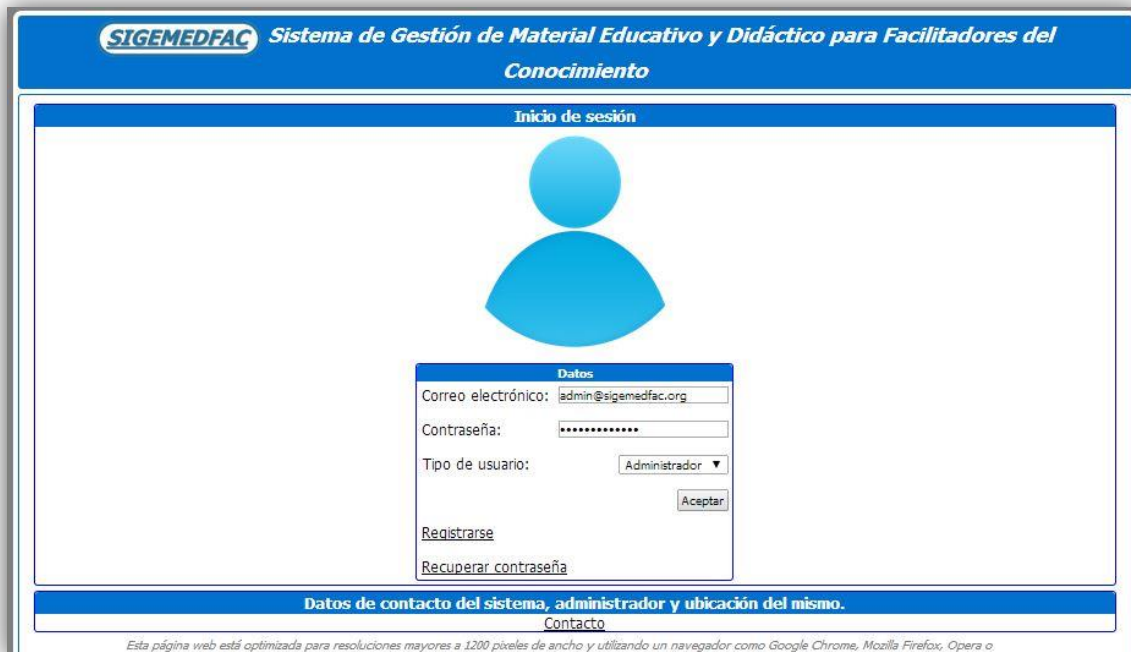


Ilustración 202. Inicio de sesión como administrador

Una vez introducido los datos solicitados anteriormente se mostrara el menú de administración como se puede ver en la siguiente *Ilustración 203. Menú Administración.*

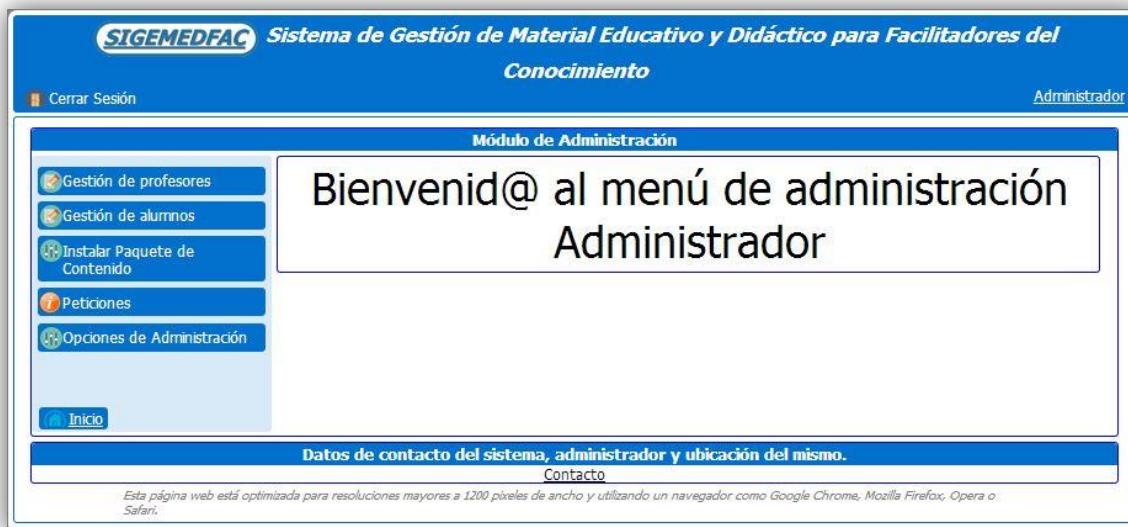


Ilustración 203. Menú Administración

En la ilustración anterior se puede ver que contiene los siguientes menús que a continuación se mencionan:

- Gestión de profesores
- Gestión de alumnos
- Instalar paquete de contenido
- Peticiónes
- Opciones de administración

Los menús mencionados anteriormente describen la funcionalidad del módulo de administrador y los permisos que tiene este módulo para modificar ya sea, alta profesores, alumnos y baja de los mismos, también tiene la funcionalidad de instalar paquetes de contenido solicitados por profesores, y algunas opciones de administrador que se describen más adelante.

7.5.1 Gestión de Profesores

En la *Ilustración 204. Menú de gestión de profesores.* se puede observar los siguientes submenús:

- Dar de alta profesor
- Dar de baja profesor
- Buscar profesor



Ilustración 204. Menú de gestión de profesores

En estos submenús se puede dar de alta a los profesores y la baja de estos según corresponda el menú, también se puede hacer la búsqueda de los profesores que existan en el sistema.

7.5.2 Gestión de Alumnos

En la *Ilustración 205. Menú Gestión de alumnos*. Se puede observar que contiene tres menús los cuales son:

- Dar de alta alumnos
- Dar de baja alumnos
- Buscar alumno

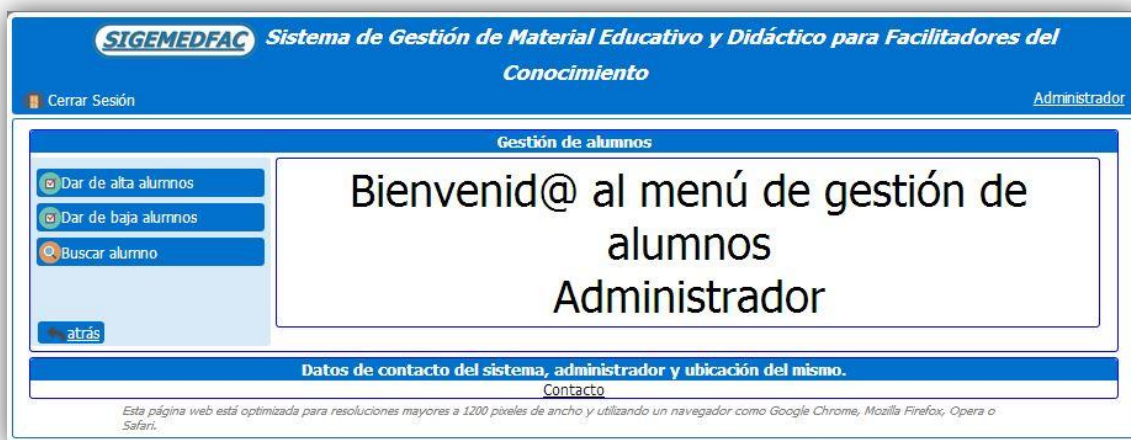


Ilustración 205. Menú Gestión de alumnos

En estos menús se puede dar de alta alumnos y la baja de estos según corresponda el menú, también se puede hacer la búsqueda de los alumnos que existan en el sistema.

7.5.3 Instalar paquete de contenido

En la *Ilustración 206. Menú Instalar Paquetes de Contenidos*. Se puede observar que no contiene submenús sin embargo no le resta importancia a este menú ya que es uno de los objetivos de este trabajo terminal y que en el módulo de instalación se puede observar el comportamiento de este, en este menú contiene las instalaciones pendientes solicitadas a través del módulo de profesores que más adelante se describirá.

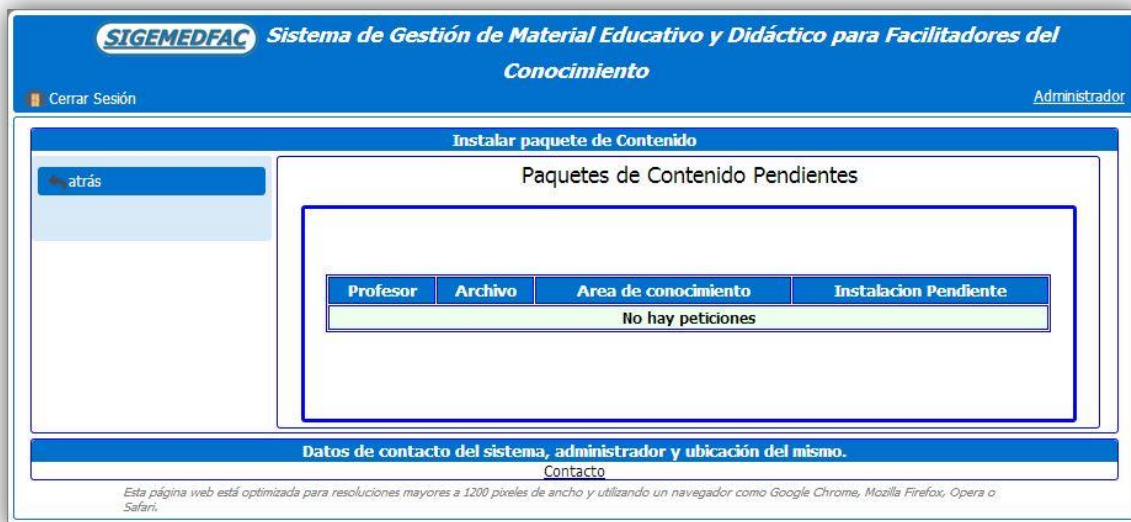


Ilustración 206. Menú Instalar Paquetes de Contenidos

7.5.4 Peticiones

En la *Ilustración 207. Menú peticiones pendientes*. Se puede observar que este menú mostrara las peticiones de los profesores hechas, y solo se visualizara el estatus de estas, sin embargo en los menús correspondientes se les puede dar el seguimiento y también se eliminaran las peticiones que se muestran cuando ya fueron atendidas.

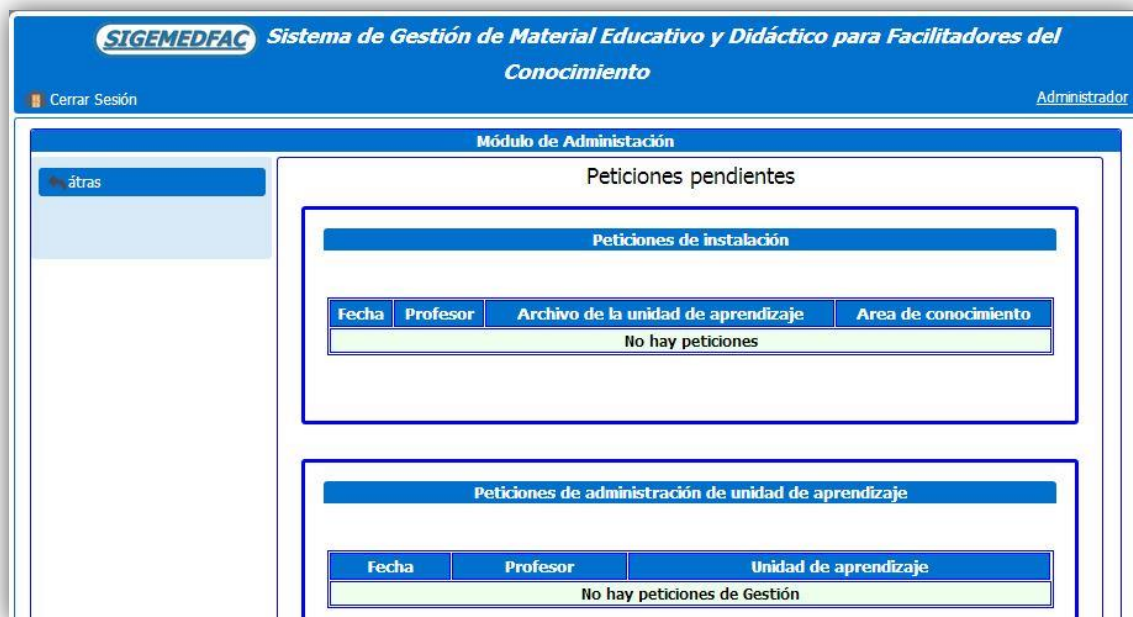


Ilustración 207. Menú peticiónes pendientes

7.5.6 Opciones de administración

En la *Ilustración 208. Menú Opciones de administración*. Este menú contiene cuatro submenús los cuales son:

- Gestión de unidades de aprendizaje
- Búsqueda de usuarios
- Historial de conexiones
- Gestión de unidades de aprendizaje existentes

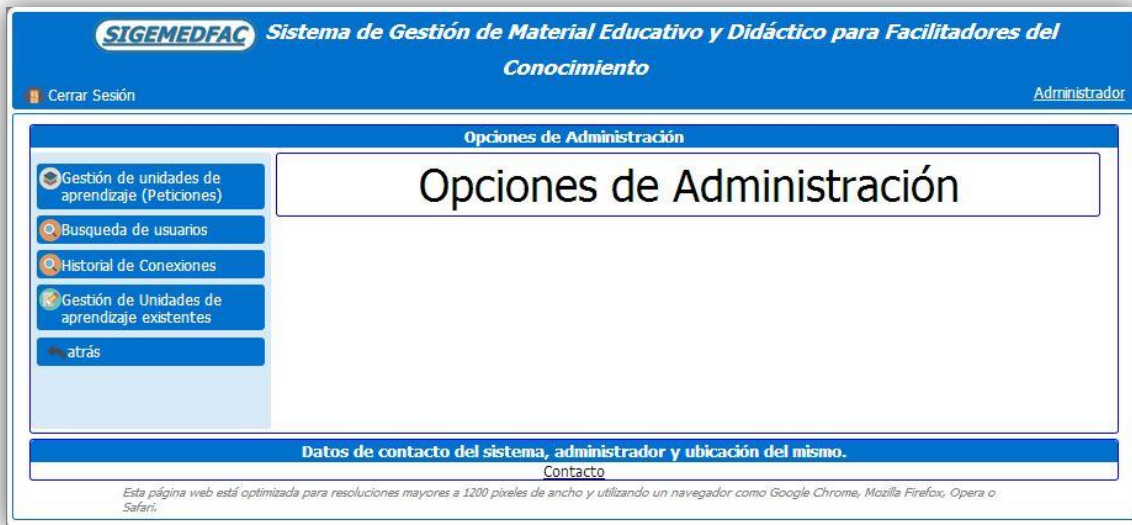


Ilustración 208. Menú Opciones de administración

En el menú de opciones de administración se podrá hacer la gestión de aquellas opciones, que no están contempladas anteriormente y que fueron implementadas y se agregaron a este menú.

7.5.6.1 Gestión de unidades de aprendizaje pendientes

En la *Ilustración 209. Submenú peticiones pendientes*. Se muestra este submenú en el que se puede observar las peticiones de administración de las unidades de aprendizaje existentes, que los profesores soliciten y que el administrador acepte o rechace dichas peticiones.

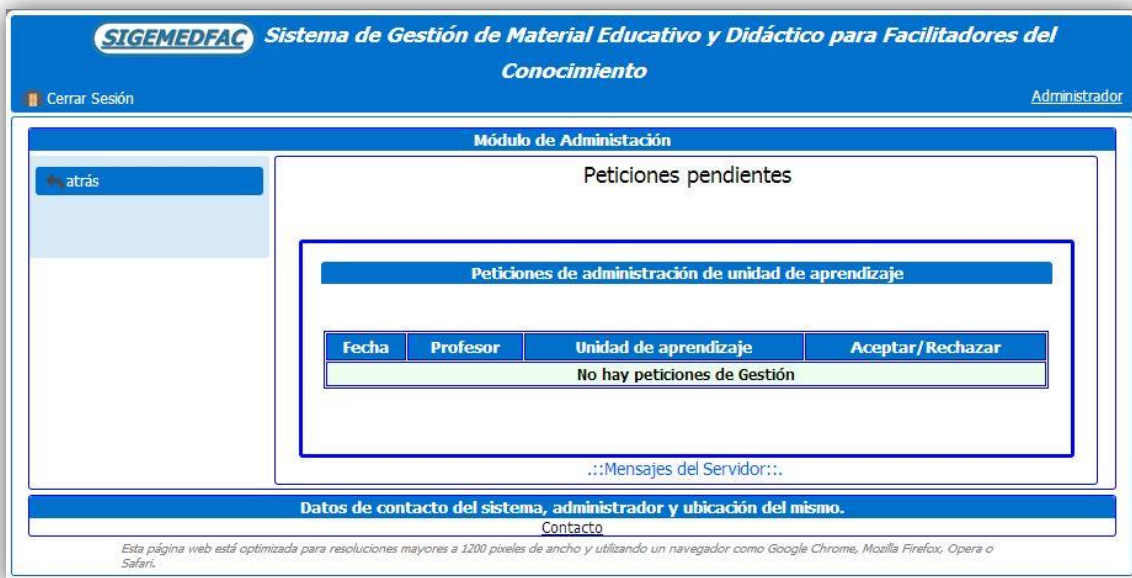


Ilustración 209. Submenú peticiones pendientes

7.5.6.2 Búsqueda de usuarios

En la *Ilustración 210. Submenú búsqueda de usuarios*. Se muestra este submenú en el que se puede hacer la búsqueda de usuarios ya sea profesores, administradores o ambos y también se podrá consultar el perfil del usuario y datos que ingreso en el registro del sistema.



Ilustración 210. Submenú búsqueda de usuarios

7.5.6.3 Historial de conexiones

En este submenú se puede hacer la búsqueda de los usuarios que existan en el sistema y consultar su historial de conexiones en el sistema, el sistema le mostrara su historial en formato PDF, En la *Ilustración 211. Submenú historial de conexiones*. Se puede ver la interfaz que el usuario administrador puede ver al entrar a este submenú.

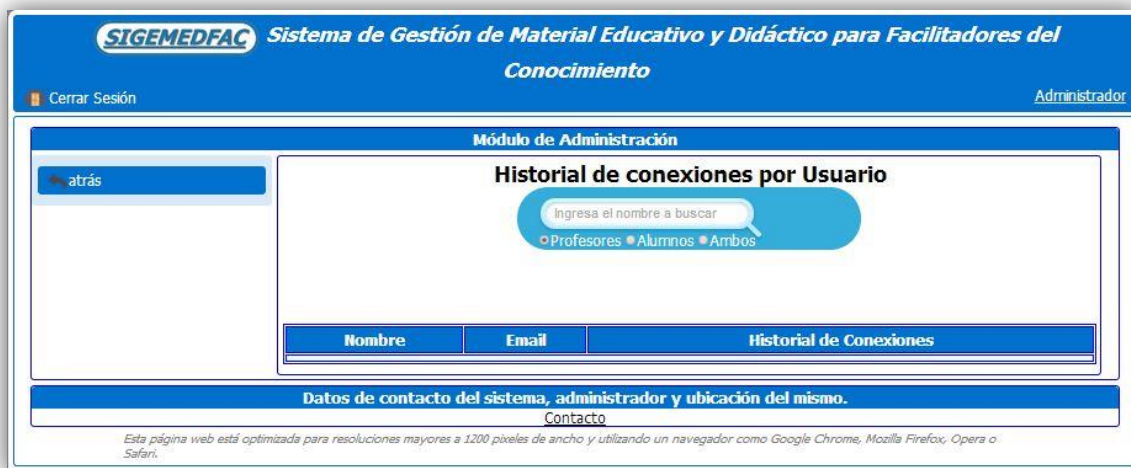


Ilustración 211. Submenú historial de conexiones

7.5.6.4 Gestión de unidades de aprendizaje existentes

En este submenú se puede gestionar las unidades de aprendizaje que estén instaladas en el sistema y se mostraran en una lista con el nombre de la unidad y el área conocimiento además de poder eliminar la unidad deseada del sistema.



Ilustración 212 Submenú gestión de unidades de aprendizaje existentes

7.6 Módulo del profesor

El módulo del profesor lleva al usuario profesor a los diferentes menús desde donde puede acceder a empaquetar contenido, gestionar sus alumnos, ver sus unidades de aprendizaje creadas, ver sus unidades de aprendizaje administradas, solicitar la instalación de uno o varios paquetes de contenido, solicitar la administración de una unidad de aprendizaje y la configuración de las llaves (privada, pública) del profesor. Para acceder a este menú se necesita tener una cuenta de profesor aprobada y acceder al inicio de sesión como se ve en la *Ilustración 213. Inicio de sesión del profesor.*



Ilustración 213. Inicio de sesión del profesor

Una vez que se ha iniciado sesión, se podrá visualizar la interfaz de la **Ilustración 214. Menú del profesor** y se mostrarán las opciones a las cuales se puede acceder. Hay que mencionar que una vez dentro se mantendrán los enlaces a cerrar sesión y perfil del usuario para ser usados en el momento que son necesarias.

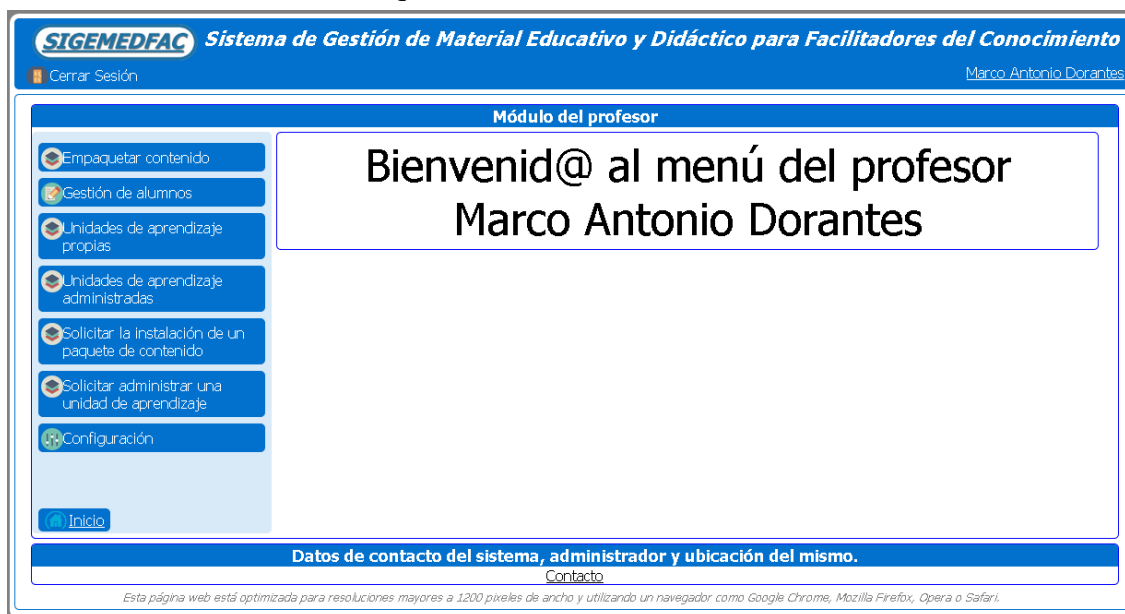


Ilustración 214. Menú del profesor

Desde este módulo se tienen acceso implícitamente a otros módulos que representarían confusión de ser usados aisladamente como es el ejemplo del módulo de empaquetado (véase 7.7 Módulo de empaquetado) que representa una interfaz sencilla al usuario pero con un gran trabajo de fondo y el módulo generador de contenido (véase 7.6.3 Unidades de aprendizaje propias), donde se construye la unidad de aprendizaje.

7.6.1 Empaquetar contenido

En esta sección se describe el empaquetado de contenido o dicho de otra forma, el módulo de empaquetado. Haciendo clic en la opción “Empaquetar contenido” de la interfaz anterior se puede llegar a esta interfaz. La finalidad de este módulo es generar un único archivo donde este concentrada la información del profesor que realizó la unidad, así como los materiales incluidos dentro de la misma (dichos materiales se encuentran cifrados) el archivo se vería como la **Ilustración 261. Contenido del archivo Zip**. En la **Ilustración 215. Unidades de aprendizaje disponibles para empaquetado** se puede ver a que se refiere “sencillo”, pues para empaquetar solo hace falta hacer clic en el botón “Empaquetar” y esperar a que el sistema genere el archivo y comience la descarga. Cabe mencionar de igual manera que el profesor puede continuar trabajando (en otra sesión) mientras se genera su archivo y el archivo comenzará a descargarse en cuanto termine de generarse.

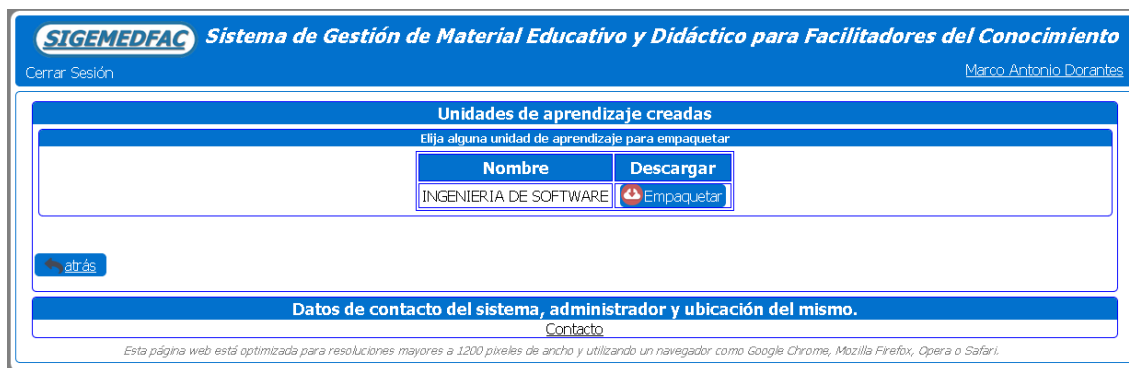


Ilustración 215. Unidades de aprendizaje disponibles para empaquetado

Ya generado el archivo comprimido comienza la descarga como se ve en la **Ilustración 216. Paquete de contenido generado** y dependiendo del uso del profesor puede verla únicamente o guardarla. Este archivo ya puede distribuirse e instalarse, siempre bajo la precaución de verificar la llave pública de la fuente, la cual debe coincidir con la llave contenida en el archivo descargado.

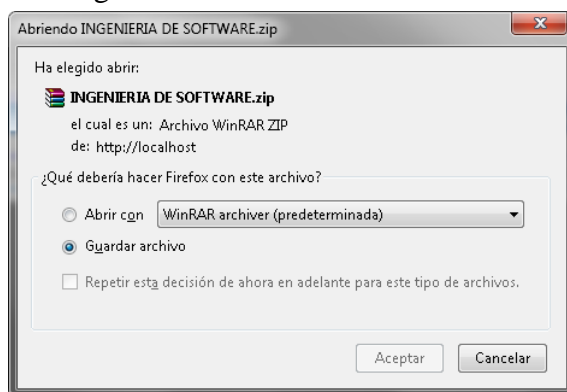


Ilustración 216. Paquete de contenido generado

Hay que mencionar que el archivo generado es perfectamente útil sin verificar la llave pública pero su uso quedará a consideración del administrador de la instancia del sistema.

7.6.2 Gestión de alumnos

Ahora, haciendo clic en la opción “Gestión de alumnos” de la interfaz de la **Ilustración 214. Menú del profesor** se muestra la interfaz de la **Ilustración 217. Gestión de alumnos por el profesor** y en ella se tienen las opciones “Buscar alumnos” (véase la **Ilustración 218. Búsqueda de alumnos por el profesor**) y “Historial de conexiones” (**Ilustración 219. Historial de conexiones de alumnos matriculados**) que se explicarán más adelante.

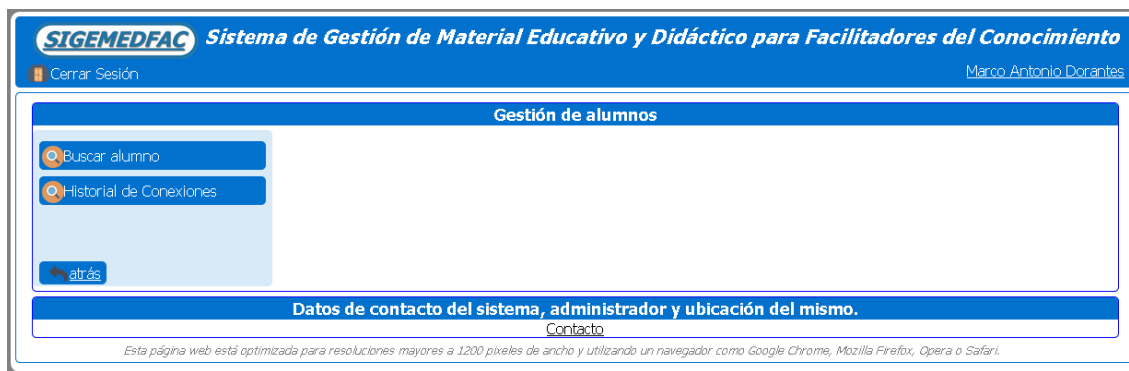


Ilustración 217. Gestión de alumnos por el profesor

En la opción “Buscar alumnos” se tiene la posibilidad de buscar por nombre o parte del nombre para tener un pequeño margen de error al introducir el texto (véase la **Ilustración 218. Búsqueda de alumnos por el profesor**), esto con la finalidad de que los profesores puedan hallar el perfil del alumno buscado por razones de comunicación o incluso ubicación a través de su fotografía (en caso de tenerla). Para acceder al perfil bastaría con hacer clic en la opción “Ver Perfil” de cada fila de los resultados.



Ilustración 218. Búsqueda de alumnos por el profesor

Por otro lado si lo que se requiere es ver a los alumnos que están actualmente matriculados en alguna unidad de aprendizaje que administre el profesor en cuestión, se elige la opción “Historial de Conexiones” que mostrará una relación del alumno, unidad de aprendizaje matriculado y la opción de ver su historial de conexiones como se ve en la **Ilustración 219. Historial de conexiones de alumnos matriculados**.

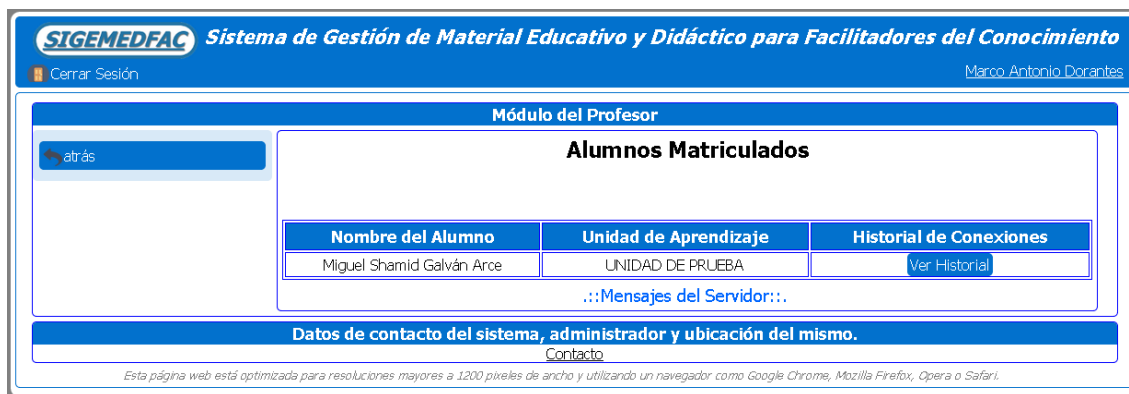


Ilustración 219. Historial de conexiones de alumnos matriculados

Finalmente al hacer clic en “Ver Historial” se abrirá una nueva pestaña en el navegador que mostrará o descargará un archivo en formato PDF con el nombre del alumno, la fecha de cada una de sus conexiones y la fecha de generación del reporte de conexiones como puede verse en la **Ilustración 220. Historial de conexiones en formato PDF**.

The screenshot shows a PDF report titled 'REPORTE DE HISTORIAL DE CONEXIONES'. The report has a header with the SIGEMEDFAC logo and the text 'Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento'. Below the header, there is a table with two columns: 'USUARIO' and 'FECHA DE CONEXIÓN'. The table contains 15 rows of data, all for the user 'Miguel Shamid Galván Arce', with connection dates ranging from 2014-04-21 to 2014-04-23. At the bottom of the report, there is a footer with the date '23/04/2014' and the page number 'Página 1'.

USUARIO	FECHA DE CONEXIÓN
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-21 23:30:08.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-21 23:53:40.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-21 23:58:31.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 00:00:06.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 00:14:23.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 00:15:30.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 13:50:05.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 13:52:34.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 13:54:14.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 14:08:18.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 14:20:14.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 23:17:44.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-22 23:23:36.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-04-23 23:36:23.0

Ilustración 220. Historial de conexiones en formato PDF

No hay que olvidar que solo siendo profesor de un alumno determinado se podrá ver su historial de conexiones con el único fin de verificar su trabajo (si de verdad se conecta para trabajar en el sistema).

7.6.3 Unidades de aprendizaje propias

Haciendo clic en la opción “Unidades de aprendizaje propias” de la interfaz de la **Ilustración 214. Menú del profesor** se muestra la interfaz de la **Ilustración 221. Unidades de aprendizaje del profesor**, en donde se puede comenzar a generar contenido, ya sea

creando una unidad de aprendizaje (opción “Crear unidad de aprendizaje”) o modificando las ya existentes (opción “Unidades de aprendizaje creadas”).

Hay que notar que esta sección describe al módulo generador de contenido puesto que aunque no existe aisladamente para evitar confusión, en este módulo es donde se crean las unidades de aprendizaje, temas, clases, materiales de aprendizaje, instrumentos de evaluación, materiales complementarios y donde se suben los archivos a referenciar desde los mismos.

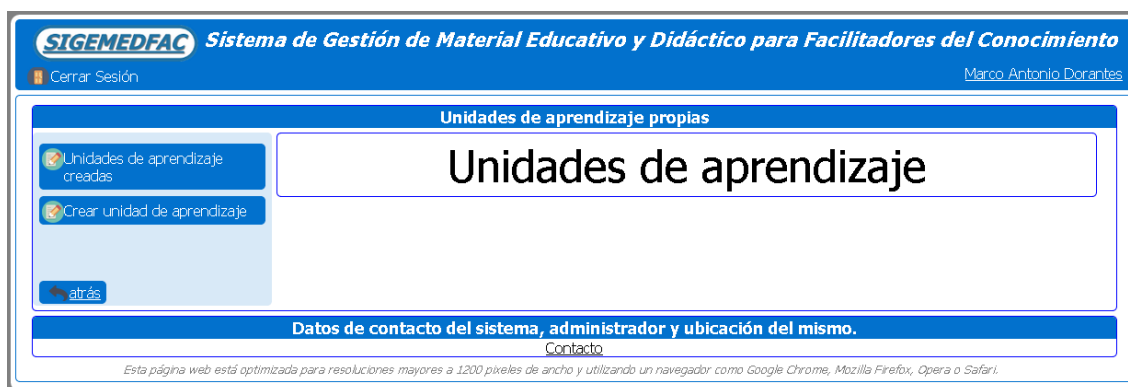


Ilustración 221. Unidades de aprendizaje del profesor

Ahora, en la **Ilustración 222. Creando unidad de aprendizaje** se puede ver como se crea una unidad de aprendizaje, proceso al que se llega haciendo clic en la opción “Crear unidad de aprendizaje” de la interfaz anterior. Como se ve, solo hace falta indicar el nombre de la unidad y su información.

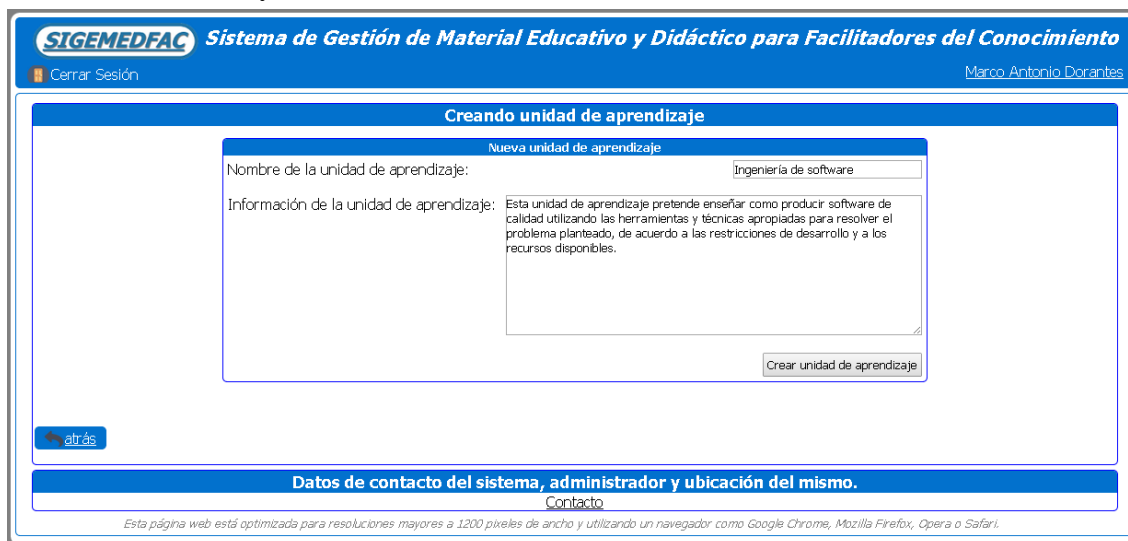


Ilustración 222. Creando unidad de aprendizaje

Suponiendo una creación exitosa, el sistema lo indicará y los mostrará como se ve en la **Ilustración 223. Creación exitosa de la unidad de aprendizaje**.

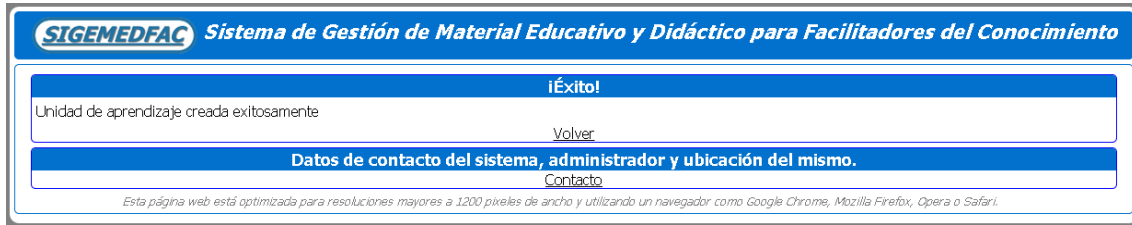


Ilustración 223. Creación exitosa de la unidad de aprendizaje

Una vez creada la unidad de aprendizaje, se puede elegir la opción “Unidades de aprendizaje creadas” de la interfaz de la **Ilustración 221. Unidades de aprendizaje del profesor** y se mostrara una interfaz como la **Ilustración 224. Unidades de aprendizaje creadas** en donde puede haber una, varias o ninguna unidad de aprendizaje. Si se quiere modificar solo es necesario hacer clic en la opción “Modificar” o en caso de querer eliminar la unidad (y todo su contenido con ello) se hace clic en “Eliminar”.

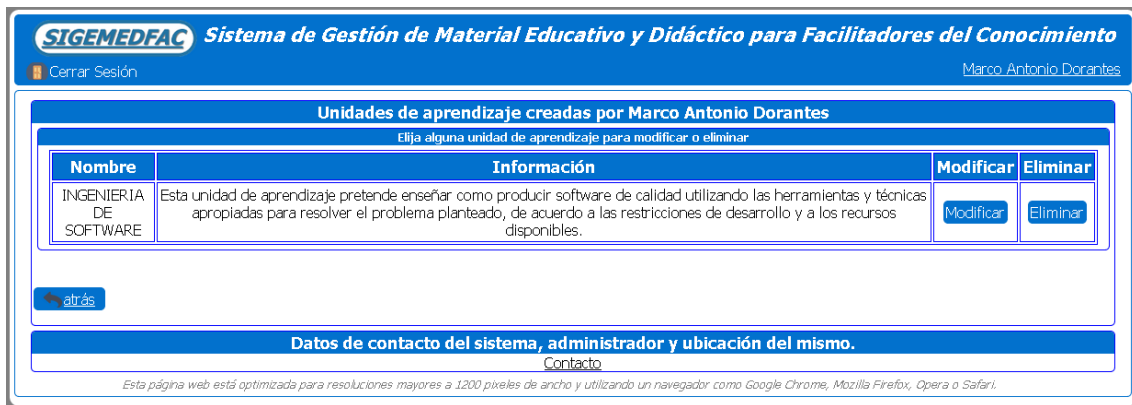


Ilustración 224. Unidades de aprendizaje creadas

En caso de hacer clic en “Eliminar” se muestra un mensaje pidiendo confirmación ya que si no se pidiera y por error se hace clic se perdería información muy importante.

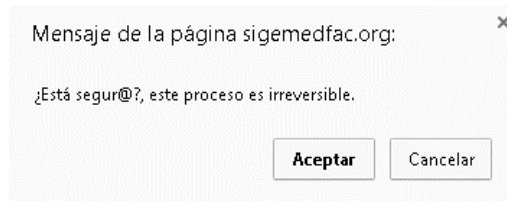


Ilustración 225. Confirmación de eliminado

Si se hace clic en “Modificar” en la interfaz de la **Ilustración 224. Unidades de aprendizaje creadas** se puede comenzar a crear temas dentro de la unidad de aprendizaje y en la **Ilustración 226. Creando tema** se ve el proceso de creación.

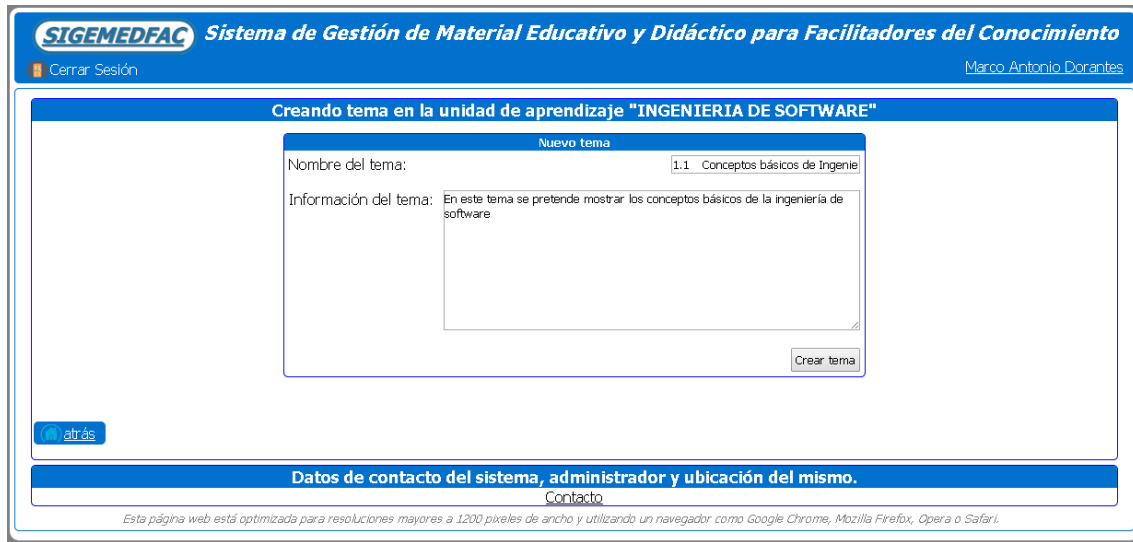


Ilustración 226. Creando tema

Y si el tema es creado exitosamente, el sistema lo indicará como se ve en la **Ilustración 227. Creación exitosa del tema.**

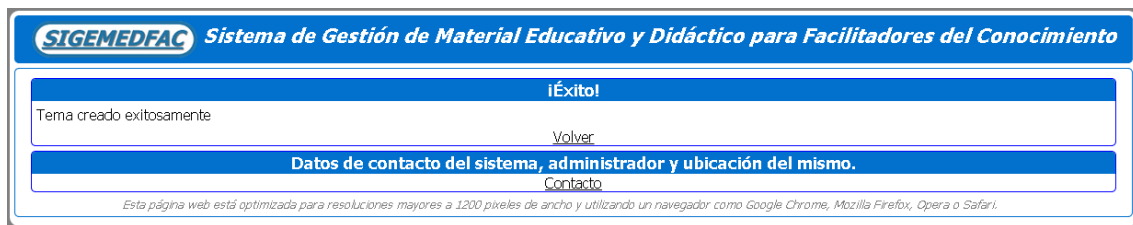


Ilustración 227. Creación exitosa del tema

Conforme se van creando los temas, se pueden ver en la interfaz como se ve en la **Ilustración 228. Temas creados.**

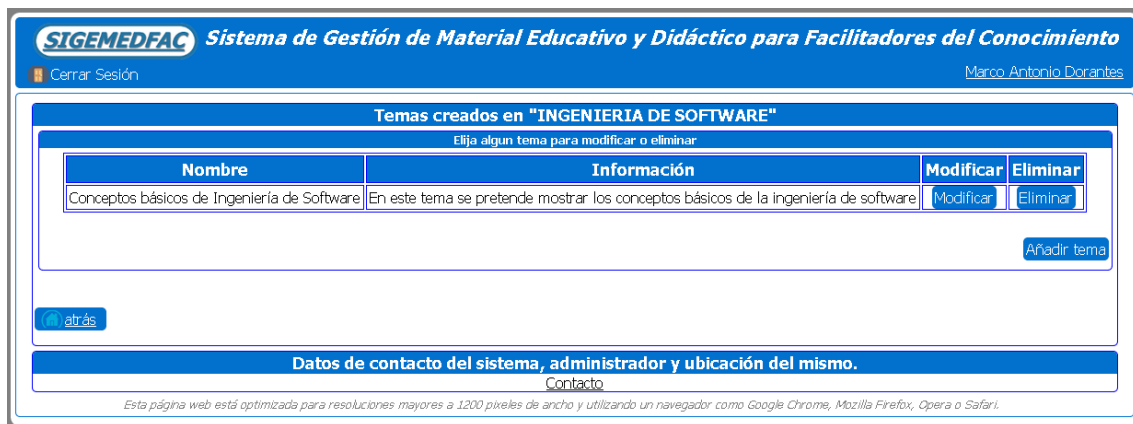


Ilustración 228. Temas creados

Si se hace clic en “Modificar” en la interfaz de la **Ilustración 228. Temas creados** se puede comenzar a crear clase dentro del tema y en la **Ilustración 229. Creando Clase** se ve el proceso de creación.

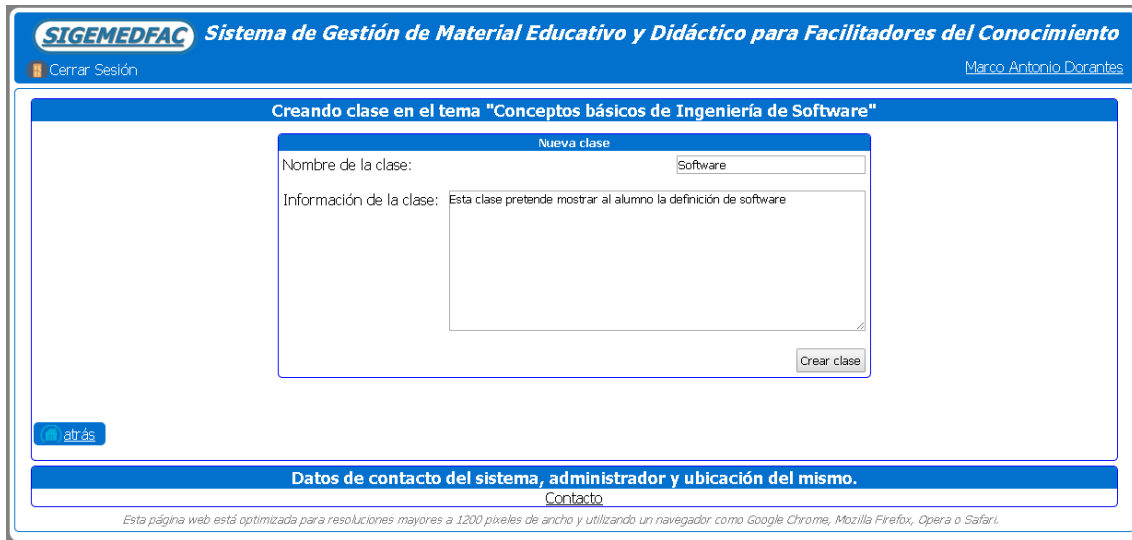


Ilustración 229. Creando Clase

Y si el tema es creado exitosamente, el sistema lo indicará como se ve en la **Ilustración 230. Creación exitosa de la clase.**

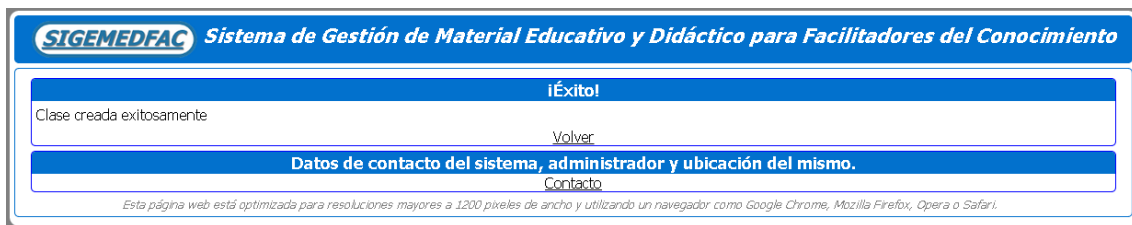


Ilustración 230. Creación exitosa de la clase

En este punto se tiene al menos una unidad de aprendizaje con al menos un tema y este contiene a su vez al menos una clase como se ve en la **Ilustración 231. Clases creadas.** Lo anterior para poder visualizar las opciones principales de cada clase, como son el desarrollar el material de aprendizaje, los instrumentos de evaluación y de ser necesario, el material complementario, dichas secciones se puede ver en la **Ilustración 232. Apartados de la clase.**

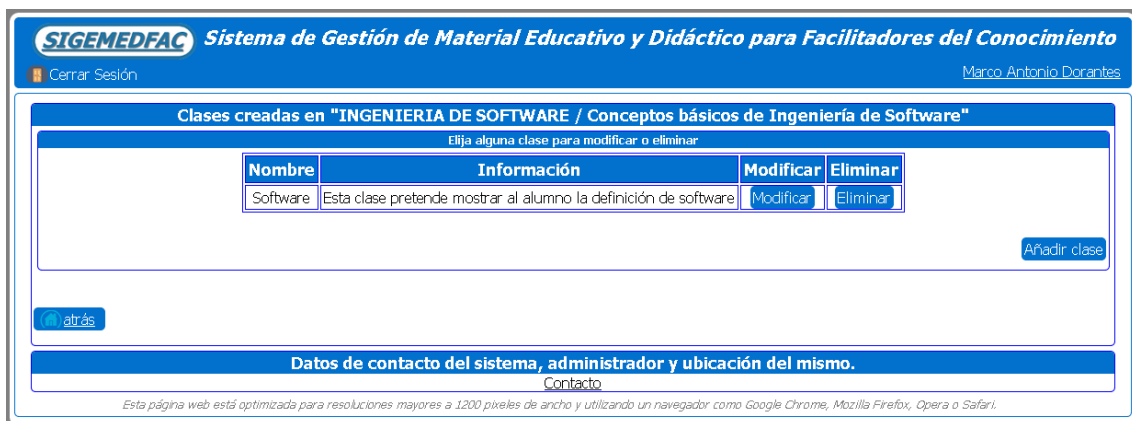


Ilustración 231. Clases creadas

Las secciones “Desarrollar el material de aprendizaje”, “Desarrollar los instrumentos de evaluación” y “Desarrollar el material complementario” de la interfaz de la **Ilustración 232. Apartados de la clase** proveen el acceso para que el profesor comience el desarrollo,

porque si bien, en este punto el profesor ya puede tener organizadas sus clases por temas y estos a su vez en una unidad de aprendizaje, lo cierto es que no ha comenzado a generar contenido útil y significativo que sea de ayuda para algún alumno, es por eso que a continuación se detalla el proceso de creación de las clases (se omitirá el proceso de creación de material complementario por ser idéntica la forma de proceder), así como el de los instrumentos de evaluación que resolverá el alumno en un futuro.

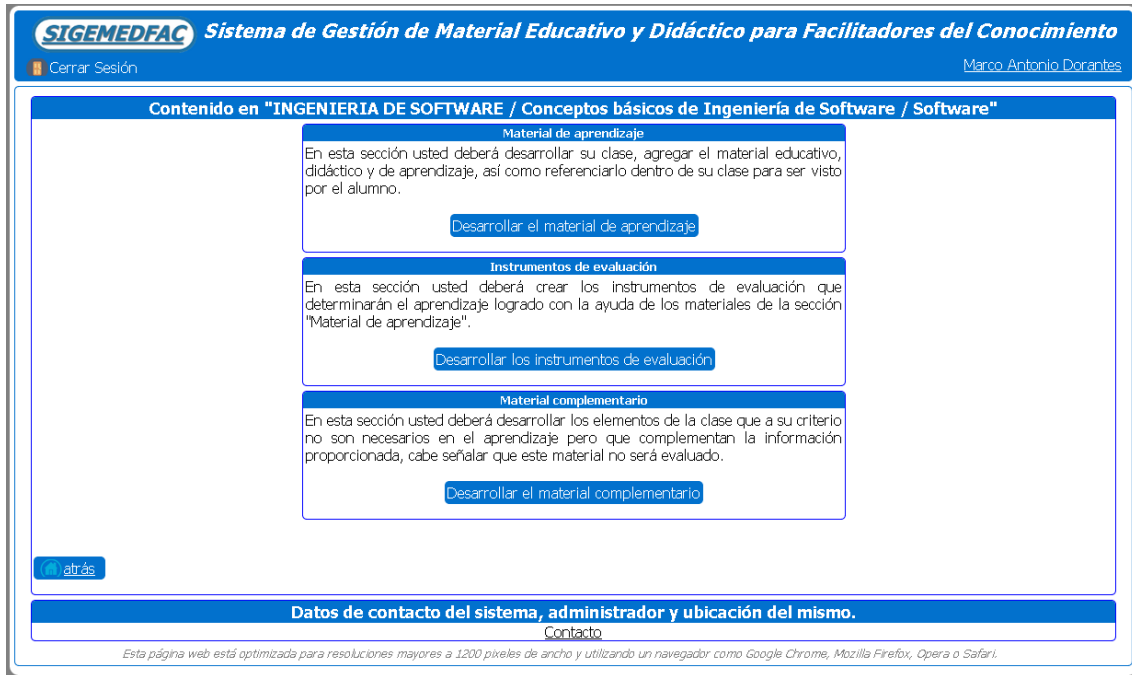


Ilustración 232. Apartados de la clase

Comenzando con el desarrollo del material de aprendizaje, se selecciona la opción “Desarrollar el material de aprendizaje” de la interfaz de la **Ilustración 232. Apartados de la clase** y posteriormente en la opción “Añadir archivo” de la interfaz de la **Ilustración 235. Archivos disponibles en el material de aprendizaje**, lo que mostrará una interfaz similar a la **Ilustración 233. Subiendo un archivo**, que es la forma en que el profesor añadirá archivos a su clase de material de aprendizaje (al igual que al material complementario).

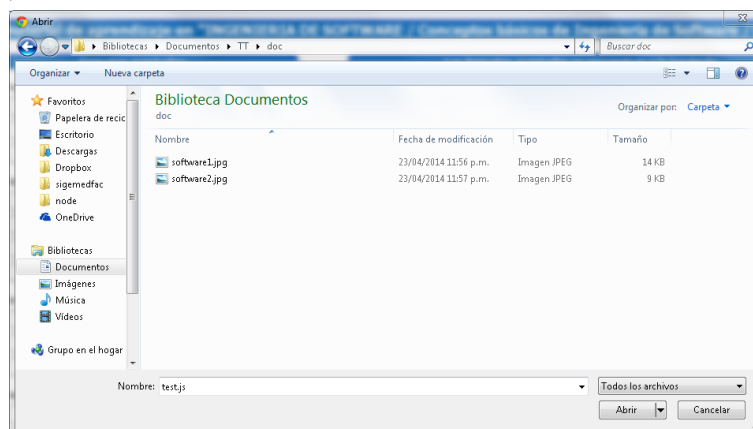


Ilustración 233. Subiendo un archivo

Una vez que se ha seleccionado el archivo (de otra forma el navegador web lo pide) se mostrará la interfaz de la **Ilustración 234. Formatos para subir archivos** y finalmente se selecciona la opción “Subir archivo” de la misma interfaz para subir el archivo al sistema y particularmente a la carpeta perteneciente a la “Unidad de aprendizaje / Tema / Clase / Material de aprendizaje” (o material complementario), sin dejar de mencionar que a la izquierda está una lista de formatos soportados agrupados por tipo de archivos.

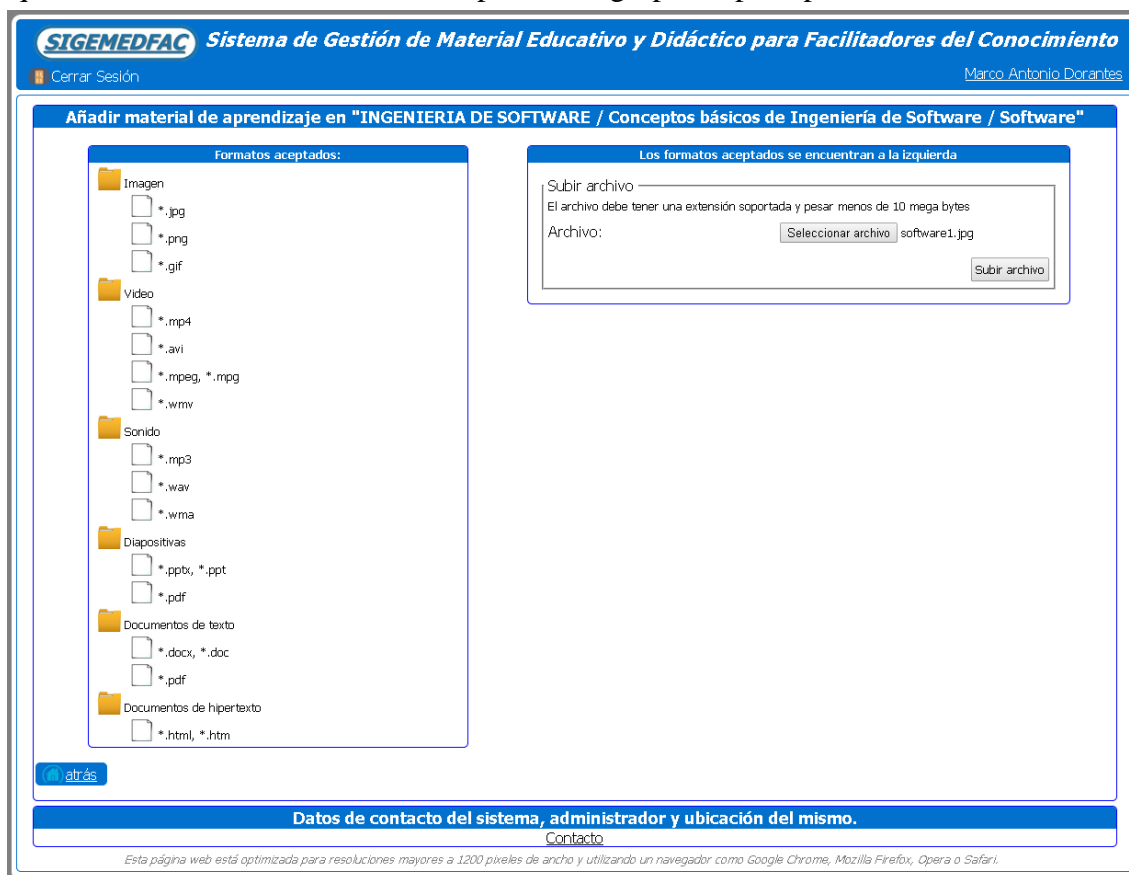


Ilustración 234. Formatos para subir archivos

Cuando se han subido los archivos deseados (en este ejemplo se subieron 2 archivos de imagen con extensión JPG), se podrá visualizar una interfaz similar a la **Ilustración 235. Archivos disponibles en el material de aprendizaje**, en donde pueden descargarse o eliminarse archivos según la decisión del profesor. En este punto y suponiendo que se necesitan los archivos (de lo contrario no hubiera sido necesario subir archivos) ya se puede comenzar a desarrollar la clase del material de aprendizaje.

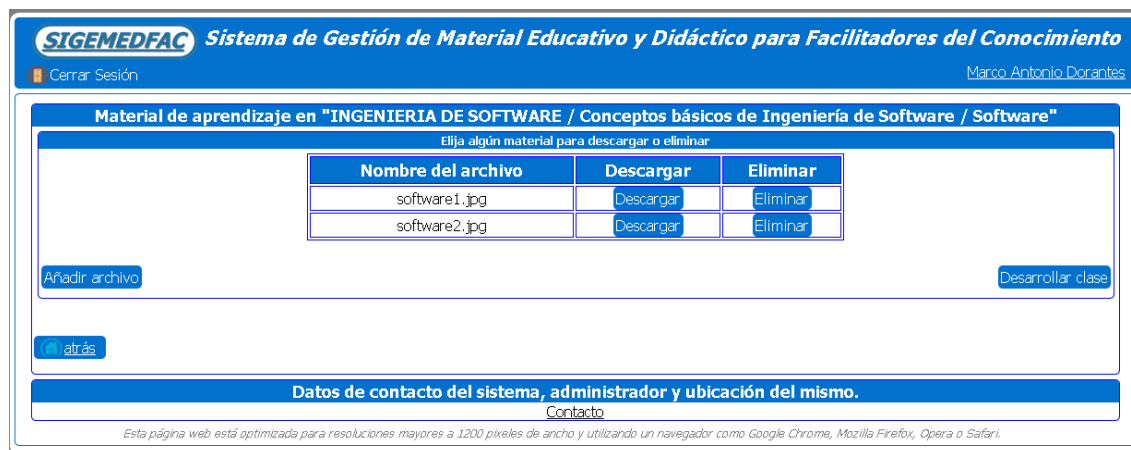


Ilustración 235. Archivos disponibles en el material de aprendizaje

Seleccionando la opción “Desarrollar clase” de la interfaz de la **Ilustración 235. Archivos disponibles en el material de aprendizaje** se mostrará la interfaz de la **Ilustración 236. Editor de la clase** donde se podrá desarrollar la clase desde cero, en esta sección se deben cumplir con 3 partes importantes: la introducción, el desarrollo, las conclusiones y de preferencia, la bibliografía de la clase. Como se puede observar en la misma interfaz, tiene instrucciones, 3 editores con su título, una sección de inserción de archivos y la opción de “Guardar desarrollo”, que como su nombre lo dice, hará permanentes los cambios realizados. Por otro lado se observa que si se inserta un archivo se hará de la siguiente forma “#(Nombre del archivo#)” (los caracteres “#(“ indican el inicio de un archivo para descargar y los caracteres “#)” indican el final del mismo), esto se hace con el fin de reconocer las secciones que se tendrán que analizar para posteriormente generar una página web válida y con estos caracteres se genera un vínculo al archivo que posteriormente será accedido mediante el módulo de asistente que buscará el archivo y se lo proporcionará en forma de descarga al alumno.

SIGEMEDFAC Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento

Cerrar Sesión Marco Antonio Dorantes

Desarrollar la clase "INGENIERIA DE SOFTWARE / Conceptos básicos de Ingeniería de Software / Software"
"Material de aprendizaje"

A continuación debe desarrollar la clase con una introducción, un desarrollo y sus respectivas conclusiones

A continuación se proporcionan 3 editores donde el profesor puede redactar o desarrollar su clase, el ancho es fijo pero el alto es ajustable a gusto del usuario. Justo al fondo se muestran los archivos disponibles a insertar en la clase para que los alumnos puedan descargarlos y usarlos. Por último a un costado se tiene el botón "Guardar desarrollo" para guardar los cambios realizados.

Introducción

El software es muy importante hoy en día pues la mayor parte de los sistemas funcionan con base en él. Sería difícil imaginarse un mundo sin software, sin desarrollos, etc. pues esto implicaría realizar las tareas diarias de forma tradicional y el gasto de recursos (tiempo, dinero, material, etc.) que ello implica.

Desarrollo

El software es un conjunto de programas de cómputo y su documentación asociada: requerimientos, modelos de diseño y manuales de usuario, puede ser creado desarrollando nuevos programas, configurando sistemas de software genérico o reutilizando software existente. En pocas palabras el software pertenece a un gran rango de aplicaciones como pudiera ser ele ejemplo de # (software1.jpg#)

Conclusiones

Con base en lo anterior el software debería poder funcionar en distintos lugares, en este caso los sistemas operativos (vease # (software2.jpg#)) y en cada lugar el software debería solucionar de la misma forma el problema para el cual fue creado.

Archivos disponibles para agregar

software1.jpg

software2.jpg

Datos de contacto del sistema, administrador y ubicación del mismo.

Contacto

Esta página web está optimizada para resoluciones mayores a 1200 píxeles de ancho y utilizando un navegador como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera o Safari.

Ilustración 236. Editor de la clase

Una vez que la clase ha sido desarrollada se puede proceder a guardar el desarrollo haciendo clic en el botón del mismo nombre, lo que hará aparecer dos elementos como se ve en la *Ilustración 237. Desarrollo guardado*, el primero que es un mensaje indicando que el desarrollo se ha guardado correctamente y el segundo, que permite ver el recurso generado por el sistema, dicho recurso puede verse en la *Ilustración 238. Clase generada*, que es una captura real del contenido de los editores en la *Ilustración 236. Editor de la clase*.

Desarrollo guardado correctamente.
[Ver clase creada](#)

Introducción

stemas funcionan con base en él.
s esto implicaría realizar las tareas diarias de forma tradicional

Ilustración 237. Desarrollo guardado

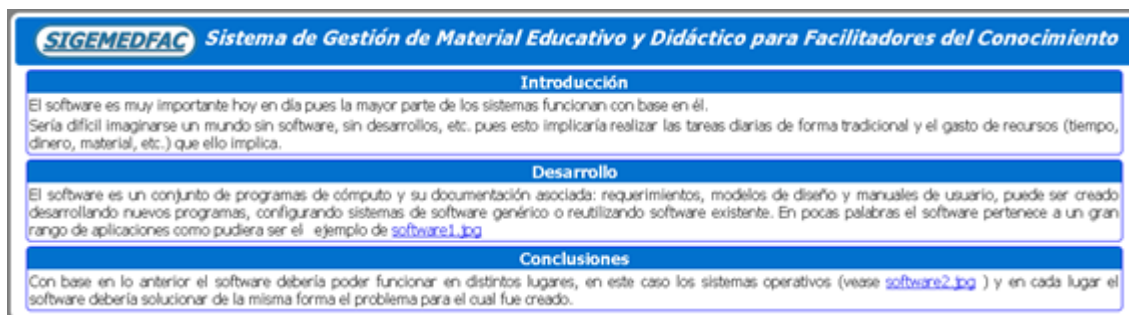


Ilustración 238. Clase generada

En el recurso generado se pueden observar dos enlaces a dos archivos diferentes, [software1.jpg](#) y [software2.jpg](#) que sirven de apoyo a la clase desarrollada, ilustrando conceptos o cualquier tema tratado por el profesor. Dichos enlaces culminarán en la descarga del material proporcionado por el mismo profesor y quedarán a disposición del alumno para su uso y aprovechamiento. A continuación se observan los dos materiales incluidos en la clase de ejemplo anterior.



Ilustración 239. Software1.jpg

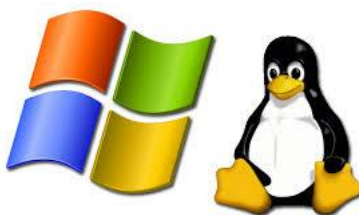


Ilustración 240. Software2.jpg

Con lo anterior se mostró la creación del material de aprendizaje (y del material complementario, ya que son procesos idénticos) y su respectivo desarrollo de clase.

Lo que sigue ahora es mostrar la creación de los instrumentos de evaluación, no sin antes mencionar que solo se incluirá el proceso que difiere del anterior, que es el desarrollo de la clase, que en este caso será el desarrollo del instrumento, mismo que incluye, preguntas de opción múltiple con sus respectivas respuestas.

Seleccionando la opción “Desarrollar los instrumentos de evaluación” de la interfaz de la *Ilustración 232*. *Apartados de la clase* el sistema mostrará la interfaz para ver los contenidos actuales del instrumento en desarrollo, similar a la *Ilustración 235*. *Archivos disponibles en el material de aprendizaje*, solo que en esta ocasión la opción “Desarrollar clase” ha sido cambiada por “Desarrollar instrumento” y seleccionando dicha opción el

sistema mostrará una interfaz como la *Ilustración 244. Editor del instrumento*, en donde se tienen diversas opciones como “Agregar pregunta” (ver la *Ilustración 241. Inserción de pregunta*), “Agregar respuesta” (ver la *Ilustración 242. Inserción de respuesta*), “Modificar el número de pregunta” (ver la *Ilustración 243. Fijando número de pregunta*) y “Agregar” en el caso de archivos (dicha opción ya fue comentada).

La opción “Agregar pregunta” tiene como finalidad que el profesor pueda insertar una pregunta en el instrumento de evaluación que está realizando, además de que el proceso sea sencillo y transparente, como se ve, el sistema solo pide la pregunta (indicando con qué número será insertada) y basta con hacer clic en “Aceptar” para que la misma sea insertada en el editor.

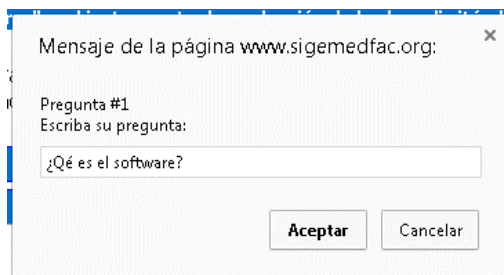
A screenshot of a dialog box titled "Mensaje de la página www.sigemedfac.org:". The dialog contains the text "Pregunta #1" and "Escriba su pregunta:". Below this is a text input field containing the question "¿Qué es el software?". At the bottom of the dialog are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Ilustración 241. Inserción de pregunta

La opción “Agregar respuesta” tiene como finalidad que el profesor pueda insertar tantas opciones como necesite en determinada pregunta, esto le permite tener muchas preguntas y en cada una de ellas diferentes opciones, es decir, se puede tener desde el básico “verdadero y falso” hasta una cantidad indeterminada de respuestas u opciones e igual que la opción anterior, ofrece un proceso sencillo y transparente.

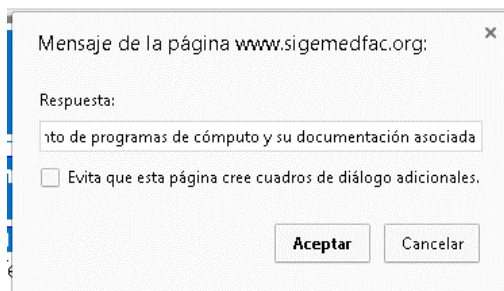
A screenshot of a dialog box titled "Mensaje de la página www.sigemedfac.org:". The dialog contains the text "Respuesta:". Below this is a text input field containing the answer "nto de programas de cómputo y su documentación asociada". Below the input field is a checkbox with the label "Evita que esta página cree cuadros de diálogo adicionales." At the bottom of the dialog are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Ilustración 242. Inserción de respuesta

La opción “Modificar el número de pregunta” tiene como finalidad que el profesor pueda decidir el orden de sus preguntas y que sin más estas puedan tener el número (repetido o no) que se necesite específicamente para el instrumento.

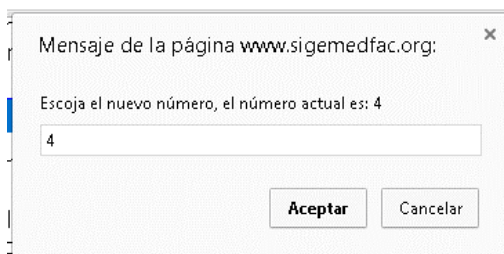
A screenshot of a dialog box titled "Mensaje de la página www.sigemedfac.org:". The dialog contains the text "Escoja el nuevo número, el número actual es: 4". Below this is a text input field containing the number "4". At the bottom of the dialog are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Ilustración 243. Fijando número de pregunta

Con respecto al editor, se puede observar que se tiene una pequeña sección de ayuda que indica cómo debe utilizarse (misma que puede mostrarse u ocultarse según se necesite

por el espacio, haciendo clic en ella) y que al igual que el editor de clase, este hace uso de etiquetas que indican al sistema como debe generar el instrumento, dichas etiquetas son “#P” para indicar al sistema que comienza una pregunta y “P#” que indica a su vez en donde termina la misma, al igual que “#R” que indica en donde comienza una respuesta y “R#” que indica en donde termina la misma. Hay que mencionar que el sistema admite incluir retroalimentación para el alumno, misma que se incluye entre corchetes “[Aquí se encuentra la retroalimentación]” al igual que para indicar que respuesta es correcta se utiliza un asterisco “*”. Todo lo anterior se puede ver en la *Ilustración 244. Editor del instrumento* plasmado y desarrollado.

Ilustración 244. Editor del instrumento

Una vez que se ha desarrollado el instrumento (o parte del mismo) se puede guardar haciendo clic en el botón “Guardar desarrollo” y aparecerán los siguientes elementos (ver la *Ilustración 245. Desarrollo del instrumento guardado*): “Desarrollo guardado correctamente” que indica eso mismo y un enlace “Ver instrumento creado” que sirve para poder ver el instrumento que se ha creado de manera gráfica como se ve en la *Ilustración 246. Instrumento generado*.

Haga clic para obtener ayuda

Desarrollo guardado correctamente.

[Ver instrumento creado](#)

Ilustración 245. Desarrollo del instrumento guardado

Se puede observar que el instrumento generado a partir del editor usado por el profesor respeta (o trata de hacerlo) el estilo y distribución que ha dado el autor del mismo todo lo posible para adaptarlo a una página web.

El instrumento queda listo para ser realizado por el alumno en el momento en que la unidad sea instalada y el alumno esté matriculado.

The screenshot shows a web-based evaluation instrument titled "Evaluación" within the SIGEMEDFAC system. It contains three multiple-choice questions:

1.- ¿Qué es el software?

- Una herramienta tangible de la computadora
- Un conjunto de programas de cómputo y su documentación asociada
- Un conjunto de instrucciones sin la necesidad de planeación previa

2.- ¿Qué es un programa?

- Un conjunto de instrucciones cuya finalidad es resolver un problema
- Una serie de pasos
- Un ciclo repetitivo que realiza una tarea

3.- ¿Qué es la ingeniería de software?

- Es una ciencia que estudia como hacer más eficientes a los programas
- Es una disciplina que trata de hacer software más barato
- Una disciplina de la Ingeniería que concierne a todos los aspectos de la producción de software, utilizando las herramientas y técnicas apropiadas para resolver el problema planteado

At the bottom of the form is a button labeled "Evaluar".

Ilustración 246. Instrumento generado

7.6.4 Unidades de aprendizaje administradas

En este apartado se habla del listado de las unidades de aprendizaje administradas por un profesor, considerando que puede haber varios profesores administrando una misma unidad de aprendizaje.

Para poder hacer lo anterior, el profesor debe seleccionar la opción “Unidades de aprendizaje administradas” de la interfaz de la *Ilustración 214. Menú del profesor*, con lo que el sistema le mostrará la interfaz de la *Ilustración 247. Unidades de aprendizaje administradas*, en donde podrá verlas unidades de aprendizaje que administra actualmente.

Si lo desea puede dejar de administrar una unidad de aprendizaje seleccionando la opción “Eliminar Unidad” de la misma interfaz.

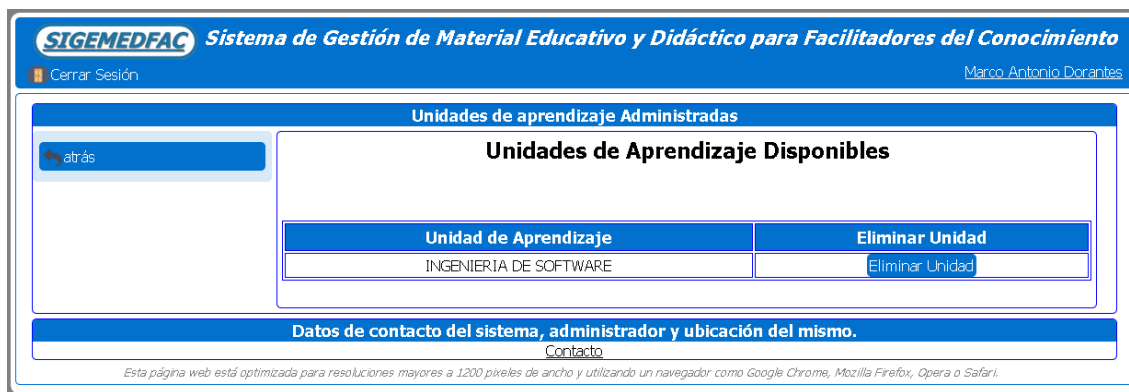


Ilustración 247. Unidades de aprendizaje administradas

Si se elige “Eliminar Unidad” a propósito o por error, aun puede cancelarse el proceso pues el sistema preguntará si se está seguro (a), como puede verse en la *Ilustración 248. Advertencia dejar de administrar unidad de aprendizaje.*

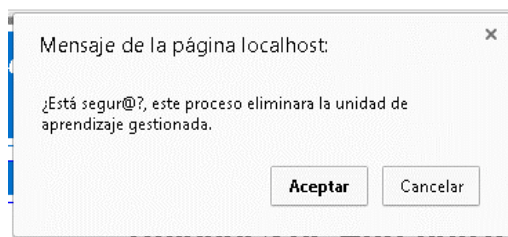


Ilustración 248. Advertencia dejar de administrar unidad de aprendizaje

Si se elige “Eliminar Unidad” y se acepta, el resultado será que ya no se administra la unidad de aprendizaje, la unidad ya no se muestra en el listado y se obtendrá un mensaje por parte del sistema, que, en este caso, indica que la unidad fue eliminada para nosotros.

Si se desea volver a administrarla únicamente se debe volver a solicitar al administrador del sistema como se ve en la sección **7.6.6 Solicitar administrar una unidad de aprendizaje.**

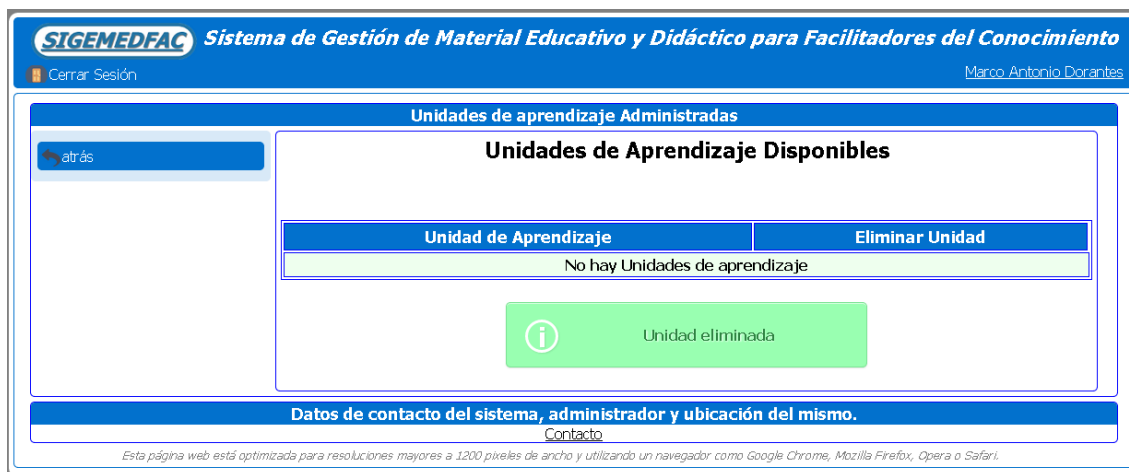


Ilustración 249. Dejar de administrar unidad de aprendizaje hecho

7.6.5 Solicitar la instalación de un paquete de contenido

En este apartado se habla de la solicitud al administrador por parte del profesor de la instalación de una unidad de aprendizaje empaquetada, es decir, un paquete de contenido.

Para poder hacer lo anterior, el profesor debe seleccionar la opción “Solicitar la instalación de un paquete de contenido” en la interfaz de la *Ilustración 214. Menú del profesor*, con lo que el sistema le mostrará la interfaz de la *Ilustración 250. Solicitar instalación de paquete de contenido*, en donde se deberá seleccionar un archivo comprimido (generado por el mismo sistema) para ser subido y posteriormente instalado o borrado por el administrador, se puede incluir una pequeña descripción para ser leída por el administrador y finalmente solo queda oprimir el botón “Solicitar” y esperar por el mensaje de resultado generado por el sistema (ver la *Ilustración 251. Mensaje resultado de subir paquete de contenido*).

The screenshot shows the SIGEMEDFAC web interface. At the top, there is a blue header with the logo and the text "Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento". Below the header, there is a navigation bar with "Cerrar Sesión" and the user name "Marco Antonio Dorantes". The main content area is titled "Módulo del profesor" and contains a "Formulario de solicitud de instalación de un paquete de contenido". The form includes a "Formulario de solicitud" section with the following fields: "Información de la unidad de aprendizaje (Opcional):" with a text input field containing "Unidad de aprendizaje creada por el profesor Marco A. Dorantes"; "Áreas de Conocimiento:" with a dropdown menu set to "Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas"; "Subir paquete de contenido solo de admite formato (ZIP)"; and "Selecciona el Archivo:" with a file selection button and a file name "INGENIERIA ...SOFTWARE.zip". A blue "Solicitar" button is located at the bottom of the form. Below the form, there is a footer section with "Datos de contacto del sistema, administrador y ubicación del mismo." and a "Contacto" link. At the very bottom, there is a small note: "Esta página web está optimizada para resoluciones mayores a 1200 pixeles de ancho y utilizando un navegador como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera o Safari."

Ilustración 250. Solicitar instalación de paquete de contenido

Solicitar



Archivo subido al servidor, Unidad de aprendizaje Solicitada

Ilustración 251. Mensaje resultado de subir paquete de contenido

Ahora, lo que queda esperar es que el administrador apruebe dicha solicitud, en otras palabras que instale o no, dicha paquete y pase a ser una unidad de aprendizaje, lo que procedería sería solicitar la administración de alguna unidad de aprendizaje que se requiera (proceso de la sección **7.6.6 Solicitar administrar una unidad de aprendizaje**).

7.6.6 Solicitar administrar una unidad de aprendizaje

En este apartado se habla de la solicitud al administrador de administrar una unidad de aprendizaje por parte del profesor de alguna que ya esté instalada (en caso de que no, se debe seguir el procedimiento de la sección **7.6.5 Solicitar la instalación de un paquete de contenido**).

Para poder hacer lo anterior, se debe seleccionar la opción “Solicitar administrar una unidad de aprendizaje” de la interfaz de la *Ilustración 214. Menú del profesor*, con lo que el sistema mostrará la interfaz de la *Ilustración 252. Solicitar administración de unidad de aprendizaje*, en donde se muestran las unidades de aprendizaje instaladas actualmente junto con su respectiva opción de “Agregar Unidad”, misma que debe seleccionarse para enviarle la solicitud al administrador.

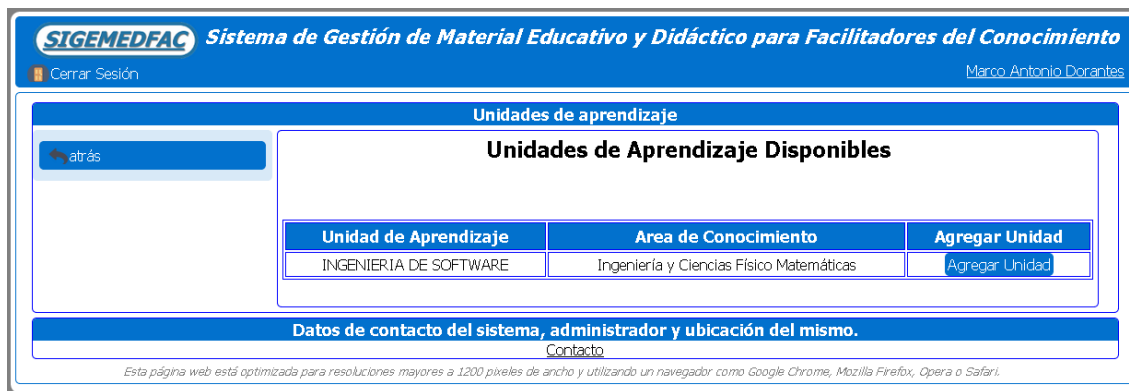


Ilustración 252. Solicitar administración de unidad de aprendizaje

Una vez que se ha seleccionado la opción anterior se mostrará un mensaje que indica el resultado de la operación, tal como se ve en la *Ilustración 253. Mensaje resultado solicitud administrar unidad de aprendizaje*.

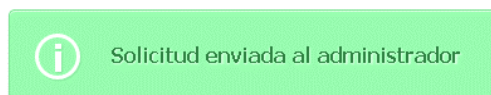


Ilustración 253. Mensaje resultado solicitud administrar unidad de aprendizaje

Una vez aprobada dicha solicitud se podrá ver en la opción “Unidades de aprendizaje administradas” que unidades de aprendizaje administra actualmente el profesor, dicho proceso se puede ver en la sección **7.6.4 Unidades de aprendizaje administradas**.

7.6.7 Configuración

En este apartado se habla de la configuración con respecto a las llaves (o dicho de otra forma, claves o contraseñas) del profesor que se utilizan en la plataforma, estas pueden ser pública o privada únicamente.

Para poder hacer lo anterior, se debe seleccionar la opción “Configuración” de la interfaz de la *Ilustración 214. Menú del profesor*, con lo que el sistema mostrará la interfaz de la *Ilustración 254. Configuración del profesor*, en donde se muestran las operaciones que puede realizar el profesor. Las operaciones son “Generar llaves”, “Descargar llaves” y “Subir llaves”, sin mencionar el espacio destinado a que el sistema muestre el mensaje de resultado de las operaciones realizadas.

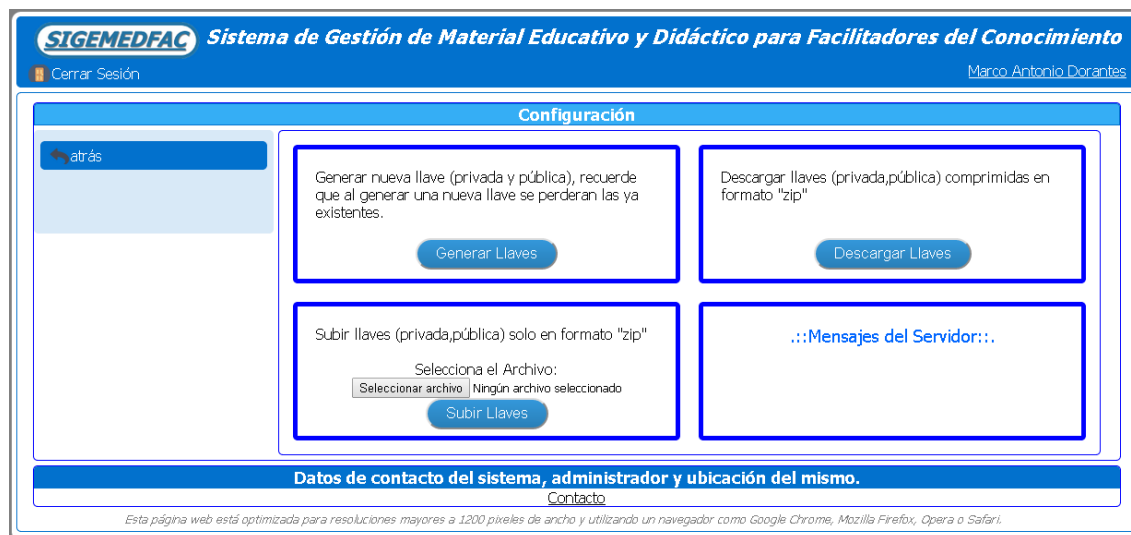


Ilustración 254. Configuración del profesor

Una vez situados en la interfaz anterior y si se desea generar nuevas llaves (perdiendo las anteriores) se debe hacer clic en el botón “Generar llaves”, haciendo esto el sistema advertirá del proceso de generación de llaves e indica que se reemplazarán las llaves existentes como se ve en la *Ilustración 255. Advertencia de reemplazo de llaves existentes.*

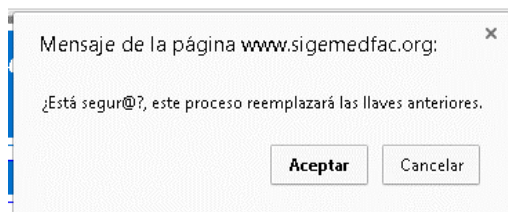


Ilustración 255. Advertencia de reemplazo de llaves existentes

Si se selecciona “Aceptar”, entonces el sistema ejecutará la orden e informará del resultado, en caso de ser positivo mostrará que las llaves han sido generadas como se ve en la *Ilustración 256. Mensaje de llaves generadas.*



Ilustración 256. Mensaje de llaves generadas

Si lo que se desea es descargar las llaves existentes, entonces se debe hacer clic en el botón “Descargar llaves” de la interfaz de la *Ilustración 254. Configuración del profesor*, al hacer esto se abrirá una nueva ventana indicando la descarga del archivo y dependiendo del navegador se puede descargar directamente o solo abrirlo (véase la *Ilustración 257. Descarga de las llaves*), lo recomendable es guardarlo para el uso futuro y de cualquier manera, el archivo no es legible fuera de alguna instancia del sistema.

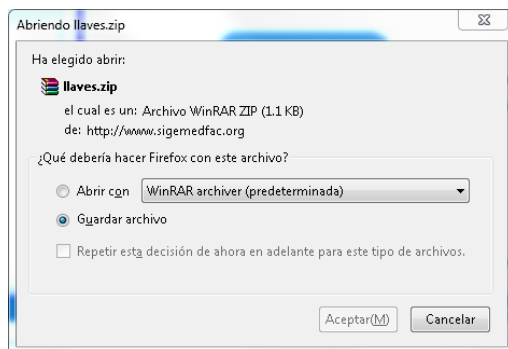


Ilustración 257. Descarga de las llaves

Por otro lado si lo que se desea es cargar llaves previamente descargadas del sistema (u otra instancia del sistema), hay que hacer clic en el botón “Subir llaves” lo que abrirá una nueva ventana (véase la *Ilustración 258. Carga de las llaves*) que permitirá seleccionar el archivo ZIP previamente descargado y finalmente se hace clic en “Abrir”.

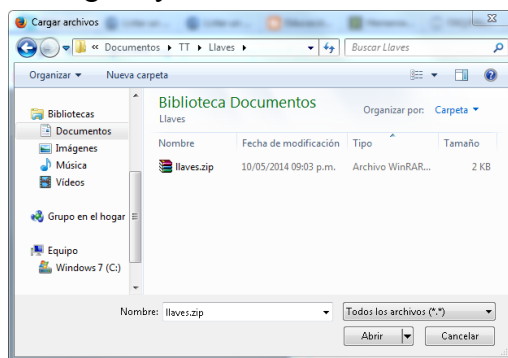


Ilustración 258. Carga de las llaves

Ahora que se ha seleccionado el archivo, se debe indicar a la interfaz que suba el mismo al sistema, ahora, el sistema mostrará una advertencia sobre el reemplazo de las llaves existentes como se ve en la *Ilustración 259. Advertencia de reemplazo de llaves*.



Ilustración 259. Advertencia de reemplazo de llaves

Si todo ha salido bien el sistema lo informará, en este caso indica sobre 3 acciones (véase la *Ilustración 259. Advertencia de reemplazo de llaves*), que son el resultado de cargar el archivo, la extracción de la llave privada y la extracción de la llave pública.

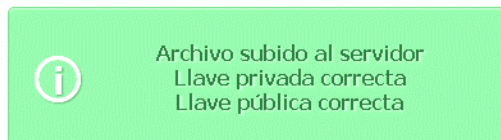


Ilustración 260. Mensaje de carga de llaves pública y privada

Una vez comentadas todas las opciones anteriores hay que hacer una aclaración muy importante, esta sección puede parecer compleja y tal vez innecesaria, por lo que los usuarios principiantes no tienen necesidad de usarla y el sistema funcionará correctamente

ya que él mismo hará la gestión de claves. Por otro lado, para un usuario avanzado que necesite cambiar de equipo, servidor, etc. le será de gran ayuda para poder trasladar su trabajo sin que se pierda compatibilidad entre sus llaves, pues cabe mencionar que si se pierde la llave pública, será imposible recuperar el contenido de algún paquete generado y por el otro lado, si se pierde la llave privada ya no se podrán generar más paquetes con ella, obligando a generar otra pareja de llaves.

7.7 Módulo de empaquetado

El módulo de empaquetado está implementado en el archivo llamado <<*EmpaquetarUnidadAprendizaje.java*>> y la interfaz gráfica para acceder a este módulo se encuentra en el módulo de profesor, este módulo tiene como prioridad empaquetar el contenido de un profesor que esté desarrollando una determinada unidad de aprendizaje y que desee compartir, explicado en capítulos anteriores, a continuación se explicará el procedimiento del módulo de empaquetado.

```
public static void copiarArchivos(File f1, File f2){

    try {
        InputStream in = new FileInputStream(f1);
        OutputStream out = new FileOutputStream(f2);

        byte[] buf = new byte[1024];
        int len;
        while ((len = in.read(buf)) > 0) {
            out.write(buf, 0, len);
        }
        in.close();
        out.close();
    } catch (IOException ioe){
        ioe.printStackTrace();
    }
}
```

En esta función copiar archivos recibe dos parámetros que es el archivo de origen y destino que básicamente copiara el archivo de origen a una carpeta destino establecida.

En la siguiente función de código se encarga de copiar todos los archivos de una carpeta a otra y que es usada para copiar el contenido de la unidad de aprendizaje seleccionada a una carpeta temporal para su posterior comprimido.

```
public static void copiarDirectorios(File d1, File d2){

    if (d1.isDirectory()){
        if (!d2.exists()){
            d2.mkdir();
        }
        String[] ficheros = d1.list();
        for (int x=0;x<ficheros.length;x++) {
            copiarDirectorios(new File(d1,ficheros[x]),new
File(d2,ficheros[x]));
        }
    } else {
        copiarArchivos(d1,d2);
    }
}
```

```
}
}
```

La siguiente función es utilizada para cifrar el paquete de contenido que previamente selecciono el profesor y que desea empaquetar y esta es cifrada con el algoritmo RSA de cifrado, el funcionamiento del cifrado y la seguridad se explica en el **Anexo C - Aseguramiento de la autenticidad.**

```
public void cifrar(int tamllave,String filepath,File inZip,File
outCipher) throws InvalidKeyException, IllegalBlockSizeException,
BadPaddingException, IOException, Exception{

    File priKey = new File(filepath + "llavePrivada.key");
    FileInputStream fisPriKey = new FileInputStream(priKey);
    byte[] llavePrivada = new byte[(int)priKey.length()];
    fisPriKey.read(llavePrivada);
    fisPriKey.close();
    RSA cifrador = new RSA(tamllave);
    cifrador.cifrar(inZip, outCipher,
RSA.recuperarLlavePrivada(llavePrivada));
}

}
```

7.8 Módulo de instalación

El módulo de instalación esta implementado en el archivo llamado <<*InstalarNoInstalar.java*>> el cual se encargara de instalar la unidad de aprendizaje en el sistema y posteriormente se agrega a una lista de unidades disponibles para que los profesores interesados en gestionar estas, a continuación se muestra partes del código.

```
Zip unzip = new Zip();
unzip.descomprimirCarpeta(zip,diraux);
```

En las líneas de código anteriores su función es descomprimir el archivo Zip que se quiere instalar y el contenido previamente definido contiene los siguientes archivos en la *Ilustración 261. Contenido del archivo Zip.*

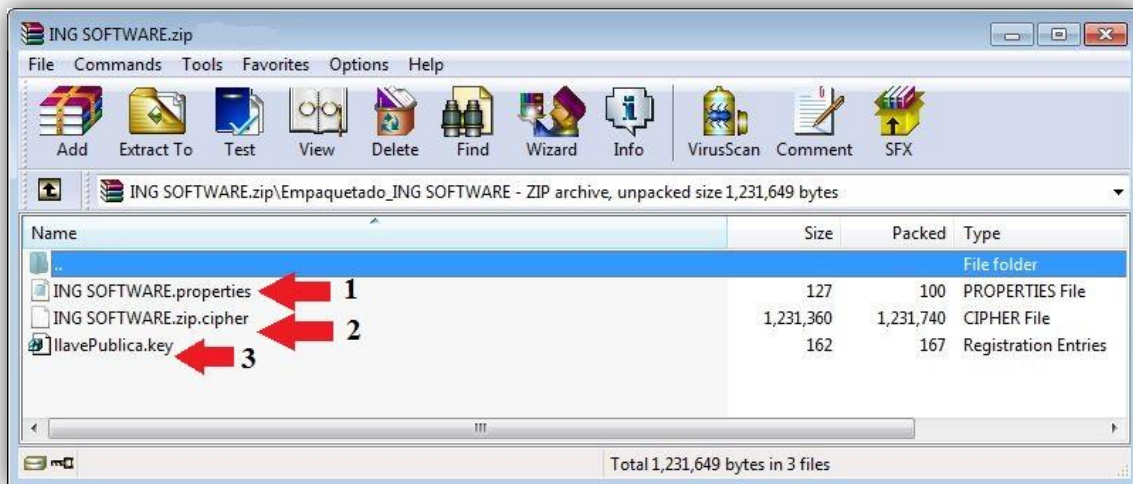


Ilustración 261. Contenido del archivo Zip

1. Contiene la información para instalar el contenido como lo es el autor de contenido, el nombre de la unidad de aprendizaje, el nombre del archivo cifrado y el nombre de la llave pública.
2. Contiene el material de aprendizaje cifrado.
3. Contiene la llave pública para poder hacer el descifrado de la unidad de aprendizaje.

Posteriormente ya descomprimido el archivo se leerá el archivo con la extensión “.properties”, a continuación se muestra la parte del código que lee el archivo.

```
Properties propiedades = new Properties();

String autor = propiedades.getProperty("autor");
nombreUnidad = propiedades.getProperty("nombreUnidad");
String nombreArchivoCifrado = propiedades.getProperty
    ("nombreArchivoCifrado");
String nombrellave = propiedades.getProperty("nombrellave");
```

Una vez leído el archivo “.properties” se continua con el descifrado del paquete de contenido través de la siguiente función.

```
public boolean descifrar(int tamllave, String filepath, File inCipher, File
outZip) throws
    InvalidKeyException, IllegalBlockSizeException,
    BadPaddingException, IOException, Exception{
    try{
        File pubKey = new File(filepath);
        FileInputStream fisPubKey = new FileInputStream(pubKey);
        byte[] llavePublica = new byte[(int)pubKey.length()];
        fisPubKey.read(llavePublica);

        fisPubKey.close();

        RSA descifrador = new RSA(tamllave);
        descifrador.descifrar(inCipher, outZip,
        RSA.recuperarLlavePublica(llavePublica));
    }
    catch(Exception e){
    }
}
```

Donde se usa parte de la clase **RSA.java** para poder descifrar el archivo correctamente y así obtener la unidad de aprendizaje con todo el contenido legible y que se pueda usar dentro del sistema y ser puesta a disposición de los profesores.

7.9 Módulo del asistente

En esta sección se habla sobre el módulo de asistente, que es el que se encarga de buscar los archivos inaccesibles para los usuarios y suministrarlos, es decir, los pone a disposición de los usuarios principalmente para descarga y uso.

Sin este módulo todo aquel archivo o material que fuera guardado dentro de la carpeta especial “WEB-INF” inaccesible para los usuarios (solo accesible para el entorno de ejecución del sistema), sería un archivo inútil, incapaz de ser mostrado a los usuarios.

A continuación se detallan los módulos en donde el módulo de asistente interviene, que aunque sea un módulo, este actúa en diversos lugares del sistema.

7.9.1 Descarga de archivos por parte del profesor

En esta sección el sistema proporciona el archivo de material de aprendizaje solicitado por el profesor (Autor de la Unidad de Aprendizaje) quien es el único autorizado para empaquetar, a continuación se explica parte del código.

El acceso a esta sección se logra mediante el menú de acceso al profesor (véase en *Ilustración 214. Menú del profesor*) y después haciendo clic en la opción “Empaquetar contenido” (véase en *Ilustración 215. Unidades de aprendizaje disponibles para empaquetado*).

El siguiente código está contenido en <<EmpaquetarUnidadAprendizaje.java>>.

```
int privilegio = datosUsuario.getIdPrivilegioUsuario();
    if (privilegio == 1) {

request.getRequestDispatcher("administracion.jsp").forward(
    request, response);
    } else if (privilegio == 3) {

request.getRequestDispatcher("alumno.jsp").forward(request,
    response);
    } else if (request.getParameter("id") == null) {

request.getRequestDispatcher("UnidadesAprendizajeCreadas")
    .forward(request, response);
    }
}
```

El código anterior comprueba mediante el id de privilegio si el usuario está autorizado para poder empaquetar la unidad de aprendizaje en caso de que este id sea diferente al permitido se re direccionara al <<index.jsp>> del sistema, el siguiente código comprueba que el usuario que ha iniciado sesión sea el autor de la unidad de aprendizaje mediante la siguiente comprobación.

```
if (esMia(datosUsuario.getIdUsuario(),
    Integer.parseInt(request.getParameter("id")))) {
```

Donde la función “esMia” accede a la base de datos a la tabla “UnidadAprendizaje” con los siguientes parámetros idProfesor e idUnidad. Comprueba mediante la ruta “WEB-INF/Profesores/” más el id del profesor si este es el autor de la unidad de aprendizaje, a continuación se muestra la función.

```
private boolean esMia(int idProfe, int idUnidad) {
    boolean mia = false;
    Connection con = PoolConexiones.obtenerConexion();
    PreparedStatement pst;
    ResultSet rs;
    try {
        String query = "select count(idUnidadAprendizaje) from
UnidadAprendizaje where rutaContenido like '%WEB-INF/Profesores/'
```

```
        + idProfe + "%" and idUnidadAprendizaje = " +
idUnidad;
    pst = con.prepareStatement(query);
    rs = pst.executeQuery();
    if (rs.next()) {
        if (rs.getInt(1) == 1) {
            mia = true;
        }
    }
} catch (Exception ex) {
    ex.printStackTrace();
} finally {
    PoolConexiones.liberarConexion(con);
}
return mia;
}
```

En el siguiente código comprueba si existen las llaves (pública, privada) en caso de que no existan estas serán generadas por el sistema.

```
if (keypublic.exists() || keyprivate.exists()) { existellave= false;}
```

Después el sistema crea un directorio temporal para copiar los archivos de la unidad de aprendizaje desarrollada por el profesor.

```
String pathTemp = filepath+"Empaquetado_"+filename+"/";
```

Primero copia las llaves generadas o existentes a la carpeta temporal.

```
copiarArchivos(copiaLlaveOrigen,copiaLlaveDestino);
```

Después el sistema comprime en un archivo Zip de la unidad de aprendizaje y posteriormente cifra el archivo con la llave privada del profesor y copia el archivo cifrado a la carpeta temporal.

```
zipf.zipFolder(filepath + filename, filepath + filename+".zip");
cifrar(tamllave,filepath,inZip,outCipher);
copiarArchivos(origenZipCifrado,destinoZipCifrado);
```

Posteriormente el sistema comprime en un archivo Zip la carpeta temporal que contiene el siguiente contenido:

- Archivo cifrado (.cipher)
- Llave pública del profesor (.key)
- Archivo de información del empaquetado (.properties)

```
zipf.zipFolder(pathTemp, filepath + filename+".zip");
```

Y para finalizar el sistema transfiere el archivo de la unidad de aprendizaje que se muestra en el siguiente código.

```
response.setContentType("text/html");
    PrintWriter out = response.getWriter();

    response.setContentType("application/octet-
stream");
    response.setHeader("Content-
Disposition","attachment; filename=\""+ filename + ".zip" + "\"");

    FileInputStream fileInputStream = new
FileInputStream(filepath + filename + ".zip");

    int i;
    while ((i=fileInputStream.read()) != -1) {
        out.write(i);
    }
    fileInputStream.close();
    out.close();
```

7.9.2 Descarga de llaves pública y privada

En esta sección el sistema permitirá descargar las llaves (privada, pública) que existen en la carpeta del profesor, que intenta obtener una copia de las llaves.

El acceso se logra mediante el menú de profesores (véase en *Ilustración 214. Menú del profesor*) y después en haciendo clic en “Configuración” (véase en *Ilustración 254. Configuración del profesor*) y finalmente haciendo clic en “Descargar Llaves” (véase en *Ilustración 257. Descarga de las llaves*).

El siguiente código crea una carpeta que contendrá las llaves.

```
direccionUnidadAprendizaje+"/llaves"
```

Y después copia las llaves al directorio mencionado previamente.

```
copia(direccionUnidadAprendizaje,llavepublica);
copia(direccionUnidadAprendizaje,llaveprivada);
```

Posteriormente comprime el directorio con las llaves (privada, pública) para su descarga en un archivo Zip.

```
zipf.zipFolder(direccionUnidadAprendizaje + "/llaves",
direccionUnidadAprendizaje + "/llaves.zip");
```

Y para finalizar el sistema transfiere el archivo Zip con las llaves (privada, pública), que se muestra en el siguiente código.

```
response.setContentType("text/html");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    response.setContentType("application/octet-stream");
    response.setHeader("Content-Disposition","attachment;
filename=\""+ "llaves.zip" + "\"");

    FileInputStream fileInputStream = new
FileInputStream(direccionUnidadAprendizaje + "/llaves.zip");
    int i;
    while ((i=fileInputStream.read()) != -1) {
```

```
out.write(i);
}
fileInputStream.close();
out.close();
```

7.9.3 Visualización de las clases e instrumentos de evaluación

En esta sección se habla sobre la parte del sistema que proporciona al alumno el acceso a las clases (del material de aprendizaje como material complementario) preparadas por el profesor, así como a los instrumentos de evaluación, de igual forma preparados por el mismo.

El acceso se logra haciendo clic en las opciones “Material de aprendizaje”, “Instrumento de evaluación” o “Material complementario” de la interfaz de la *Ilustración 271. Contenido de la clase*.

La clase que controla la acción de proporcionar dichos materiales se encuentra en el archivo <<VerClaseAlumno.java>> y se comenta a continuación:

Dado el orden natural de una clase se trata primero con el “Material de aprendizaje”, por lo que cuenta con la clave 1 para ser tratado en esta clase, su código es el siguiente:

```
if (opcion == 1) {
    rut += "/MaterialAprendizaje/desarrollo/clase.jsp";
    int i = rut.indexOf("WEB-INF");
    if (i < 0) {
        request.getRequestDispatcher("index.jsp").forward(
            request, response);
    } else {
        sesion.setAttribute("matOpc", 1);
        rut = rut.substring(i, rut.length());
        request.getRequestDispatcher(rut).forward(request,
            response);
    }
}
```

Se puede observar que el archivo proporcionado al alumno se llama “clase.jsp”, mismo que fue generado por el módulo del profesor en base al material proporcionado por el profesor que creo la unidad de aprendizaje originalmente.

Siguiendo con el orden antes mencionado, es turno del “Instrumento de evaluación”, que cuenta con la clave 2 para ser tratado en esta clase, su código se comenta a continuación:

```
if (opcion == 2) {
    BeanUsuarioSesion bus = (BeanUsuarioSesion) sesion
        .getAttribute("datosUsuario");
    int idAlumno = bus.getIdUsuario();
    int idUnidadAprendizaje = Integer.parseInt((String) sesion
        .getAttribute("idUnidad"));
    String idTemaTexto = (String) sesion.getAttribute("nTema");
    String idClaseTexto = (String) sesion
        .getAttribute("nClase");
    int k = idTemaTexto.indexOf("Tema");
    int idTema = Integer.parseInt(idTemaTexto.substring(k + 4,
        idTemaTexto.length()));
    k = idClaseTexto.indexOf("Clase");
    int idClase = Integer.parseInt(idClaseTexto.substring(
        k + 5, idClaseTexto.length()));
```



```
rut += "/InstrumentosEvaluacion/desarrollo/instrumento.jsp";
int i = rut.indexOf("WEB-INF");
if (!estaResuelto(idAlumno, idUnidadAprendizaje, idTema,
                  idClase)) {
    if (i < 0) {
        request.getRequestDispatcher("index.jsp").forward(
            request, response);
    } else {
        sesion.setAttribute("matOpc", 2);
        rut = rut.substring(i, rut.length());
        request.getRequestDispatcher(rut).forward(request,
            response);
    }
} else {
    request.setAttribute("calificacion", calificacion);
    request.setAttribute("fechaAsentada", fechaAsentada);
    request.setAttribute("seguridad", "correcto");
    request.getRequestDispatcher("instrumentoResuelto.jsp").
        forward(request, response);
}
}
```

Se puede observar que el archivo proporcionado al alumno se llama “instrumento.jsp”, mismo que fue generado por el módulo del profesor en base al material proporcionado por el profesor que creo la unidad de aprendizaje originalmente.

También se debe observar que la complejidad del código para mostrar el “Instrumento de evaluación” aumento con respecto al usado para mostrar el “Material de aprendizaje”, esto se debe a que el sistema debe comprobar que el alumno no haya resuelto dicho instrumento anteriormente para preservar un registro de calificaciones correcto y en caso de haberlo resuelto anteriormente, lo informa, de lo contrario proporciona el instrumento para ser resuelto.

El último elemento en este orden es el “Material complementario”, identificado por la clave 3 para ser tratado en esta clase, su código se comenta a continuación:

```
if (opcion == 3) {
    rut += "/MaterialComplementario/desarrollo/clase.jsp";
    int i = rut.indexOf("WEB-INF");
    if (i < 0) {
        request.getRequestDispatcher("index.jsp").forward(
            request, response);
    } else {
        sesion.setAttribute("matOpc", 3);
        rut = rut.substring(i, rut.length());
        request.getRequestDispatcher(rut).forward(request,
            response);
    }
}
```

Se puede observar que el archivo proporcionado al alumno se llama “clase.jsp” y aunque se llame igual al generado para el “Material de aprendizaje” no existen problemas ya que cada uno se encuentra guardado en una carpeta o directorio diferente, mismo que fue generado por el módulo del profesor en base al material proporcionado por el profesor que creo la unidad de aprendizaje originalmente.

Naturalmente el código completo de esta clase (y de otras comentadas en este documento) no está escrito por completo debido al material impreso que generaría, sin embargo no está por demás mencionar que dichos códigos son notablemente más grandes y que los segmentos tratados aquí son meramente ilustrativos.

7.9.4 Descarga de archivos por parte del alumno

En esta sección se habla sobre la parte del sistema que proporciona al alumno los materiales (archivos de imagen, sonido, video, documentos, etc.) que agrega o hace referencia el profesor en sus materiales de aprendizaje y/o complementarios, así como en sus instrumentos de evaluación y la forma de descarga responde a la acción de hacer clic en el vínculo (véase la interfaz de la *Ilustración 272. Material de Aprendizaje*) generado por el módulo generador de contenido, que genera con respecto al material suministrado por el profesor que originalmente creó la unidad de aprendizaje.

A diferencia de la sección anterior, los materiales descargable están agrupados en una carpeta superior, de modo que los archivos de “Material de aprendizaje”, “Instrumento de evaluación” y “Material complementario” tienen como carpeta superior a la llamada “Clase” por lo que el código (después de comprobaciones y validaciones al igual que los demás códigos) de la clase que controla esta acción y que se encuentra en el archivo <<DescargarArchivoAlumno.java>> resulta aún más compacto y se comenta a continuación:

```
if (rut != null && !rut.isEmpty()) {
    int opcion = (int) sesion.getAttribute("matOpc");
    String archivo = request.getParameter("nombreArchivo");
    if (opcion == 1) {
        rut += "/MaterialAprendizaje/" + archivo;
        descargarArch(response, rut);
    }else if(opcion == 2){
        rut += "/InstrumentosEvaluacion/" + archivo;
        descargarArch(response, rut);
    }else if(opcion == 3){
        rut += "/MaterialComplementario/" + archivo;
        descargarArch(response, rut);
    }
}
```

Se puede observar la ruta superior mencionada anteriormente que es donde se encuentran los archivos y solo se les busca por nombre, sin embargo aún más importante, el método para descargar realmente el archivo se llama “descargarArch”, y su código se comenta a continuación:

```
protected void descargarArch(HttpServletRequest response, String
    filePath) throws ServletException, IOException {
    File archi = new File(filePath);
    response.setContentType("text/html");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    response.setContentType("application/octet-stream");
    response.setHeader("Content-Disposition", "attachment; filename=\""
        + archi.getName() + "\"");
    FileInputStream fileInputStream = new FileInputStream(filePath);
    try {
        int i;
```

```
        while ((i = fileInputStream.read()) != -1) {
            out.write(i);
        }
    } finally {
        fileInputStream.close();
        out.close();
    }
}
```

Se puede observar que el método no hace más que enviar el archivo al equipo desde el cual está accediendo el alumno, sin cambiar de página visualizada, acción que sería molesta para el usuario e incluso podría generarle confusión.

7.10 Módulo del alumno

Para acceder al menú de alumno es necesario haber hecho el registro como alumno. Una vez hecho el registro hay que iniciar sesión en la página de inicio sesión como se muestra en *Ilustración 262 Inicio de sesión alumno*.

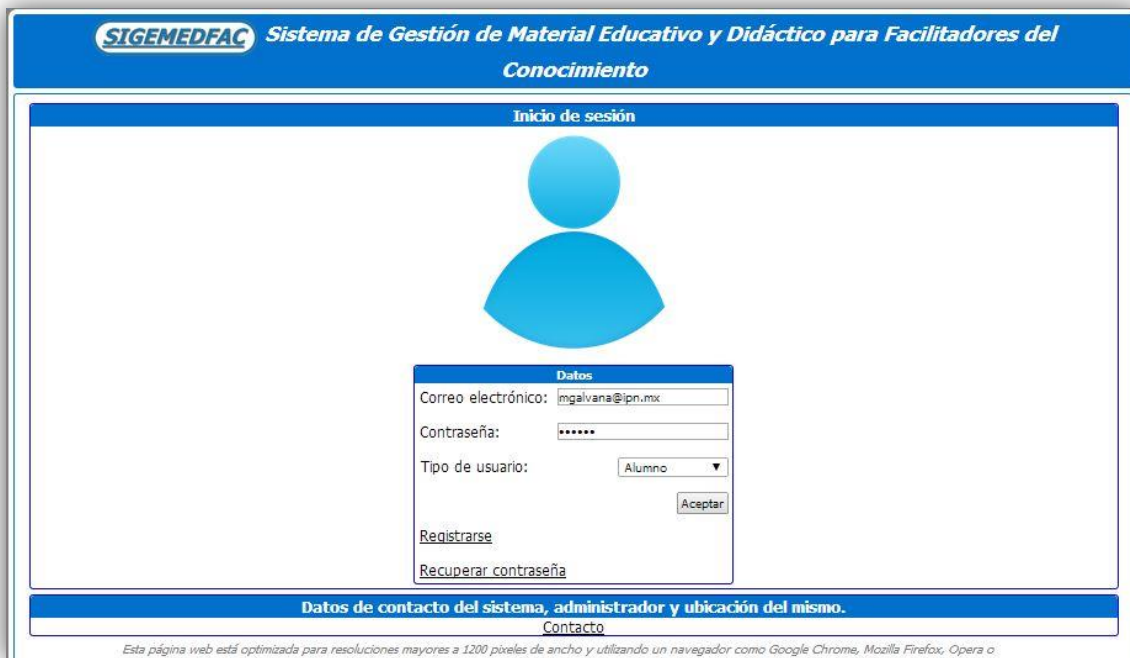


Ilustración 262 Inicio de sesión alumno

Una vez iniciado sesión como alumno (ver *Ilustración 263 Menú de alumno*.) se mostrara el siguiente menú de alumnos con dos opciones:

- Cursar unidad de aprendizaje
- Ver unidades de aprendizaje

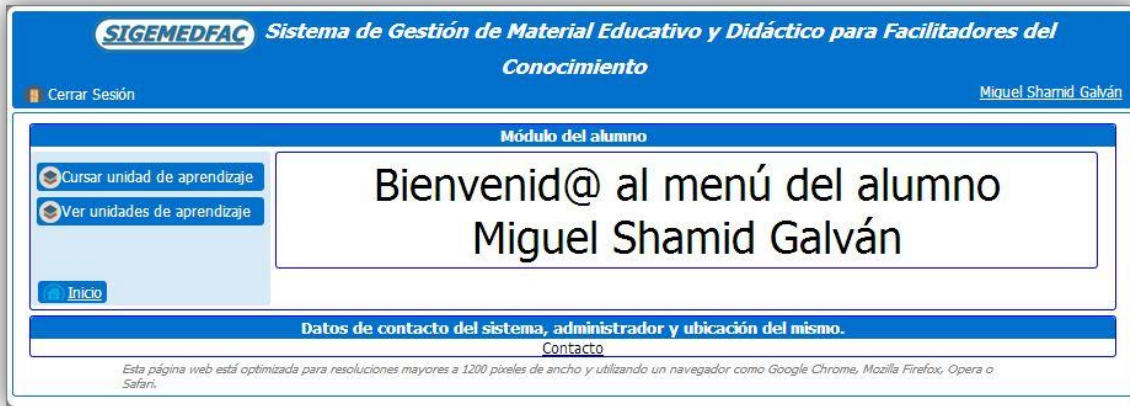


Ilustración 263 Menú de alumno

Donde el alumno podrá ver las unidades de aprendizaje disponibles en el sistema y que uno o más profesores gestionen como se muestra en *Ilustración 264 Cursar unidad de aprendizaje*. Y la opción de matricularse en el curso para acceder al contenido de este. En la *Ilustración 265 Unidades de aprendizaje disponibles* se muestra las unidades de aprendizaje disponibles.

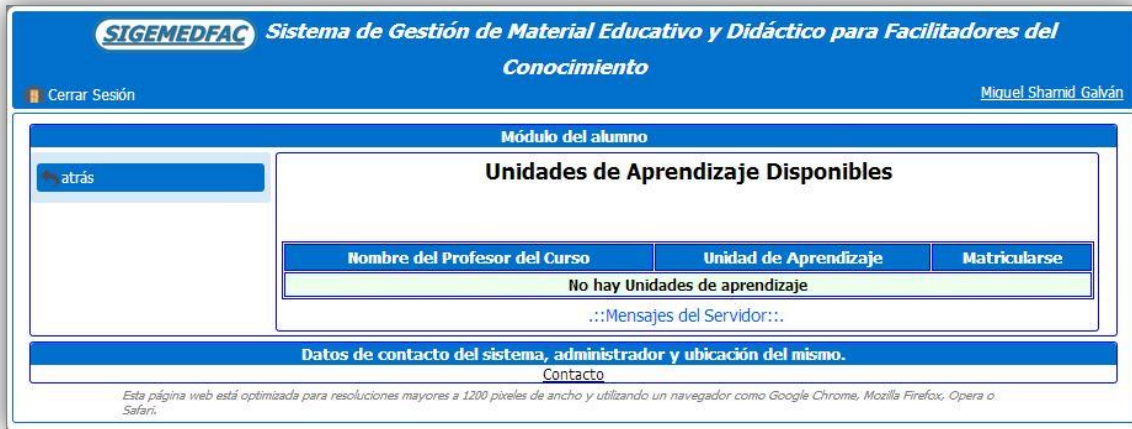


Ilustración 264 Cursar unidad de aprendizaje



Ilustración 265 Unidades de aprendizaje disponibles

Una vez hecho clic en el botón “Matricularse” el alumno se matriculara en la unidad seleccionada y podrá acceder al material de contenido que esté disponible en la unidad, y se mostrara un mensaje de confirmación como se muestra en la *Ilustración 266 Mensaje al matricularse en una unidad de aprendizaje.*

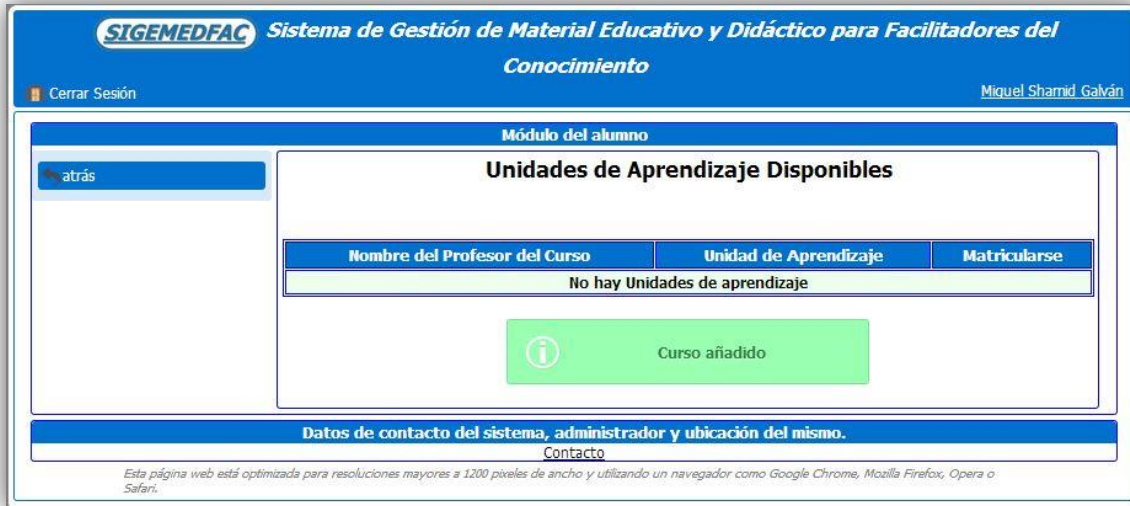


Ilustración 266 Mensaje al matricularse en una unidad de aprendizaje

Y en la siguiente *Ilustración 267 Ver unidades de aprendizaje* se muestra dos submenús que corresponde a gestionar unidades de aprendizaje donde se puede dar de baja las unidades matriculadas que el usuario esté inscrito, y en ver unidades de aprendizaje inscritas mostrara las unidades que el alumno este matriculado y que también podrá acceder al contenido de la unidad a través de los submenús que estén disponibles según corresponda la unidad.

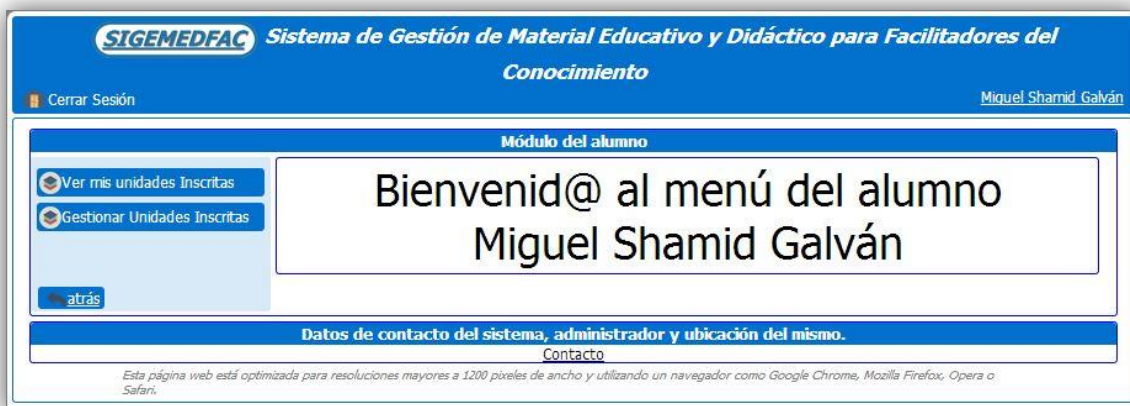


Ilustración 267 Ver unidades de aprendizaje

En el siguiente submenú “Ver mis Unidades Inscritas” se muestran la unidades de aprendizaje que el alumno se ha matriculado en caso de no tener añadido algún curso el

alumno podrá matricularse en alguna unidad de aprendizaje disponible, en la siguiente *Ilustración 268 Unidades de aprendizaje inscritas* se puede acensar al material de contenido haciendo clic en “Ver Unidad de Aprendizaje” según corresponda la elección del alumno.

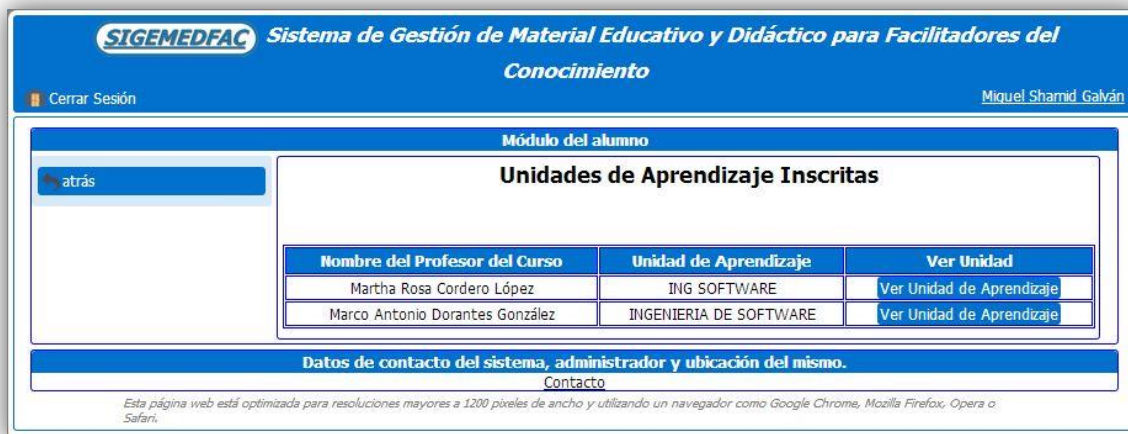


Ilustración 268 Unidades de aprendizaje inscritas

Al hacer clic en “Ver Unidad de aprendizaje” se mostrara la siguiente interfaz (véase en la *Ilustración 269 Temas de la unidad de aprendizaje*) que contiene los temas de la unidad, en el menú izquierdo se muestran los temas de la unidad de aprendizaje.



Ilustración 269 Temas de la unidad de aprendizaje

Al hacer clic en cualquier tema disponible del submenú del lado izquierdo se accederá a las clases disponibles del tema seleccionado a continuación en la *Ilustración 270 Clases disponibles* se puede observar las clases del tema seleccionado previamente



Ilustración 270 Clases disponibles

Al hacer clic en la clase se mostrara un menú con los siguientes elementos:

- Material de Aprendizaje
- Instrumentos de Evaluación
- Material Complementario

Y que se puede ver en la siguiente *Ilustración 271. Contenido de la clase.*



Ilustración 271. Contenido de la clase

En el menú “Material de Aprendizaje” (ver *Ilustración 272. Material de Aprendizaje*) se puede acensar al contenido desarrollado por el autor de la unidad y este contiene lo siguiente:

- Introducción
- Desarrollo
- Conclusiones
- Bibliografía

En el menú “Instrumentos de Evaluación” (ver *Ilustración 273 Instrumentos de Evaluación*) se puede acensar al material de evaluación disponible. Y por último en “Material complementario” (ver *Ilustración 274 Conclusiones*) se puede acensar al

contenido complementario desarrollado por el autor de la unidad y este contiene lo siguiente:

- Introducción
- Desarrollo
- Conclusiones

SIGEMEDFAC Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento

Introducción

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software).
Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es la actividad principal a la hora de crear un software. El ingeniero de software se encarga de toda la gestión del proyecto para que éste se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto.
La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema.

Desarrollo

Hoy en día, el software tiene un papel dual. Es producto y canal de distribución de este. Como producto, ofrece la potencia de cómputo presentada como hardware de una computadora o, de manera más global por una red de computadoras accesible mediante hardware local y de acceso físico. Sin importar el lugar en que resida el software, ya sea en un celular o dentro de una computadora central, éste es un transformador de información; realiza la producción, el manejo, la adquisición, la modificación, el despliegue o la transmisión de la información que puede ser tan simple como un solo bit o tan compleja como una presentación multimedia. En su papel de vehículo para la entrega de un producto, el software actúa como la base para el control de la computadora (Sistemas Operativos), la comunicación de información (redes), y la relación y el control de otros programas (utillerías de software y ambientes).

Conclusiones

Para mayor información consulte el sig libro [Pressman.png](#)

Ilustración 272. Material de Aprendizaje

SIGEMEDFAC Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento

Evaluación

1.- Dentro de las Actividades que se realizan en el modelo en espiral, la que se refiere a la definición de recursos, tiempo y otra información relacionada con el proyecto, es:

- Planificación
- Ingeniería
- Análisis de riesgos
- Comunicación con el cliente

2.- El proceso de desarrollo de software contiene

- Análisis, diseño, prueba, mantenimiento
- Análisis, diseño, implementación, prueba, mantenimiento
- Fase de definición, fase de desarrollo, fase de mantenimiento

Evaluar

Ilustración 273 Instrumentos de Evaluación

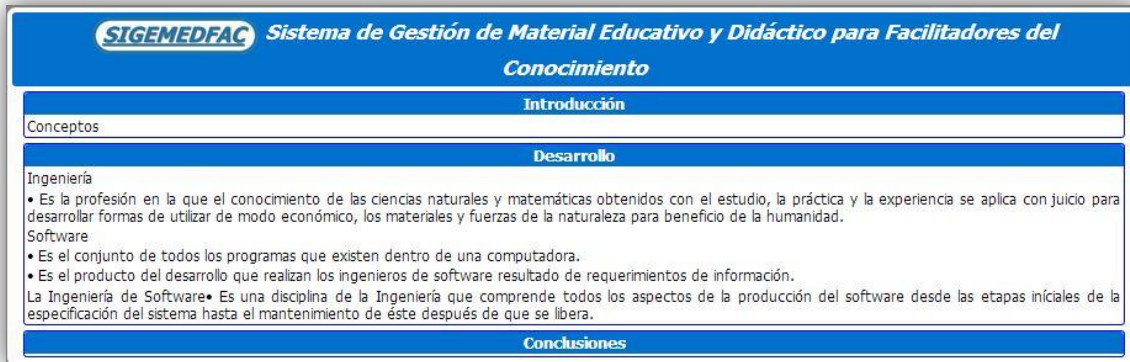


Ilustración 274 Conclusiones

En el menú “Gestionar Unidades Inscritas” el alumno podrá dar de baja las unidades que tenga inscritas (ver *Ilustración 275 Gestionar Unidades Inscritas*).

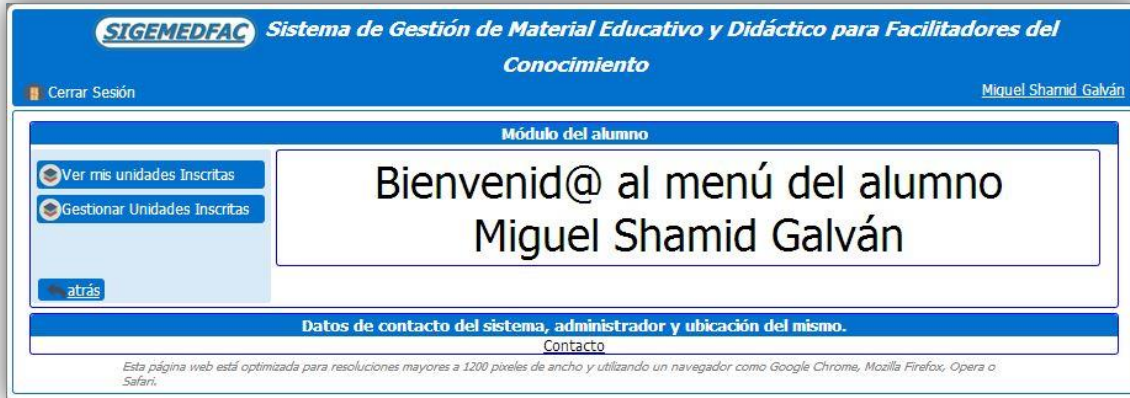


Ilustración 275 Gestionar Unidades Inscritas

Al hacer clic en este menú se mostraran las unidades inscritas por el alumno (ver *Ilustración 276 Unidades de aprendizaje inscritas*).

El alumno podrá dar de baja la unidad deseada haciendo clic en el botón “Baja Unidad”, el sistema le mostrara un mensaje de confirmación para proceder con la baja (ver *Ilustración 277 Mensaje de confirmación*) y posteriormente se mostrara otro mensaje con la acción realizada (ver *Ilustración 278 Mensaje baja unidad*).



Ilustración 276 Unidades de aprendizaje inscritas



Ilustración 277 Mensaje de confirmación

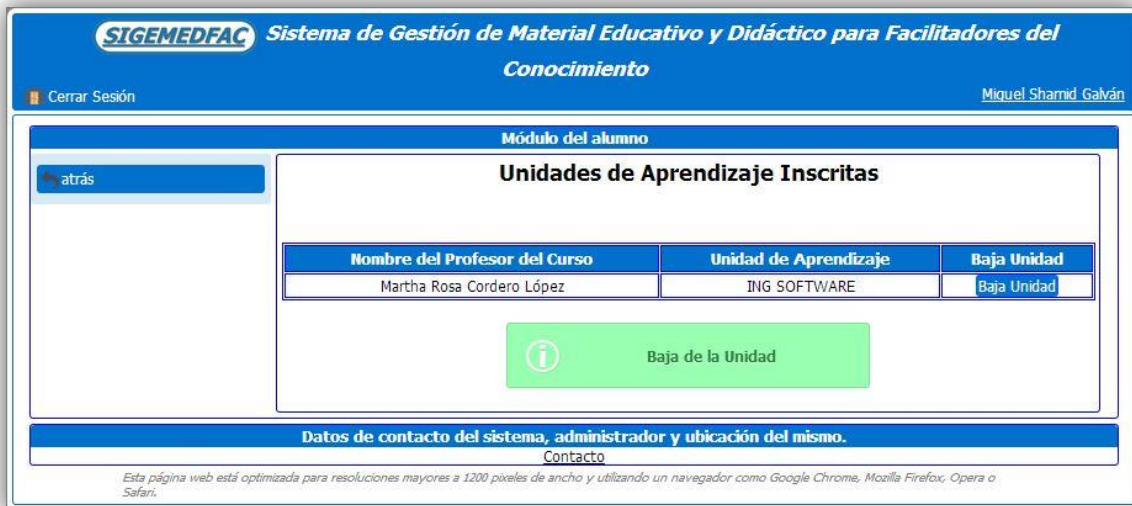


Ilustración 278 Mensaje baja unidad

Capítulo 8. Pruebas

En esta sección se habla de las pruebas realizadas al sistema realizado, separadas por los módulos desarrollados.

8.1 Módulo de inicio

En esta sección se documentan las pruebas a las que fue sometido el módulo de inicio, cabe mencionar que los elementos que han tenido que ser mencionado como parte del capítulo de desarrollo (véase **Capítulo 7. Desarrollo**) ya no han sido repetidos en este capítulo, por lo que si considera que existen elementos faltantes, estos se encontrarán en el capítulo de desarrollo, todo esto con el fin de evitar el crecimiento innecesario de este documento técnico.

8.1.1 Inicio de sesión

Para el inicio de sesión se tienen diversos casos, como son:

Intentar iniciar sesión cuando el usuario no ha sido aprobado aún por el administrador, como se ve en la *Ilustración 279. Usuario pendiente*:



The screenshot shows a login interface with a blue header bar containing the text "Inicio de sesión". Below the header is a large blue silhouette of a person. The main form area is titled "Datos" and contains the following fields and elements:

- Correo electrónico: mdrantesg@ipn.mx
- Contraseña: password
- Tipo de usuario: Profesor (dropdown menu)
- Aceptar button
- Message: el usuario aún está pendiente de aprobación por el administrador (in red text)
- Regístrase link
- Recuperar contraseña link

Ilustración 279. Usuario pendiente

En este caso el sistema verificará que efectivamente el usuario esté autorizado a ingresar al sistema previa aprobación del administrador, habiendo introducido correctamente los datos anteriormente.

Intentar iniciar sesión cuando el usuario ha introducido incorrectamente su contraseña, correo electrónico o su tipo, como se ve en la *Ilustración 280. Error introduciendo datos*:

Inicio de sesión



Datos

Correo electrónico:

Contraseña:

Tipo de usuario:

correo electrónico, clave y/o tipo de usuario incorrectos

[Registrarse](#)

[Recuperar contraseña](#)

Ilustración 280. Error introduciendo datos

En este caso el sistema verificará que efectivamente la combinación de correo electrónico y contraseña existan en la base de datos, de lo contrario se le considerará como un usuario desconocido y por lo tanto le será negado el acceso.

O intentar iniciar sesión después de cierto tiempo en el cual el sistema ha suspendido la cuenta de usuario, como se ve en la *Ilustración 281. Usuario suspendido*:

Inicio de sesión



Datos

Correo electrónico:

Contraseña:

Tipo de usuario:

el usuario está suspendido, debe pedir al administrador del sistema que lo reactive

[Registrarse](#)

[Recuperar contraseña](#)

Ilustración 281. Usuario suspendido

En este caso el sistema verificará que aunque el usuario este aprobado, no haya dejado pasar un periodo de inactividad definido por el administrador y en su caso necesitará ser reactivado por el administrador mismo.

8.1.2 Registro

Para el registro se tiene diversos casos como:

Intentar dejar algún campo en blanco, como se ve en la *Ilustración 282. Error campos vacíos*:



The image shows a registration form titled "Registro". Below the title is a blue icon of a person with a plus sign. The form itself is titled "Datos" and contains the following fields:

- Tipo de usuario: Alumno (dropdown menu)
- Correo electrónico: correo@ejemplo.com
- Contraseña: password
- Confirmar contraseña: confirmar password
- Nombre (s): Marco Antonio
- Apellido paterno: Ramirez
- Apellido materno: Lozano
- Matrícula: 2010530000
- Captcha: (empty field)

A "Registrar" button is located at the bottom right of the form. Red boxes highlight the empty "Correo electrónico", "Contraseña", "Confirmar contraseña", "Nombre (s)", "Apellido paterno", "Apellido materno", and "Captcha" fields, indicating an error.

Ilustración 282. Error campos vacíos

En este caso el sistema indicará que campos están vacíos y le pedirá al usuario que ingrese la información.

Intentar que la contraseña ingresada contenga menos de 8 caracteres, como se ve en la *Ilustración 283. Contraseña muy corta*:



The screenshot shows a registration form titled 'Registro' with a blue header and a user icon. Below the icon is a form titled 'Datos' with the instruction 'Por favor llene los campos con los datos que se le piden:'. The form contains the following fields and values:

- Tipo de usuario: Alumno (dropdown menu)
- Correo electrónico: mdorantesg@ipn.mx
- Contraseña: [redacted]
- Confirmar contraseña: [redacted]
- Nombre (s): Marco Antonio
- Apellido paterno: Dorantes
- Apellido materno: González
- Matrícula: 2010630002
- Captcha: [redacted]

A red error message is displayed below the password field: 'la contraseña debe tener al menos 8 caracteres'. A 'Registrarse' button is located at the bottom right of the form.

Ilustración 283. Contraseña muy corta

En este caso el sistema indica que la contraseña debe contener al menos 8 caracteres.

Intentar registrar por segunda vez un correo previamente registrado en el mismo tipo de usuario, como se ve en la *Ilustración 284. Correo electrónico previamente registrado*:



The screenshot shows a registration form with a 'Captcha:' label and an empty input field. A 'Registrarse' button is visible. A red error message is displayed below the form: 'este correo ya se encuentra registrado en el sistema'.

Ilustración 284. Correo electrónico previamente registrado

En este caso el usuario ya tiene con una cuenta de usuario con los datos y tipo que ha ingresado, por lo que deberá ingresar un correo diferente o escoger otro tipo de usuario.

8.1.3 Recuperar contraseña

Para la recuperación de contraseña existen diversos casos como:

Intentar recuperar una contraseña cuando no existe un usuario en el sistema (dígase que la combinación de correo electrónico y tipo de usuario no coincide) como son los datos de la *Ilustración 285. Datos inválidos que generan el error de la Ilustración 286. Error recuperando contraseña*:

Recuperar contraseña



Datos	
Correo electrónico:	<input type="text" value="admin@sigemedfac.org"/>
Tipo de usuario:	<input type="text" value="Alumno"/>
<input type="button" value="Reestablecer contraseña"/>	

Ilustración 285. Datos inválidos

Info

No existe el email. Porfavor intenta de nuevo

[Volver al inicio](#)

Ilustración 286. Error recuperando contraseña

En este caso no hubo una coincidencia en la base de datos para la combinación de datos ingresada.

O intentar recuperar una contraseña con un usuario válido, como son los datos de la *Ilustración 287. Datos válidos* que generan el mensaje de la *Ilustración 288. Correo de recuperación enviado*:

Recuperar contraseña



Datos

Correo electrónico:

Tipo de usuario:

Ilustración 287. Datos válidos

Info

Se ha enviado un link para recuperar tu contraseña

[Volver al inicio](#)

Ilustración 288. Correo de recuperación enviado

En este caso hubo una coincidencia de datos y el correo fue enviado, mismo que se observa en la *Ilustración 289. Correo en bandeja de entrada* y su contenido puede verse en la *Ilustración 290. Contenido del correo*

sigemedfac@gmail.com

SIGEMEDFAC *Recuperar contraseña*

Ilustración 289. Correo en bandeja de entrada

SIGEMEDFAC *Recuperar contraseña*



sigemedfac@gmail.com [Agregar a contactos](#) 06:39 p.m. |
Para: rogelioramirez@hotmail.com



::Estimado Usuario::

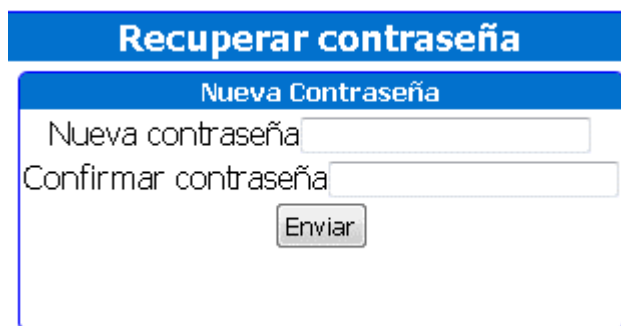
En este mensaje se responde a su solicitud para restablecer la contraseña de su cuenta. Haga clic en el siguiente vínculo [Restablecer contraseña](#) y siga las instrucciones para restablecer la contraseña.

Si tiene algún problema al hacer clic en el vínculo anterior, copie y pegue el vínculo completo en un navegador.

<http://192.168.2.2/NuevoPass?method=doPost&cad=CTVIMKJqaXEz3RIWJU0eWFYRHRyQT09&rol=azNLV2NU1WUkQxV0J;WWWVYnFVdz09>

Ilustración 290. Contenido del correo

Haciendo clic en el enlace (o copiándolo en su defecto) se redireccionará al sistema donde se comprueba que el correo sea válido y se procede a permitir al usuario modificar su contraseña, como se ve en la *Ilustración 291. Formulario para introducir la nueva contraseña*.



Recuperar contraseña

Nueva Contraseña

Nueva contraseña

Confirmar contraseña

Enviar

Ilustración 291. Formulario para introducir la nueva contraseña

8.2 Módulo de administración

En este módulo se realizaron las siguientes pruebas:

Instalación de unidades de aprendizaje

- Instalación de la unidad de aprendizaje correctamente
- Llave pública incorrecta o no existe
- Archivo de propiedades corrupto o no existe
- Archivo cifrado corrupto o no existe

Antes que nada primeramente se solicita instalación de la unidad de aprendizaje mediante el módulo de profesor (ver **7.6 Módulo del profesor**) y posteriormente ingresar al módulo de administración con cuenta de administrador y verificar si existe o no una notificación en el menú peticiones como se muestra a continuación en la siguiente *Ilustración 292 Peticiones*.

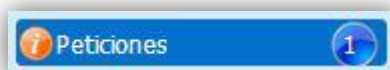


Ilustración 292 Peticiones

Una vez verificado que existen peticiones (visualmente) se muestra un número del lado derecho y a continuación en la siguiente *Ilustración 293 Peticiones Instalación Unidades* se detalla la petición.

Peticiones de instalación			
Fecha	Profesor	Archivo de la unidad de aprendizaje	Area de conocimiento
2014/05/13 00:38:12	Marco Antonio	INGENIERIA DE SOFTWARE (1).zip	Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas
Mensaje			

Ilustración 293 Peticiones Instalación Unidades

Posteriormente en el módulo de instalación haciendo clic en el menú que se muestra en la *Ilustración 294 Instalación paquete contenido* y posterior mente haciendo clic en el botón instalar (ver detalla en *Ilustración 295 Detalle de instalación de paquete*).

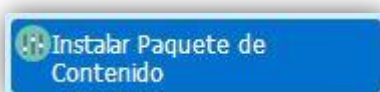


Ilustración 294 Instalación paquete contenido

Profesor	Archivo	Area de conocimiento	Instalación Pendiente
Marco Antonio	INGENIERIA DE SOFTWARE (1).zip	Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas	<input type="button" value="Instalar"/> <input type="button" value="No Instalar"/>

Ilustración 295 Detalle de instalación de paquete

La instalación de la unidad de aprendizaje correctamente se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 296 Mensaje Instalación correcta*).



Ilustración 296 Mensaje Instalación correcta

En caso de detectar un error en la instalación de la unidad de aprendizaje se mostraran los siguientes errores.

Error al no encontrar la llave pública se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 297 Error llave pública no existe*).



Ilustración 297 Error llave pública no existe

Error la llave pública es errónea en este caso si el archivo de contenido ha sido manipulado por un tercero y remplazo la llave por otra falsa se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 298 Error llave pública incorrecta*).



Ilustración 298 Error llave pública incorrecta

El archivo de propiedades (.properties) que guarda la información acerca de la unidad de aprendizaje es importante por ello si se ha eliminado del Zip se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 299 Error no existe archivo .properties*).



Ilustración 299 Error no existe archivo .properties

También es importante el contenido de la unidad y este contenido se encuentra cifrado (.zip.cipher) y está contenido en el empaquetado y si el sistema no encuentra este archivo al instalar la unidad de aprendizaje mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 300 Error no existe archivo zip.properties*).

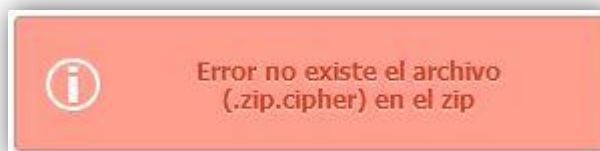


Ilustración 300 Error no existe archivo zip.properties

En caso de que se quiera eliminar la unidad de aprendizaje primero se debe acceder al menú Gestión de unidades existentes (ver *Ilustración 301 Menú Gestión de unidades existentes*) y posteriormente hacer clic en el botón eliminar (ver *Ilustración 302 Borrar Unidad*)

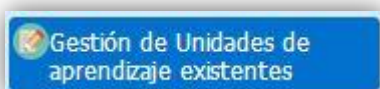


Ilustración 301 Menú Gestión de unidades existentes

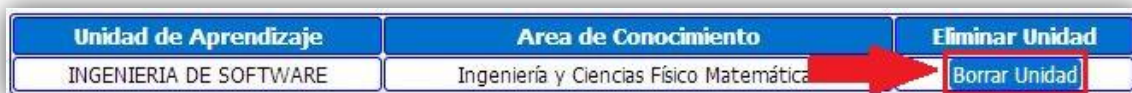


Ilustración 302 Borrar Unidad

Al eliminar una unidad de aprendizaje se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 303 Mensaje Eliminar Unidad*).

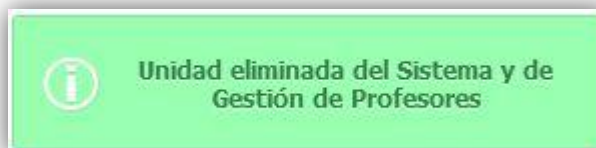


Ilustración 303 Mensaje Eliminar Unidad

Si hay un error en el sistema al eliminar una unidad de aprendizaje del sistema se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 304 Error al eliminar una unidad de aprendizaje*).



Ilustración 304 Error al eliminar una unidad de aprendizaje

8.3 Módulo de profesor

En el módulo de profesor se realizaron las siguientes pruebas:

Descarga del empaquetado de una unidad de aprendizaje, se accederá al módulo del profesor, después en empaquetado haciendo clic en empaquetar (ver *Ilustración 305 Empaquetado de unidad*).



Ilustración 305 Empaquetado de unidad

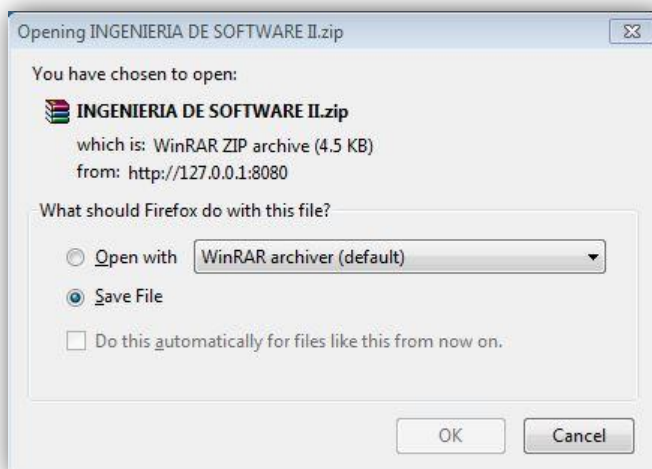


Ilustración 306 Descarga del empaquetado

Se usará una herramienta WinRAR que es de uso freeware y su página web para obtener una copia es <http://www.rarlab.com/>, ejecutando la herramienta y verificando la integridad de los datos contenidos de la unidad no mostrara si los datos son corruptos o no (ver *Ilustración 307 Integridad de la unidad de aprendizaje*).

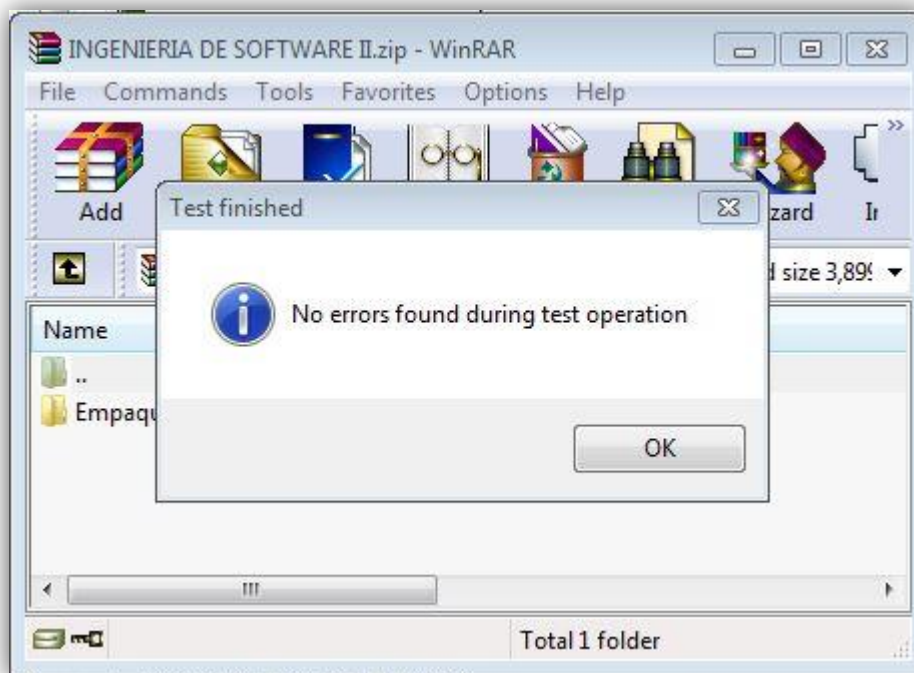


Ilustración 307 Integridad de la unidad de aprendizaje

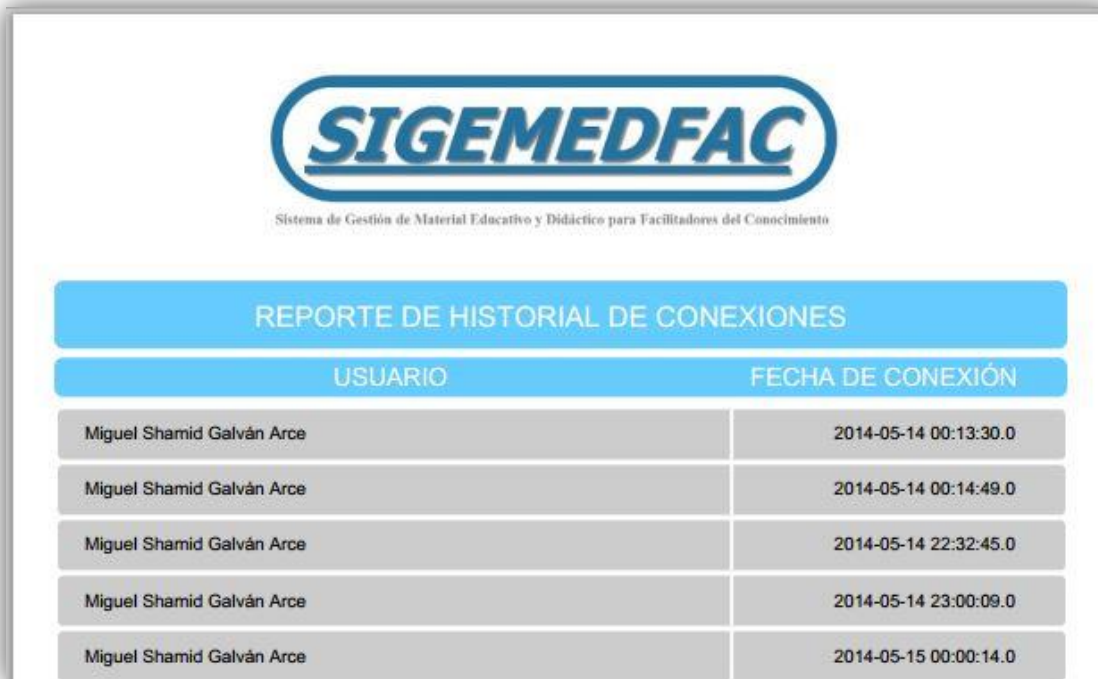
Generación de pdf de reportes de historial y de calificaciones ver (*Ilustración 308 Reporte de Calificaciones, Ilustración 309 Reporte de Historial*)



The screenshot displays the SIGEMEDFAC logo at the top, followed by the text 'Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento'. Below this, there are three stacked blue bars: the first contains 'REPORTE DE CALIFICACIONES', the second contains 'INGENIERIA DE SOFTWARE', and the third contains the name 'Marco Antonio Dorantes González'. At the bottom, a table shows the grades for two students.

ALUMNO	CALIFICACIÓN
Robert López Salvador	50
Miguel Shamid Galván Arce	50

Ilustración 308 Reporte de Calificaciones



The screenshot displays the SIGEMEDFAC logo at the top, followed by the text 'Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento'. Below this, there are two stacked blue bars: the first contains 'REPORTE DE HISTORIAL DE CONEXIONES', and the second contains the header 'USUARIO' and 'FECHA DE CONEXIÓN'. Below the header, a table lists five connection records for Miguel Shamid Galván Arce.

USUARIO	FECHA DE CONEXIÓN
Miguel Shamid Galván Arce	2014-05-14 00:13:30.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-05-14 00:14:49.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-05-14 22:32:45.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-05-14 23:00:09.0
Miguel Shamid Galván Arce	2014-05-15 00:00:14.0

Ilustración 309 Reporte de Historial

En unidades de aprendizaje administradas (ver *Ilustración 310 Menú Unidades Administradas*) se muestran las unidades que el profesor está gestionado y en caso de que ya no las necesite solo debe hacer clic en el botón eliminar (ver *Ilustración 311 Eliminar unidad*) y se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 312 Mensaje eliminar*).

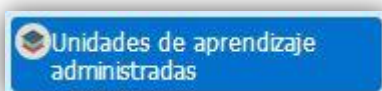


Ilustración 310 Menú Unidades Administradas

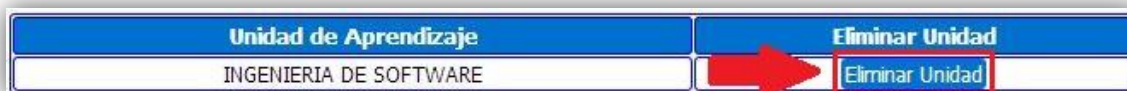


Ilustración 311 Eliminar unidad



Ilustración 312 Mensaje eliminar

En caso de haber ocurrido un error se mostrara el siguiente mensaje (ver *Ilustración 313 Error al Eliminar la gestión de la unidad*).



Ilustración 313 Error al Eliminar la gestión de la unidad

En solicitar gestionar unidad de aprendizaje (ver *Ilustración 314 Menú administrar unidad de aprendizaje*) se muestran las unidades gestionadas y para solicitar gestionar alguna bastara con hacer clic en el botón agregar unidad (ver *Ilustración 315 Agregar unidad*) y se mostrara un mensaje con la acción solicitada (ver *Ilustración 316 Mensaje Solicitud*) en caso contrario se mostrara el error ocurrido en un mensaje (ver *Ilustración 317 Error al solicitar gestionar unidad de aprendizaje*).

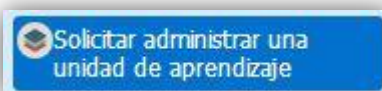


Ilustración 314 Menú administrar unidad de aprendizaje

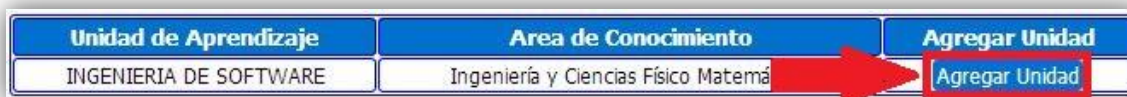


Ilustración 315 Agregar unidad



Ilustración 316 Mensaje Solicitud



Ilustración 317 Error al solicitar gestionar unidad de aprendizaje

8.4 Módulo de instalación

En esta sección se habla de los distintos casos que pueden ocurrir durante la instalación de un paquete de contenido.

Se tiene primero el caso de instalar un paquete cualquiera, dicha interfaz se verá como la *Ilustración 318. Instalando un paquete de contenido.*

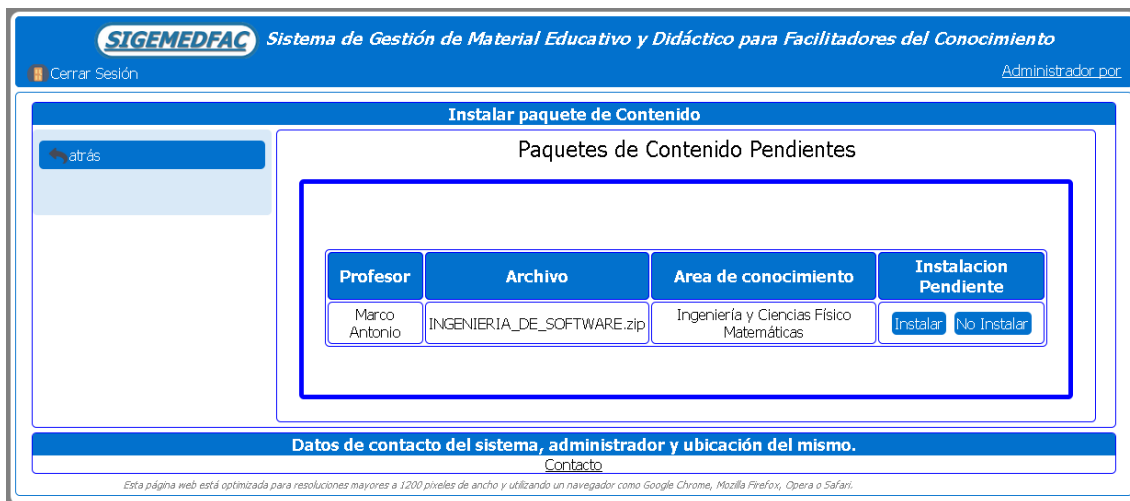


Ilustración 318. Instalando un paquete de contenido

Se comienza con el caso ideal en que el paquete no ha sido modificado de manera alguna y se instala perfectamente como se ve en la *Ilustración 319. Instalación correcta:*

Profesor	Archivo	Area de conocimiento	Instalacion Pendiente
No hay peticiones			


 Se ha instalado la unidad de aprendizaje en el sistema

Ilustración 319. Instalación correcta

Puede darse el caso en el que el paquete de contenido no contenga llave pública o esta haya sido modificada, haciendo imposible descifrarlo como se ve en la *Ilustración 320. Llave pública inexistente:*

Profesor	Archivo	Area de conocimiento	Instalacion Pendiente
Marco Antonio	INGENIERIA_DE_SOFTWARE.zip	Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas	<input type="button" value="Instalar"/> <input type="button" value="No Instalar"/>


 Error no existe la llave pública en el zip

Ilustración 320. Llave pública inexistente

En última instancia, si no se desea instalar la unidad de aprendizaje es eliminada correctamente como se ve en la *Ilustración 321. Unidad de aprendizaje desinstalada:*

Profesor	Archivo	Area de conocimiento	Instalacion Pendiente
No hay peticiones			

 La petición ha sido borrada del sistema

Ilustración 321. Unidad de aprendizaje desinstalada

8.5 Módulo de asistente

En este módulo se realizaron las siguientes pruebas:

Ingresando al módulo de profesor en desarrollo de los materiales de aprendizaje (ver *Ilustración 322 Descargar archivo*) y al agregar un archivo al sistema, haciendo clic en el botón de descargar se podrá visualizar el archivo añadido (ver *Ilustración 323 Descarga archivo solicitado*).

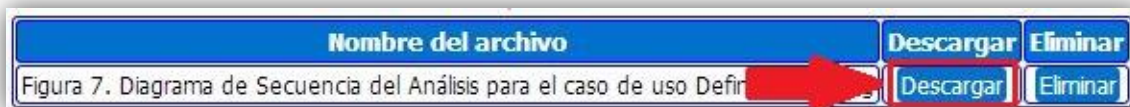


Ilustración 322 Descargar archivo

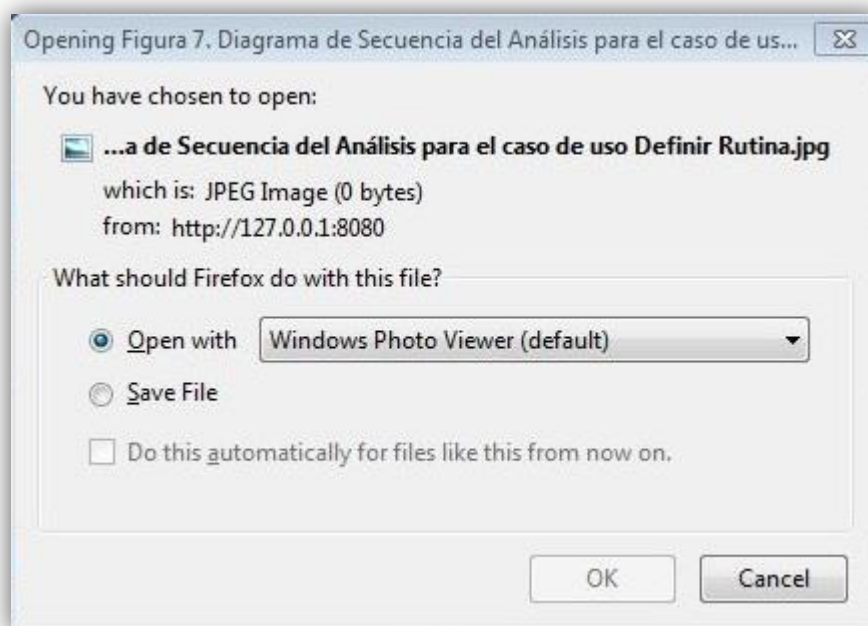


Ilustración 323 Descarga archivo solicitado

Accediendo al menú configuración (ver *Ilustración 324 Menú configuración*), haciendo clic en descargar llaves (ver *Ilustración 325 Botón descargar llaves*) el asistente solicita al sistema el comprimido de las llaves pública y privada, el sistema mostrara una ventana emergente con las llaves a descargar que se muestra en la siguiente *Ilustración 326 Ventana emergente descarga llaves*.



Ilustración 324 Menú configuración



Ilustración 325 Botón descargar llaves

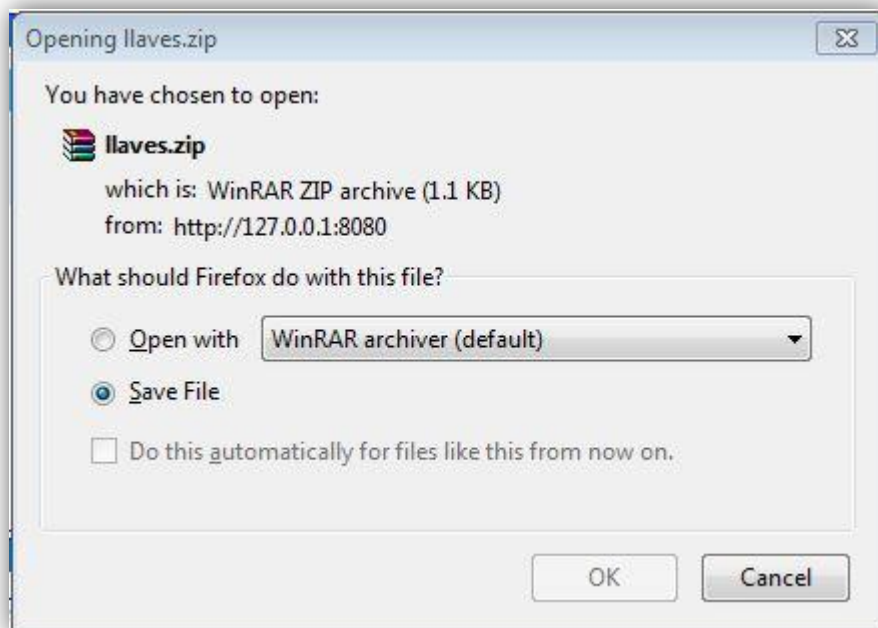


Ilustración 326 Ventana emergente descarga llaves

8.6 Módulo de alumno

En este módulo de alumno se realizaron las siguientes pruebas:

Al acceder al menú *Cursar unidad de aprendizaje* (ver *Ilustración 327 Menú cursar unidad de aprendizaje*) se mostraran todas las unidades gestionadas por los profesores que existan en el sistema al hacer clic en el botón *matricularse* (ver *Ilustración 328 Botón matricularse*) se mostrar un mensaje con la acción realizada (ver *Ilustración 329 Mensaje curso añadido*) y en caso de existir un error se mostrara el siguiente mensaje *Ilustración 330 Error al añadir curso*.

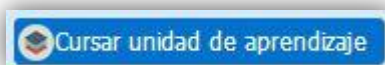


Ilustración 327 Menú cursar unidad de aprendizaje

Nombre del Profesor del Curso	Unidad de Aprendizaje	Matricularse
Marco Antonio Dorantes González	INGENIERIA DE SOFTWARE	Matricularse

Ilustración 328 Botón matricularse



Ilustración 329 Mensaje curso añadido

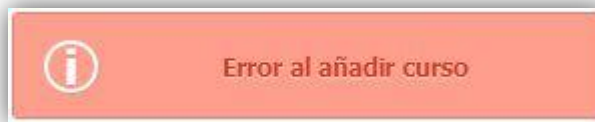


Ilustración 330 Error al añadir curso

Al hacer clic en el menú Gestionar unidades inscritas (ver *Ilustración 331 Menú gestionar unidades inscritas*) se visualizarán las unidades que el alumno está matriculado (ver *Ilustración 332 Botón baja unidad*) y al hacer clic en baja unidad (ver *Ilustración 333 Mensaje baja unidad*) de alguna unidad se mostrará un mensaje con la acción realizada y en caso de existir algún error se mostrará el siguiente mensaje *Ilustración 334 Mensaje de Error al dar de baja unidad*.

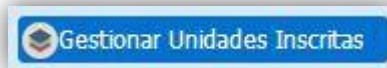


Ilustración 331 Menú gestionar unidades inscritas

Nombre del Profesor del Curso	Unidad de Aprendizaje	Baja Unidad
Marco Antonio Dorantes González	INGENIERIA DE SOFTWARE	Baja Unidad

Ilustración 332 Botón baja unidad



Ilustración 333 Mensaje baja unidad

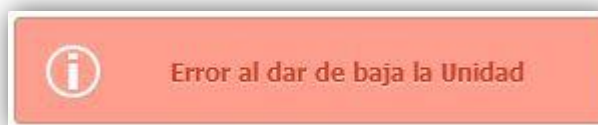


Ilustración 334 Mensaje de Error al dar de baja unidad

8.7 Pruebas de carga y estrés

Dentro de los sistemas web se debe recordar que un servidor finalmente es un equipo de cómputo por lo que se deberá garantizar que dicho equipo (o uno de características similares) puedan sobrellevar la “carga” de cierta cantidad de clientes trabajando concurrentemente sobre el mismo, esta es la razón de ser de la prueba de carga, que en este caso se ha propuesto una cantidad de clientes concurrentes de 200 como se observa en la sección **4.13 Cantidad de usuarios en el sistema.**

Igual de importante es mencionar la herramienta a utilizar, la escogida fue “Apache Benchmark⁴”, cuyo autor es la “Apache Software Foundation”, mismo autor del contenedor de Servlets “Apache Tomcat”, mismo que es utilizado para desarrollar este sistema de acuerdo con las mismas especificaciones de la documentación oficial⁵ de “Apache Benchmark”.

Ya que el sistema incluye secciones que requieren inicio de sesión y otras que no, se ha dividido la prueba, primero sin inicio de sesión:

Cabe aclarar que las pruebas fueron realizadas en las instalaciones del laboratorio de cómputo ubicado en la sala 2103 de la Escuela Superior de Cómputo con su respectiva red cableada.

Para hacer la prueba se utilizó el siguiente comando, que hace referencia a “Apache Benchmark”:

ab -n 10000 -c 200 -g pruebaCargaSinLogin.data <http://8.12.0.167>

ab: programa “Apache Benchmark”

-n: cantidad de peticiones a simular

-c: cantidad de conexiones concurrentes a simular

-g: archivo de datos en donde se escribirán los resultados, está preparado para ser procesado por GNUPLOT⁶

<http://8.12.0.167>: URL del sitio a probar

Como se puede observar, se han simulado 10,000 peticiones utilizando 200 conexiones concurrentes, que son estas mismas las que el sistema debe soportar sin problemas.

⁴ Programa incluido en todas las instalaciones del programa apache “apache2” o “httpd”
<http://httpd.apache.org/docs/2.2/programs/httpd.html>

⁵ <http://httpd.apache.org/docs/2.2/programs/ab.html>

⁶ Programa de graficación de código abierto, <http://www.gnuplot.info/>

Los datos generados están en el orden de miles de registros por lo que es imposible incluirlos, sin embargo representan información estadística muy valiosa, es por ello que se incluye el resumen generado por el mismo programa:

```
alumno@escom-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$ ab -n 10000 -c 200 -g pruebaCargaSinLogin.data http://8.12.0.167/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 655654 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking 8.12.0.167 (be patient)
Completed 1000 requests
Completed 2000 requests
Completed 3000 requests
Completed 4000 requests
Completed 5000 requests
Completed 6000 requests
Completed 7000 requests
Completed 8000 requests
Completed 9000 requests
Completed 10000 requests
Finished 10000 requests

Server Software:      Apache-Coyote/1.1
Server Hostname:     8.12.0.167
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     2833 bytes

Concurrency Level:   200
Time taken for tests: 3.096 seconds
Complete requests:   10000
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   30710000 bytes
HTML transferred:   28330000 bytes
Requests per second: 3230.41 [#/sec] (mean)
Time per request:    61.912 [ms] (mean)
Time per request:    0.310 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       9688.06 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min   mean[+/-sd] median   max
Connect:    1   35 224.6   19    3025
Processing:  3   26  96.3   20    2053
Waiting:    2   26  96.3   20    2053
Total:      6   61 244.3   36    3070

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    36
 66%    42
 75%    43
 80%    43
 90%    43
 95%    43
 98%   150
 99%   162
100%  3070 (longest request)
alumno@escom-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$
```

Ilustración 335. Resumen prueba carga sin inicio de sesión

Una vez teniendo esta información se debe generar la gráfica de loa información, dicha generación necesita de un script que interactúe con GNUPLOT (dicho script solo será incluido una vez pero aplica a la sección **8.7 Prueb** y ¡Error! No se encuentra el origen de a referencia.) que se ve a continuación:

```
set terminal png size 800,400
set output "servidor.png"
set title "Prueba de estrés extremo con inicio de sesión"
set size 1,1
set grid y
set xlabel "Peticones"
set ylabel "Tiempo de respuesta (ms)"
plot "pruebaEstrésExtremoConLogin.data" using 9 smooth sbezier with lines title "Servidor"
```


El resultado es la gráfica de servidor, como se ve en la *Ilustración 336. Gráfica servidor carga sin inicio de sesión*:



Ilustración 336. Gráfica servidor carga sin inicio de sesión

Se puede observar que el servidor responde en un tiempo razonable a cada petición, logrando mantenerse debajo de los 3 segundos incluso cuando llega a las 10,000 peticiones.

Con base en el resultado anterior se considera satisfactoria la prueba de carga sin inicio de sesión.

A continuación se trata la prueba de estrés, en donde se duplica la dificultad de la prueba, es decir 20,000 peticiones con 400 conexiones concurrentes, esto significa que se simulan 400 usuarios por un periodo más prolongado que el anterior, a continuación se indica el comando usado, su resumen de prueba (véase la *Ilustración 337. Resume prueba estrés sin inicio de sesión*) y su gráfica de servidor (véase la *Ilustración 338. Gráfica servidor estrés sin inicio de sesión*):

ab -n 20000 -c 400 -g pruebaEstrésSinLogin.data <http://8.12.0.167>

```

alumno@escom-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$ ab -n 20000 -c 400 -g pruebaEstrésSinLogin.data http://8.12.0.167/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 655654 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking 8.12.0.167 (be patient)
Completed 2000 requests
Completed 4000 requests
Completed 6000 requests
Completed 8000 requests
Completed 10000 requests
Completed 12000 requests
Completed 14000 requests
Completed 16000 requests
Completed 18000 requests
Completed 20000 requests
Finished 20000 requests

Server Software:      Apache-Coyote/1.1
Server Hostname:     8.12.0.167
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     2833 bytes

Concurrency Level:   400
Time taken for tests: 8.399 seconds
Complete requests:   20000
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   61420000 bytes
HTML transferred:   56660000 bytes
Requests per second: 2381.25 [#/sec] (mean)
Time per request:    167.979 [ms] (mean)
Time per request:    0.420 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       7141.42 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min     mean[+/-sd] median   max
Connect:    1   68 224.5   41   3048
Processing:  4   74 214.6   42   2080
Waiting:    4   72 213.7   42   2080
Total:      10  142 314.2   85   3725

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    85
 66%    87
 75%    88
 80%    89
 90%    91
 95%   345
 98%  1127
 99%  1847
100% 3725 (longest request)
alumno@escom-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$
    
```

Ilustración 337. Resume prueba estrés sin inicio de sesión



Ilustración 338. Gráfica servidor estrés sin inicio de sesión

Se puede observar que el servidor se mantuvo en el margen de los 3.5 segundos por lo que de nuevo se considera exitosa la prueba, en este caso de estrés.

Se procedió a probar el sistema con una carga extrema de peticiones (1,000,000) y una cantidad mayor de conexiones concurrentes (500), no es de esperar que el sistema caiga aún ya que el tiempo prolongado de peticiones es soportable y eso indicaría que el factor realmente importante es la cantidad de conexiones concurrentes, los resultados del comando:

ab -n 1000000 -c 500 -g pruebaEstresExtremoSinLogin.data <http://8.12.0.167/>

Se observan en su resumen (véase la *Ilustración 339. Resumen prueba estrés extremo sin inicio de sesión*) y su gráfica de servidor (véase la *Ilustración 340. Gráfica servidor estrés extremo sin inicio de sesión*).

```
alumno@escom-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$ ab -n 1000000 -c 500 -g pruebaEstresExtremoSinLogin.data http://8.12.0.167/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 655654 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking 8.12.0.167 (be patient)
Completed 100000 requests
Completed 200000 requests
Completed 300000 requests
Completed 400000 requests
Completed 500000 requests
Completed 600000 requests
Completed 700000 requests
Completed 800000 requests
Completed 900000 requests
Completed 1000000 requests
Finished 1000000 requests

Server Software:      Apache-Coyote/1.1
Server Hostname:     8.12.0.167
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     2833 bytes

Concurrency Level:   500
Time taken for tests: 327.224 seconds
Complete requests:   1000000
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   3071000000 bytes
HTML transferred:   2833000000 bytes
Requests per second: 3056.01 [#/sec] (mean)
Time per request:    163.612 [ms] (mean)
Time per request:    0.327 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       9165.05 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min   mean[+/-sd] median   max
Connect:    0   85 284.4   42   15076
Processing:  3   69 216.2   43   20886
Waiting:    3   65 202.0   43   20886
Total:      4  154 360.5   87   20914

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    87
 66%    89
 75%    90
 80%    91
 90%   127
 95%   837
 98%  1091
 99%  1270
100% 20914 (longest request)
alumno@escom-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$
```

Ilustración 339. Resumen prueba estrés extremo sin inicio de sesión

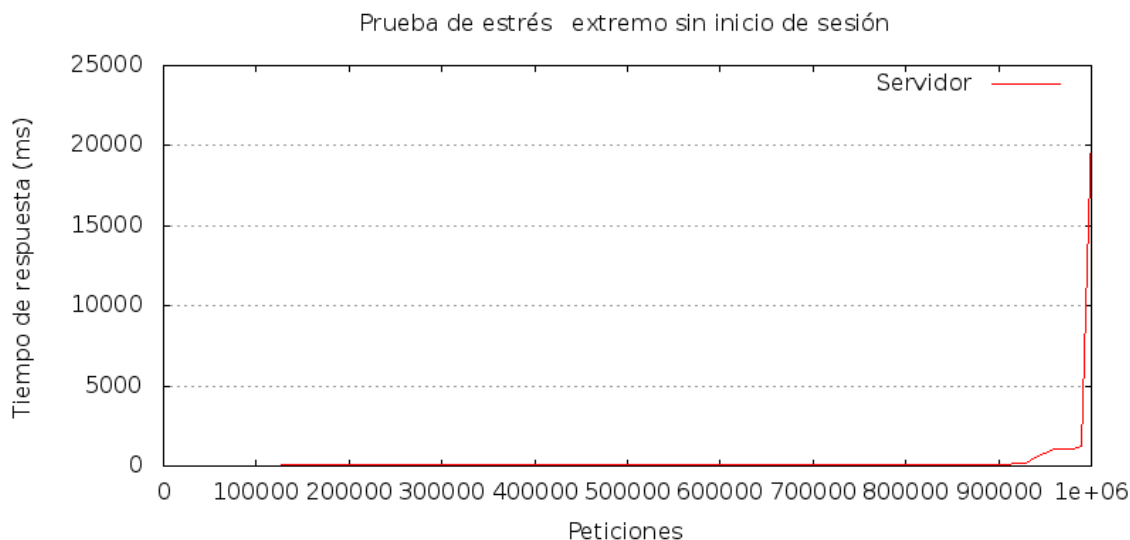


Ilustración 340. Gráfica servidor estrés extremo sin inicio de sesión

Se puede observar que el servidor dejó de comportarse eficientemente ya que alcanzó el margen de los 20 segundos en responder y aunque efectivamente no es aceptable ese promedio de tiempo de respuesta se puede rescatar que el sistema no dejó de funcionar o permaneció en algún estado incoherente, es importante mencionar que la prueba anterior ha generado resultados en el orden del millón de registros, mismo que aporta de nuevo información muy valiosa.

Habiendo terminado con las pruebas de carga y estrés sin inicio de sesión y concluyendo a partir de las mismas, se puede decir que el sistema está garantizado para soportar 200 usuarios concurrentes de manera normal y con las especificaciones del equipo que se ha hecho anteriormente.

Es turno de las pruebas de carga y estrés al sitio, esta vez utilizando una sesión en donde se pruebe el rendimiento cuando se debe acceder a la base de datos.

Para comenzar se inició una sesión de usuario y se capturó el indicador de sesión, para la plataforma JEE este indicador se llama **JSESSIONID** y el código utilizado fue:

JSESSIONID = C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D

Mismo que se le pasa como argumento al programa “Apache Benchmark”, produciendo un comando como el siguiente:

**ab -n 10000 -c 200 -C C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D
-g pruebaCargaConLogin.data <http://8.12.0.167>**

Y con dicho comando se comienza a hacer la prueba de carga con inicio de sesión con 10,000 peticiones y 200 conexiones concurrentes, que produce su resumen (véase la *Ilustración 341. Resumen prueba carga con inicio de sesión*) y su gráfica de servidor (véase la *Ilustración 342. Gráfica servidor carga con inicio de sesión*):

```

alumno@escon-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$ ab -n 10000 -c 200 -C C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D -g pruebaCargaConLogIn.data http://8.12.0.167/ListaUnidadesAlumno?opc=1
This is ApacheBench, Version 2.3 <Revisions: 655654> <
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking 8.12.0.167 (be patient)
Completed 1000 requests
Completed 2000 requests
Completed 3000 requests
Completed 4000 requests
Completed 5000 requests
Completed 6000 requests
Completed 7000 requests
Completed 8000 requests
Completed 9000 requests
Completed 10000 requests
Finished 10000 requests

Server Software: Apache-Coyote/1.1
Server Hostname: 8.12.0.167
Server Port: 80

Document Path: /ListaUnidadesAlumno?opc=1
Document Length: 2833 bytes

Concurrency Level: 200
Time taken for tests: 4.343 seconds
Complete requests: 10000
Failed requests: 0
Write errors: 0
Non-2xx responses: 10000
Total transferred: 30730000 bytes
HTML transferred: 28330000 bytes
Requests per second: 2302.55 [#/sec] (mean)
Time per request: 86.860 [ms] (mean)
Time per request: 0.434 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 6909.91 [kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:  0   16  86.2    1  1001
Processing:  1   71 112.1   31  2226
Waiting:  1   70 112.1   30  2226
Total:  2   86 140.6   57  2229

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%   57
 66%   86
 75%  107
 80%  139
 90%  213
 95%  268
 98%  326
 99%  418
100% 2229 (longest request)
alumno@escon-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$

```

Ilustración 341. Resumen prueba carga con inicio de sesión

Prueba de carga con inicio de sesión

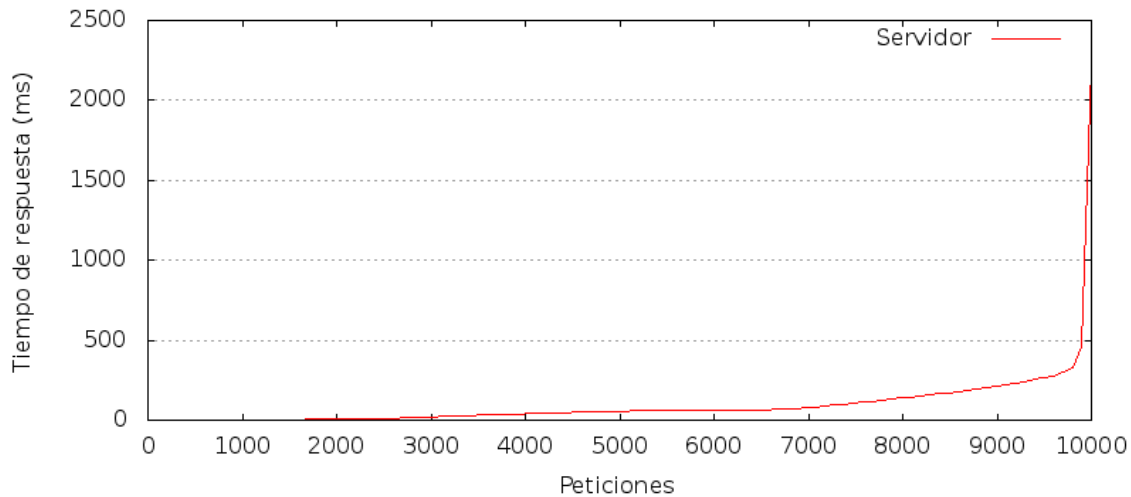


Ilustración 342. Gráfica servidor carga con inicio de sesión

Se puede observar que el servidor estuvo en el margen de los 2 segundos por lo que es aceptable, incluso con un inicio de sesión, aunque se puede observar que a comparación de su similar sin inicio de sesión, la gráfica comienza a pronunciarse desde el 70% de peticiones, contrario al 90% de su similar sin inicio de sesión.

Ahora se continúa con la prueba de estrés con inicio de sesión en donde de nuevo se duplica la cantidad de peticiones y de conexiones concurrentes, es decir, 20,000 peticiones y 400 conexiones concurrentes, se utiliza el siguiente comando:

```
ab -n 20000 -c 400 -C C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D
```

-g pruebaEstresConLogin.data <http://8.12.0.167>

Dicho comando produce de igual forma su resumen (véase la *Ilustración 343. Resumen prueba estrés con inicio de sesión*) y su gráfica de servidor (véase la *Ilustración 344. Gráfica servidor estrés con inicio de sesión*):

```

alumno@escon-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$ ab -n 20000 -c 400 -C C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D -g pruebaEstresConLogin.data http://8.12.0.167/ListaUnidadesAlumno?opc=1
This is ApacheBench, Version 2.3 <Revision: 655654 >
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking 8.12.0.167 (be patient)
Completed 2000 requests
Completed 4000 requests
Completed 6000 requests
Completed 8000 requests
Completed 10000 requests
Completed 12000 requests
Completed 14000 requests
Completed 16000 requests
Completed 18000 requests
Completed 20000 requests
Finished 20000 requests

Server Software: Apache-Coyote/1.1
Server Hostname: 8.12.0.167
Server Port: 80

Document Path: /ListaUnidadesAlumno?opc=1
Document Length: 2833 bytes

Concurrency Level: 400
Time taken for tests: 7.419 seconds
Complete requests: 20000
Failed requests: 0
Write errors: 0
Non-2xx responses: 20000
Total transferred: 61460000 bytes
HTML transferred: 56660000 bytes
Requests per second: 2809.44 [#/sec] (mean)
Time per request: 142.377 [ms] (mean)
Time per request: 0.350 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 8431.06 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:  0   50 147.9   38  1046
Processing:  5   60 159.9   43  2778
Waiting:    5   59 158.7   43  2736
Total:     12  115 219.7   82  2811

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    82
 66%    87
 75%    89
 80%    89
 90%    92
 95%   318
 98%  1079
 99%  1129
100% 2811 (longest request)
alumno@escon-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$
    
```

Ilustración 343. Resumen prueba estrés con inicio de sesión



Ilustración 344. Gráfica servidor estrés con inicio de sesión

Ahora se puede observar que el servidor pasó del margen de 2.5 segundos y que además la curva generada alrededor del 95% de peticiones fue mucho más pronunciada, con este pico se observa una carga importante de memoria pero aún manejable, por lo que el sistema sigue soportando esta cantidad de usuarios concurrentes.

Por último, se trata la prueba de estrés extremo, en donde se han simulado 1,000,000 de peticiones contra 500 conexiones concurrentes, se utilizó el siguiente comando:

```
ab -n 1000000 -c 500 -C C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D  
-g pruebaEstresConLogin.data http://8.12.0.167
```

Y producen su resumen (véase la *Ilustración 345. Resumen prueba estrés extremo con inicio de sesión*) y su gráfica de servidor (véase la *Ilustración 346. Gráfica servidor estrés extremo con inicio de sesión*):

```
aLunnogescon-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$ ab -n 1000000 -c 500 -C C80FF818DAACA9A73B570BAD8B96E40D -g pruebaEstresExtremoConLogin.data http://8.12.0.167/ListaUnidadesAlumno?opc=1  
This is ApacheBench, Version 2.3 <Revision: 655654> S>  
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/  
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/  
  
Benchmarking 8.12.0.167 (be patient)  
Completed 100000 requests  
Completed 200000 requests  
Completed 300000 requests  
Completed 400000 requests  
Completed 500000 requests  
Completed 600000 requests  
Completed 700000 requests  
Completed 800000 requests  
Completed 900000 requests  
Completed 1000000 requests  
Finished 1000000 requests  
  
Server Software: Apache-Coyote/1.1  
Server Hostname: 8.12.0.167  
Server Port: 80  
  
Document Path: /ListaUnidadesAlumno?opc=1  
Document Length: 2833 bytes  
  
Concurrency Level: 500  
Time taken for tests: 331.744 seconds  
Complete requests: 1000000  
Failed requests: 0  
Write errors: 0  
Non-2xx responses: 1000000  
Total transferred: 3073000000 bytes  
HTML transferred: 2833000000 bytes  
Requests per second: 3014.37 [#sec] (mean)  
Time per request: 165.072 [ms] (mean)  
Time per request: 0.332 [ms] (mean, across all concurrent requests)  
Transfer rate: 9046.05 [kbytes/sec] received  
  
Connection Times (ms)  
min mean[+/-sd] median max  
Connect: 0 84 310.2 43 31112  
Processing: 5 75 292.3 45 29971  
Waiting: 5 72 273.0 45 23516  
Total: 6 159 434.0 88 32040  
  
Percentage of the requests served within a certain time (ms)  
50% 88  
66% 90  
75% 91  
80% 92  
90% 129  
95% 182  
98% 1892  
99% 1408  
100% 32040 (longest request)  
aLunnogescon-OptiPlex-980:~/Escritorio/Pruebas$
```

Ilustración 345. Resumen prueba estrés extremo con inicio de sesión

Prueba de estrés extremo con inicio de sesión

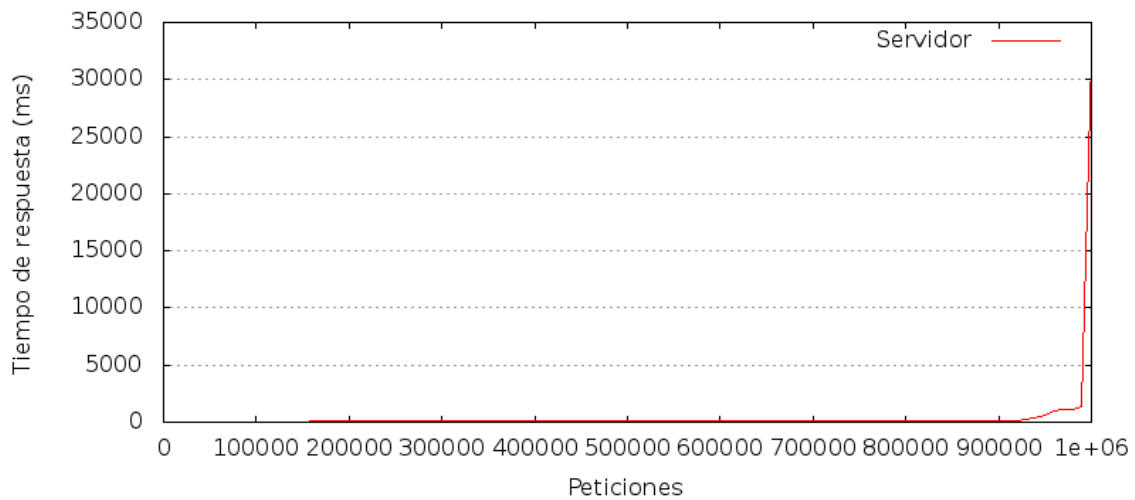


Ilustración 346. Gráfica servidor estrés extremo con inicio de sesión

Finalmente, la prueba más complicada que el servidor llega a tardar hasta 30 segundos en servir las peticiones llegando a 1,000,000, lo cual no es para nada aceptable e incluso

hablamos de un sistema lento, lo que hay que recalcar de nuevo, es que el sistema no cayó y permaneció en un estado coherente todo el tiempo, incluso la base de datos siguió operando si mayores afectaciones en su rendimiento y aún más importante, sin afectaciones en la información contenida en ella.

Capítulo 9. Conclusiones

En esta sección se plasman las conclusiones a las que se llegaron después de la realización de este trabajo terminal y todo el proceso que este conlleva. Las conclusiones se han realizado por cada integrante del equipo.

Por Rogelio Ramírez Rubio:

Con base en los análisis hechos, el desarrollo realizado y los resultados obtenidos puedo concluir:

- Que las tecnologías de la información y comunicación están más presentes que nunca no solo en el día a día, sino que también en prácticamente todas las áreas del conocimiento hoy en día.
- Que el factor tecnológico ha logrado reemplazar gran parte del trabajo de las personas pero aún hay un sector que pertenece completamente al factor humano, la generación del conocimiento y el aprendizaje autónomo.
- Que hay gran cantidad de conocimiento, sin embargo este no está al alcance de todos los que se podría debido a la falta de los medios de difusión necesarios, así como las barreras naturales de los seres humanos como son el lenguaje, los recursos económicos, los aspectos sociales, etc.
- Que la educación necesita revolucionar y mejorar más rápidamente para poder estar a la altura de los problemas que enfrenta actualmente como son la gran demanda, la inmensa cantidad de áreas del conocimiento, la poca oferta (de calidad y confiable) y por último pero no menos importante los lugares (urbanos, rurales, aislados, etc.) en donde se necesita educar a las personas debido a que no solo en la educación para jóvenes sino que también la necesitan los adultos y en general de todas las edades.
- Que las tecnologías de la información y comunicación tienen la capacidad de hacer llegar grandes cantidades de información a muchos lugares y muy rápidamente pero que falta que esa información sea útil, confiable y sobre todo aprovechable.
- Que la solución a varios de los problemas anteriores es el modelo de educación a distancia, y ¿cómo se logra esta educación?, pues con el enfoque de plataformas educativas en línea como lo es el resultado de este trabajo terminal.
- Que el proceso de análisis y diseño requiere gran cantidad de retroalimentación y como es natural, de correcciones con base en nueva información obtenida o producida.
- Que trabajos como lo son plataformas educativas en línea son bastante complejos, pues requieren una inmensa cantidad de funciones para adaptarse a todo tipo de usuarios, materiales, áreas del conocimiento, lugares, recursos, infraestructuras, etc.
- Que el uso de las tecnologías más nuevas implica menor documentación de la que se pensaría, aunado a eso, el hecho de que la integración de las mismas puede resultar un poco más complicado y a veces el programador tiene que desarrollar el trabajo y el análisis desde cero y con ello realizar su propia integración de tecnologías.

- Que la unificación de criterios muy probablemente es imposible, pero a lo que se recurre es a la conciliación de los mismos para poder obtener un sistema funcional que satisfaga la mayor parte de las expectativas (e inclusive gustos).
- Que la elaboración del Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento (SIGEMEDFAC) fue de gran ayuda para poder conocer a fondo y en un ambiente estricto, las fases que comprenden la implementación de un proyecto de software, durante la elaboración del proyecto se conocieron diversas herramientas que fueron de gran ayuda para cumplir con los objetivos planteados y lograr el buen funcionamiento del sistema.
- Que el uso de un buen IDE (Integrated Development Environment) hará más sencillo el desarrollo de software al proveer herramientas estándar y de uso común y que en general elegir o no las herramientas correctas puede llegar a determinar el éxito o fracaso de un proyecto de software.
- Que la privacidad es muy importante, en especial si se tratan datos personales, al igual que en el caso de las contraseñas, en nuestro caso ni siquiera el administrador puede ver las contraseñas ya que son digestos irrecuperables.
- Que el control de roles o la identificación de tipos de usuario y sus respectivos privilegios es fundamental para el correcto uso del sistema, ya sea intencional o accidentalmente los usuarios pueden causar pérdida de información, comportamiento errático o incluso la caída del sistema (propiciando mayor pérdida de información) y dado el caso de que la información es el bien intangible más importante del software, no se puede permitir dichos riesgos y se debe buscar mitigarlos o incluso desaparecerlos.
- Que las restricciones planteadas para que el sistema tenga un mínimo de requisitos por parte de los “clientes” pueden llevar a que el sistema se haga mucho más complejo, debido a que el “servidor” debe subsanar todas aquellas herramientas de las que se supone no dispondrá el equipo final.
- Que en general un módulo de administración conlleva un gran número de verificaciones que aseguren que de verdad es el administrador auténtico, esto debido a que los privilegios que posee pueden llevar a un comportamiento inestable del sistema y aunque se ha trabajado mucho porque ni el mismo administrador sea capaz de sacar el balance al sistema siempre habrá condiciones que escapen a las capacidades de los creadores del sistema como son el equipo final de implementación y la persona misma que sea designada como administrador del mismo sistema.
- Que en general un módulo en donde el actor principal es un profesor, facilitador del conocimiento o generalizando, un docente; es un módulo que debe estar preparado para cualquier tipo de usuario, que cuente o no, con conocimientos sobre computación y más aún, que le permita o facilite en algún grado, la creación o desarrollo de sus contenidos.
- Que con respecto a lo anterior, un módulo generador de contenido debe ser adaptable a todo tipo de usuario y determinar un margen de acción para el usuario y que de esta forma le ayude a implantar el material anteriormente desarrollado

- Que en general un módulo de empaquetado debe poder crear una estructura de archivos o secciones estrictamente apegado a una especificación (o estándar preferentemente), mismo que deberá ser seguido por algún módulo similar que cumpla con la función de instalación en un entorno diferente sin que se corrompa parte alguna del paquete de contenido. Por el mismo punto si se logrará generalizar y tener un formato estándar, entonces dejaría de ser un simple módulo de empaquetado para convertirse en un módulo de exportación que sirva para distintos sistemas o plataformas.
- Que en general y con respecto a lo anterior, un módulo de instalación debe apegarse a la misma estructura de archivos que su similar “de empaquetado” y con ello lograr transferir la misma a diferentes sistema sin pérdida o corrupción de información y que de igual manera, siguiendo un estándar, este dejaría de ser un simple módulo de instalación para convertirse en un módulo de importación, sirviendo así a distintos sistemas o plataformas.
- Que en general un módulo asistente debe existir, ya que para preservar el orden y derechos sobre un archivo, este debe ser proporcionado de una manera controlada y diseñada para ser proporcionado en el momento preciso a la entidad precisa, logrando así mantener un mayor control sobre el material (archivos) que salen o entran al sistema.
- Que en general un módulo de alumno debe ayudar al mismo a que pueda llevar un orden lógico en su aprendizaje (previamente definido por alguien competente, como puede ser un profesor) y que además pueda proporcionarle los materiales (archivos) necesarios para ese mismo aprendizaje (materiales preparados por el profesor y suministrados al alumno a través de un módulo asistente).
- Que el Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento (SIGEMEDFAC) cumple con los objetivos tanto general como particulares planteados, por medio de un sistema web que maneje paquetes de contenido, que permita y facilite el aprendizaje de cualquier campo educativo al acceder mediante él, al contenido de los paquetes antes mencionados utilizando las últimas tecnologías de la información estables (programación, sistemas operativos, bases de datos, etc.) para que una instancia de nuestro sistema sea capaz de generar paquetes de información o contenido que podrán posteriormente ser copiados en otra instancia de nuestro sistema para su aprovechamiento y así evitar que el contenido deba ser generado desde cero en otro lugar ahorrando así tiempo que podrá ser utilizado para explicar la información al frente de uno o más alumnos.

Por Erik Alejandro Reyes Lozano:

Basándome en los análisis y trabajo realizados en este trabajo terminal, puedo concluir:

- Que las herramientas tecnológicas que están disponibles y accesibles para las principales áreas del conocimiento pueden usarse para áreas específicas que no disponen de estas.
- El conocimiento que está disponible en medios digitales o físicos, no está al alcance de la mayoría de los usuarios que podría, debido a la falta de difusión en los mismos medios (Internet, etc).

- Hoy en día la educación tiene que evolucionar y mejorar (en su distribución) para solventar los problemas que la sociedad afronta en materia de educación y modo de compartir el conocimiento o la distribución del mismo en plataformas dedicadas a ello.
- Las tecnologías de la información que existen pueden difundir rápidamente el conocimiento a cualquier hora del día y en cualquier parte del mundo que se tenga acceso, pero la falta de conocimiento y la práctica hacen parecer que sean difíciles.
- El desarrollo de esta plataforma fue necesario conocer cómo se complementa la educación con las herramientas informáticas y la implementación del software que son los objetivos planteados para poder concluir este trabajo terminal.
- Además al ser una plataforma orientada a la educación, se necesita garantizar la seguridad y para ello se utilizó un algoritmo de cifrado que permite asegurar que el contenido de las unidades realizadas es realmente el autor quien dice ser y no de un suplantador de identidad, también para el acceso a la plataforma se implantó un control de roles para la identificación de tipos de usuario y sus respectivos privilegios con el fin de tener en buen funcionamiento en el sistema y evitar posibles errores que emerjan de este.
- El módulo de Administración debe ayudar y facilitar al administrador en las tareas que sean solicitadas por los usuarios del sistema ya sean profesores o alumnos, este módulo contempla las funciones básicas como son la gestión de usuarios, instalación de paquetes de contenido, gestión de peticiones de usuarios.
- El módulo de Profesores debe ayudar y facilitar al profesor con la gestión de alumnos además de poder desarrollar las unidades que necesite y empaquetar, el profesor tiene la opción de compartir la unidad que realizo para que la difusión del contenido y que los facilitadores del conocimiento que no tengan el conocimiento en cierta área puedan acceder a este.
- El módulo de Asistente debe ayudar y facilitar con los archivos solicitados por los usuarios y además está diseñado para proporcionar los archivos de manera ordenada y precisa.
- En general Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento cumple con los objetivos planteados (Generales, particulares) además de poder manejar paquetes de contenido, que permitan y faciliten el aprendizaje, de cualquier área, al acceder a nuestro sistema o a otra instancia de este como también que las unidades de aprendizaje generadas se pueden empaquetar e instalar.

Capítulo 10. Trabajo a futuro

En este capítulo se comenta lo que a juicio de los autores de este sistema puede ser una continuación de este trabajo, así como algunas sugerencias para ello.

- ✓ Crear un instalador integral que pueda funcionar en cualquier sistema operativo en donde el sistema SIGEMEDFAC deba funcionar, evitando así errores que pudieran derivarse de una mala instalación, misma que incluye el entorno de ejecución de Java Enterprise Edition, el contenedor de Servlets Apache Tomcat y el sistema gestor de base de datos MySQL con su respectivo script de base de datos.
- ✓ Profundizar la investigación sobre los colores propicios para llevar a cabo un buen y sólido aprendizaje a través de una plataforma educativa en línea, así como la renovación del logotipo del sistema.
- ✓ Aumentar la seguridad del sistema realizando verificaciones más estrictas de ser necesario, proteger los archivos a nivel de sistema operativo dentro de los alcances que nuevas herramientas brinden y analizar la creación de nuevos tipos de funcionalidades y con ello los roles necesarios como foros de discusión y sus respectivos moderadores, grupos y sus respectivos jefes de grupo, etc.
- ✓ Modernizar la base de datos acorde con los avances y mejoras del sistema gestor de base de datos MySQL, así como la optimización de las consultas y transacciones realizadas desde y hacia la base de datos.
- ✓ Mejorar y refinar la interfaz gráfica del sistema para hacerla más agradable a la vista, así como realizar un reacomodo y renombramiento de menús con la finalidad de volver más usable la interfaz del mismo.
- ✓ Proporcionar una interfaz aún más completa de modificación de parámetros de sistema al administrador como son: tamaño de archivos de subida, tamaño de carpeta de profesor, enlace con la base de datos, etc. que permanecen ocultos pero modificables en el paquete “propiedades” de la carpeta “clases” de la carpeta especial “WEB-INF”.
- ✓ Implementar programación paralela para el empaquetado de las unidades de aprendizaje, logrando así un tiempo de empaquetado menor, sacando el máximo partido de los recursos del procesador a utilizar.
- ✓ Probar nuevos algoritmos de cifrado asimétrico y en su caso sustituir el algoritmo utilizado en el sistema por alguno de mayor rendimiento y seguridad que pueda proporcionar el servicio de autenticidad para los paquetes de contenido.
- ✓ Adicionar funciones a la interfaz del profesor para que pueda tener mayor control e información sobre su alumnado, así como sobre sus calificaciones y generación de reportes.
- ✓ Adicionar funciones de modificación de datos para las unidades de aprendizaje como son nombre y descripción y de la misma forma con sus respectivos temas y clases.

- ✓ Agregar un pequeño tutorial sobre el uso de la “Configuración” del profesor y el resguardo de sus llaves pública y privada.
- ✓ Generar un archivo “léame” o “readme” personalizado en la descarga y generación de llaves pública y privada.
- ✓ Modificar el módulo de asistente para que pueda proporcionar material incrustado en las páginas web, como es el caso de aquellas páginas que descarga el alumno en donde se pueden incrustar materiales como imagen o video e incluso audio.
- ✓ Crear secciones donde el alumno pueda subir material para ser revisado por su profesor y/o compañeros de unidad de aprendizaje, así como aprovechar las carpetas personales preparadas ya en el sistema para profesores, alumnos y administradores (aunque solo debe existir uno, el sistema está preparado para aceptar muchos).
- ✓ Mejorar el módulo generador de contenido implementando más funciones de adición como enlaces, formatos, tipos de letra, etc. en su defecto sustituirlo por un procesador de textos en línea y con ello la adición de un capacidades “drag & drop” o “arrastrar y soltar” para tener una interfaz cómoda del tipo “WYSIWYG” o “What You See Is What You Get” es decir, lo que ves es lo que obtienes (un esquema muy usado por la suite ofimática de más alto impacto del mundo) en la generación de los materiales de aprendizaje característica permite la interactividad con el usuario de una manera más fácil, real y dinámica.
- ✓ Mejorar los instrumentos de evaluación al agregar la opción de mostrar aleatoriamente estos.
- ✓ Implementación del módulo de configuración que agrupara las configuraciones del sistema, que mantendrá en orden y su fácil localización.
- ✓ Agregar un repositorio que concentre tanto las llaves como los materiales de aprendizaje que se pongan a disposición y que estos se actualicen de manera automática si se generan nuevas llaves o materiales de aprendizaje.
- ✓ La implementación de chat, mensajes entre usuarios así como enviar archivos adjuntos para tener una estrecha comunicación y poder resolver dudas específicas que emerjan.
- ✓ Implementar el monitoreo de usuarios y agregarlo al historial, así como el envío de recordatorios vía correo electrónico.

Anexo A – Población

De acuerdo con la presentación “presentación.pptx” [47] del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) en su diapositiva número 5 se tiene el siguiente gráfico:



Ilustración 347. Aumento de la población

Debido a que el censo oficial solo se realiza cada 10 años, se deberá aproximar la población del año 2012 (último año que se ha reportado las cifras de personas con acceso a una computadora y a internet).

Esto se hará extrapolando la información que se tiene del año 2000 al año 2010 siguiendo un ritmo estable la cantidad de personas que viven en México se habría de comportar como muestra la siguiente tabla:

Año	Población aproximada
2000	97,500,000
2001	98,983,654
2002	100,467,308
2003	101,950,962
2004	103,434,616
2005	104,918,270
2006	106,401,924
2007	107,885,578
2008	109,369,232
2009	110,852,886
2010	112,336,538
2011	113,820,194
2012	115,303,848

Tabla 92. Población

Como se puede ver se ha indicado en negritas los valores reales, así como el aumento en promedio cada año, el cual es de 1,483,654 personas por lo que para el año 2012 se tiene una población aproximada de 115,303,848 personas.

Ahora, de acuerdo con la tabla informativa de la cantidad de personas con acceso a internet [48] ya sea desde una computadora propia o no, del mismo INEGI con la colaboración de la COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones) más específicamente en su fila concerniente al año 2012 se tiene:

Año	Total nacional	Acceden a Internet en su hogar	Acceden a Internet fuera de su hogar		
			Total	Su hogar tiene computadora	Su hogar no tiene computadora
2012	45 108 655	22 489 854	22 618 801	3 498 718	19 120 083

Tabla 93. Acceso a internet

Ahora, utilizando los valores obtenidos y los calculados se puede calcular dos cifras muy significativas, como son el porcentaje de personas que tienen una computadora en México y el porcentaje de personas que tienen de alguna forma acceso a internet para lo cual también se aclara el número de personas en cada una en la siguiente tabla:

Cantidad de personas con acceso a al	Cantidad de personas con acceso a
---	--

menos una computadora	internet
25,988,572	45,108,655

Tabla 94. Población con acceso a internet

El porcentaje aproximado de personas con acceso a al menos una computadora es de: **22.54%** y el porcentaje aproximado de personas con acceso a internet es de: **39.12%**

Anexo B – Encuestas, “la voz del cliente” y determinación de la muestra

B.1 Recopilación de requisitos extras para el sistema

Con el fin de complementar el análisis previo y la solución propuesta se hará una breve pero significativa investigación entre los profesores de la Escuela Superior de Cómputo. En esta escuela se tiene aproximadamente 300 profesores actualmente (según información del último proceso de elección de director de la ESCOM) por lo que debido al tiempo, recursos y personal disponibles para tal efecto no es posible encuestar a todos y se hará el cálculo de una muestra prudente y útil.

B.2 Determinación del tamaño de la muestra

“Con frecuencia, el tamaño de la muestra depende del costo involucrado o del tiempo requerido por el analista de sistemas, o incluso del tiempo que tengan las personas de la organización.

El analista de sistemas debe seguir siete pasos, algunos de los cuales son juicios subjetivos, para determinar el tamaño de la muestra requerido:

1. Determinar el atributo (en este caso, el tipo de errores que se buscará).
2. Localizar la base de datos o informes en los cuales se puede encontrar el atributo.
3. Examinar el atributo. Calcular p , la proporción de población que tiene el atributo.
4. Tomar la decisión subjetiva con respecto a la estimación del intervalo aceptable, i .
5. Seleccionar el nivel de confianza y buscar el coeficiente de confianza (valor z) en una tabla.

6. Calcular σ_p , el error estándar de la proporción.

7. Determinar el tamaño de la muestra necesario, n .” [49] Ahora se procede con el cálculo de la muestra representativa:

1. Determinar que se buscarán la cantidad de profesores.
2. Se localizan alrededor de 300 profesores según datos oficiales de la última convocatoria para director de esta escuela.
3. Se concluye que alrededor de p igual a 91% usan o les gustaría usar una plataforma web como apoyo a sus clases.
4. Se toma la decisión de tener un intervalo i de aceptación de $\pm 10\%$.
5. Se considera suficiente un nivel de confianza de 95% y se busca su correspondiente coeficiente de confianza en la “tabla de área bajo una curva normal” [49].

Nivel de confianza %	Coefficiente de confianza (valor z)
99	2.58
98	2.33
97	2.17
96	2.05
95	1.96
90	1.65
80	1.28
50	.67

Tabla 95. Distribución normal

Se encuentra el coeficiente de confianza de 1.96.

6. Se calcula σ_p de la siguiente manera:

$$\sigma_p = \frac{i}{z} = \frac{0.1}{1.96} = 0.051$$

7. Por último se determina el tamaño de la muestra necesario, n de la siguiente manera:

$$n = \frac{p(1-p)}{\sigma_p^2} + 1 = \frac{.91(.09)}{(.051)^2} + 1 = 32.488 \approx 33$$

La conclusión, entonces, es establecer en **33** el tamaño de la muestra de profesores a encuestar. Hay que mencionar que se tendrán dos tipos de encuestas de obtención de requisitos complementarios, la primera es la encuesta con el siguiente modelo:

Encuesta de obtención de requisitos de una plataforma con fines educativos.

Nombre del Profesor
(opcional):.....

Área de enseñanza:.....

1.- Marque las plataformas web con fines educativos que conoce:

- a) Moodle b) Blackboard c) Sakai d) Socrative**
e) Engrade

otras:

2.- ¿Qué características cree que son necesarias para llevar correctamente una clase?

3.- Marque las estrategias que lleva a cabo en sus clases:

- a) lluvia de ideas
- b) preguntas abiertas
- c) investigación independiente
- d) apuntes depurados
- e) deducciones
- f) citar información de libros
- g) usar material propio

4.- Marque el material didáctico que utiliza:

- a) diapositivas
- b) imágenes
- c) videos
- d) apuntes
- e) páginas web
- f) audio
- g) documentos de texto

otros:

5.- ¿Qué formatos digitales utiliza para su material didáctico?

Imagen: a) BMP b) JPG c) PNG d) GIF e) TIFF otros:

Video: a) 3GP b) MP4 c) MPG d) AVI e) WMV f) RMV g) FLV
otros:

Sonido: a) WAV b) WMA c) AAC d) MP3 e) MIDI otros:

Diapositivas: a) PPTX b) PDF c) ODT d) ODF e) FLV otros:

Documentos de texto: a) DOCX b) PDF c) ODT d) RTF e) TXT otros:

Otros:

6.- ¿Le gustaría que el material didáctico que usted desarrolla pueda ser usado por alguien más para enseñar de forma más rápida y a más público?

Si / No y ¿por qué?

7.- Marque las características le gustaría que tuviera una plataforma educativa vía web:

- a) gestión de alumnos
- b) compartir contenido
- c) creación de contenido
- d) realizar evaluaciones
- e) hacer clases a la medida
- f) permitir diversos formatos de archivos
- g) contenido autosuficiente
- h) contenido de un autor con buena reputación
- i) contenido modular
- j) unificar recursos didácticos

otros:

Esta encuesta será aplicada a los **33 profesores** que se ha comentado y dos, la voz del cliente y en la siguiente sección se tratará sobre esta metodología que es más específica.

Se recuperaron 31 encuestas debido a que 2 fueron extraviadas por quienes las resolverían y ya no se disponía de tiempo para rehacerlas.

A continuación se muestra el análisis realizado a la encuesta anterior:

Análisis de la encuesta de obtención de requisitos de una plataforma con fines educativos.

1.- Marque las plataformas web con fines educativos que conoce:

Dato	Marcado (veces)	Porcentaje (%)
a) Moodle	27	87.09
b) Blackboard	10	32.25
c) Sakai	0	0
d) Socrative	3	9.67
e) Engrade	3	9.67

Tabla 96. Plataformas conocidas

3.- Marque las estrategias que lleva a cabo en sus clases:

Dato	Marcado (veces)	Porcentaje (%)
a) lluvia de ideas	18	58.06
b) preguntas abiertas	18	58.06
c) investigación independiente	19	61.29
d) apuntes depurados	12	38.70
e) deducciones	13	41.93
f) citar información de libros	12	38.70
g) usar material propio	21	67.74

Tabla 97. Estrategias usadas

4.- Marque el material didáctico que utiliza:

Dato	Marcado (veces)	Porcentaje (%)
a) diapositivas	25	80.64
b) imágenes	11	35.48

c) videos	10	32.25
d) apuntes	23	74.19
e) páginas web	10	32.25
f) audio	3	9.67
g) documentos de texto	22	70.96

Tabla 98. Material usado

5.- ¿Qué formatos digitales utiliza para su material didáctico?

Imagen:

Dato	Marcado (veces)	Porcentaje (%)
a) BMP	2	6.45
b) JPG	28	90.32
c) PNG	12	38.70
d) GIF	19	61.29
e) TIFF	6	19.35

Tabla 99. Formatos de imagen usados

Video:

Dato	Marcado (veces)	Porcentaje (%)
a) 3GP	1	3.22
b) MP4	19	61.29
c) MPG	8	25.80
d) AVI	11	35.48
e) WMV	6	19.35
f) RMV	0	0
g) FLV	7	22.58

Tabla 100. Formatos de video usados

Sonido:

Dato	Marcado (veces)	Porcentaje (%)
a) WAV	9	29.03

b) WMA	10	32.25
c) AAC	1	3.22
d) MP3	19	61.29
e) MIDI	1	3.22

Tabla 101. Formatos de sonido usados

Diapositivas:

Dato	Mercado (veces)	Porcentaje (%)
a) PPTX	19	61.29
b) PDF	24	77.41
c) ODT	5	16.12
d) ODF	0	0
e) FLV	2	6.45

Tabla 102. Formatos de diapositivas usados

Documentos de texto:

Dato	Mercado (veces)	Porcentaje (%)
a) DOCX	27	87.09
b) PDF	31	100
c) ODT	3	9.67
d) RTF	3	9.67
e) TXT	8	25.80

Tabla 103. Formatos de documentos de texto usados

7.- Marque las características le gustaría que tuviera una plataforma educativa vía web:

Dato	Mercado (veces)	Porcentaje (%)
a) gestión de alumnos	23	74.19
b) compartir contenido	27	87.09
c) creación de contenido	19	61.29
d) realizar evaluaciones	23	74.19

e) hacer clases a la medida	17	54.83
f) permitir diversos formatos de archivos	22	70.96
g) contenido autosuficiente	8	25.80
h) contenido de un autor con buena reputación	12	38.70
i) contenido modular	11	35.48
j) unificar recursos didácticos	17	54.83

Tabla 104. Funciones deseadas

B.3 Aplicación de la metodología “La voz del cliente”

En esta sección se muestra la aplicación de la metodología de “La Voz del Cliente” que se hizo, esta metodología es usada para saber “de viva voz” las características que le interesan al cliente o cliente en potencia. Muestra que cosas, funciones, tareas o situaciones están sin resolver o se resuelven de una forma que no es a entera satisfacción del cliente. Como tal se trata de un QFD (Quality Function Deployment) o despliegue de la función de calidad, el cual nos ayudará a atender las necesidades reales con soluciones viables y útiles. Este método propiamente definido por el Dr. Yoji Akao en 1972 comenzó simplemente como el despliegue de la función, evolucionando gradualmente hasta convertirse en el despliegue de la función de calidad y posteriormente tener una derivación que es precisamente la voz del cliente. La siguiente encuesta muestra el formato de “La Voz del Cliente” que fue aplicada:

Sistema de Gestión de Material Educativo y Didáctico para Facilitadores del Conocimiento.

SIGEMEDFAC

Levantamiento de “La Voz del Cliente” para Plataformas Web con Fines Educativos.

Instrucciones:

- Por favor marque la celda que considere correcta.
- Solo una celda por fila puede ser marcada.

1. Introducción

Esta sección nos informa sobre su uso de alguna plataforma web con fines educativos.

Plataforma web con fines educativos

Nombre de la plataforma que usa o conoce más:
¿Es un desarrollo comercial?
Página web del software:

Se conoce el costo:
¿Cómo considera la plataforma (buena, mala o regular)?
Persona Entrevistada:
Puesto:

Tabla 105. Introducción de "La Voz del Cliente"

2. Actividades

Esta sección nos indica que actividades realiza el profesor y su importancia.

1. ¿Qué actividades realiza?	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Impartir clase			
Proporcionar asesorías			
Preparar su clase (discurso)			
Preparar su clase (material)			
Homogeneizar criterios de enseñanza con otros profesores			
Generar material de enseñanza			
Generar material didáctico			
Otros:			

Tabla 106. Tabla 1 de "La Voz del Cliente"

2. En la impartición de clases	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Proporcionar toda la información posible			
Llevar a cabo debates			
Tener lluvias de ideas			
Realizar evaluaciones			
Proporcionar apuntes de clase depurados			
Llevar a cabo deducciones de la información dada			
Citar información de libros o autores reconocidos			
Proporcionar material realizado por usted			
Otros:			

Tabla 107. Tabla 2 de "La Voz del Cliente"

3. En la impartición de asesorías	Importancia
-----------------------------------	-------------

	Baja	Media	Alta
Hacerlo de forma presencial			
Hacerlo a distancia			
Utilizar distintos materiales didácticos			
Sugerir investigaciones independientes			
Dar retroalimentación en los errores del estudiante			
Identificar área de debilidad académica del estudiante			
Otros:			

Tabla 108. Tabla 3 de "La Voz del Cliente"

4. En la preparación de su clase (discurso)	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Condensar la mayor cantidad de información posible			
Dar segmentos de información pequeños y manejables			
Dar diversos ejemplos del tema del que se habla			
Dividir de forma homogénea la información total en cada clase			
Preparar dinámicas de grupo			
Preparar ejemplos de la vida real			
Preparar preguntas abiertas para los estudiantes			
Otros:			

Tabla 109. Tabla 4 de "La Voz del Cliente"

5. En la preparación de su clase (material)	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Preparar muchos ejercicios			
Preparar pocos ejercicios pero representativos			
Preparar contenido equilibrado entre cantidad y dificultad			
Estudio de materiales de otros profesores			
Crear nuevo material			
Actualizar y corregir el material ya existente			
Buscar material existente de autores reconocidos			
Otros:			

Tabla 110. Tabla 5 de "La Voz del Cliente"

6. En la homogeneización de criterios de enseñanza con otros profesores	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Estrategias de estudio			
Estrategias de enseñanza			
Estrategias de resolución de problemas			
Uso o abuso de material didáctico o apoyo			
Uso o abuso de material de enseñanza o clase			
Discusión del tipo de formatos del material didáctico o de clase a usar			
Otros:			

Tabla 111. Tabla 6 de "La Voz del Cliente"

7. En la generación de material de enseñanza	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Realizarlo completamente conforme a un temario			
Realizarlo en base a su experiencia			
Realizarlo mediante un consenso de varios profesores			
Realizarlo conforme se necesita en las clases			
Realizarlo a la medida de cada grupo de estudiantes			
Realizarlo en conjunto con los estudiantes tomando en cuenta su opinión			
Otros:			

Tabla 112. Tabla 7 de "La Voz del Cliente"

8. En la generación de material didáctico	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Partir desde cero			
Retomar materiales ya aprobados y usados			
Utilizar material propio ya existente en nuevos entornos			
Ahorrar tiempo usando material propio o ajeno ya existente			
Utilidad del tipo de material: imagen			
Utilidad del tipo de material: video			
Utilidad del tipo de material: sonido			
Utilidad del tipo de material: diapositivas			
Utilidad del tipo de material: documentos de texto			
Otros:			

Tabla 113. Tabla 8 de "La Voz del Cliente"

3. Tipos y Formatos de archivos

Esta sección nos informa que formatos son los más usados por el profesor.

9. En el uso del tipo de material: imagen	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Mapa de bits, BitMaP (BMP)			
Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía, Joint Photographic Experts Group (JPG o JPEG)			
Gráficos de Red Portátiles, Portable Network Graphics (PNG)			
Formato de Intercambio de Gráficos, Graphics Interchange Format (GIF)			
Formato de Archivo de Imagen Etiquetada, Tagged Image File Format (TIFF)			
Otros:			

Tabla 114. Tabla 9 de "La Voz del Cliente"

10. En el uso del tipo de material: video	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Proyecto de tercera generación, 3rd Generation Partnership Project (3GP)			
MPEG 4 (MP4)			
Grupo de Expertos de Imágenes Móviles, Moving Picture Experts Group (MPG o MPEG)			
Audio y Video Intercalados, Audio Video Interleave (AVI)			
Película de Windows Media, Windows Media Movie (WMV)			
Tasa de Bits Variable de Real Media, Real Media Variable Bitrate (RMVB)			
Video de Flash, Flash Video (FLV)			
Otros:			

Tabla 115. Tabla 10 de "La Voz del Cliente"

11. En el uso del tipo de material: sonido	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Formato de Archivo de Audio en Forma WAVE, WAVE Form Audio File Format (WAV)			
Audio de Windows Media, Windows Media Audio (WMA)			
Codificación de Audio Avanzada, Advanced Audio Coding (AAC)			
Capa de Audio MPEG-1, MPEG-1 Audio Layer III (MP3)			
Interfaz Digital de Instrumentos Digitales, Musical Instruments Digital Interface (MIDI)			
Otros:			

Tabla 116. Tabla 11 de "La Voz del Cliente"

12. En el uso del tipo de material: diapositivas	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Powerpoint (PPTX)			
Archivo de Documento Portátil, Portable Document File (PDF)			
Documento Abierto, Open Document (ODT)			
Formato de Documento Abierto, Open Document Format (ODF)			
Flash (FLV)			
Otros:			

Tabla 117. Tabla 12 de "La Voz del Cliente"

13. En el uso del tipo de material: documentos de texto	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Word (DOCX)			
Archivo de Documento Portátil, Portable Document File (PDF)			
Documento Abierto, Open Document (ODT)			
Formato de Texto Enriquecido, Rich Text Format (RTF)			
Texto, TeXT (TXT)			
Otros:			

Tabla 118. Tabla 13 de "La Voz del Cliente"

4. Usos de la plataforma

Esta sección nos indica que funciones se consideran más importantes y cuales aún pueden mejorarse.

14. Prestaciones de la plataforma	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Gestión de alumnos (calificaciones, aceptar, rechazar, etc.)			
Compartir contenido o material didáctico y de enseñanza			
Crear contenido para clase o de apoyo			
Evaluar estudiantes			
Hacer clases a la medida			
Soportar diversos formatos de archivos			
Usar y generar contenido autosuficiente y sin dependencia de otros materiales			
Poder usar material de otros autores de forma sencilla			
Manejar contenido modular pero completo			
Unificar recursos didácticos y de enseñanza			
Otros:			

Tabla 119. Tabla 14 de "La Voz del Cliente"

15. Disponibilidad y accesibilidad	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Acceder todo el tiempo			
Acceder aun fuera del horario de clase			
Acceder como invitado			
Acceder como usuario registrado exclusivamente			
Acceder desde un equipo determinado exclusivamente			
Acceder a través de internet			
No estar obligado a descargar programas especiales para poder acceder			

Autenticarse para poder acceder a ciertos datos o privilegios
Otros:

Tabla 120. Tabla 15 de "La Voz del Cliente"

16. Tecnología de desarrollo	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Aplicación de computadora de escritorio			
Aplicación web			
Tener todos los datos en un solo lugar			
Tener los datos distribuidos en distintos lugares			
Otros:			

Tabla 121. Tabla 16 de "La Voz del Cliente"

17. Tareas que aún no se resuelven en las plataformas actuales	Importancia		
	Baja	Media	Alta
Escriba aquellas tareas que a su parecer aun no resuelven las plataformas con fines educativos actuales o lo hacen de forma deficiente o que no lo hacen a su entera satisfacción:			

Tabla 122. Tabla 17 de "La Voz del Cliente"

Algunas Definiciones útiles en el levantamiento de la Voz del Cliente para este cuestionario:

1. Introducción.
 - 1.1 Plataforma web con fines educativos: sistema informático vía web que tiene como finalidad apoyar al profesor y al estudiante para alcanzar un mayor aprovechamiento de materiales educativos así como la correcta gestión de los recursos entre el profesor y el estudiante.

2. Actividades.
 - 2.1 Discurso: información estructurada que el profesor dirá a la clase, todo aquello concerniente al tema que el profesor dirigirá a los estudiantes.
 - 2.2 Homogeneizar criterios: llegar a un acuerdo o consenso entre todos los involucrados, ya sea en evaluación o enseñanza.
 - 2.3 Material o contenido: es el conjunto de recursos desde multimedia hasta de texto que se ocupan para el fin deseado.
 - 2.4 Material de enseñanza o clase: es el material que se ocupa durante la clase y su respectiva explicación para que el estudiante asimile la información específica de un tema.
 - 2.5 Material didáctico o apoyo: es el material que complementa la explicación del profesor y ayuda a la asimilación del conocimiento generado del aprendizaje.
3. Tipos y formatos de archivos.
 - 3.1 Codificación: es la forma en que la computadora representa los datos para un tipo determinado de programa o protocolo.
 - 3.2 Formato: es el tipo de archivo que utiliza una codificación en particular para ser usado por algún programa en particular.
4. Usos de la plataforma.
 - 4.1 Clase a la medida: temas y material desarrollado exclusivamente para cumplir con las expectativas de un profesor, materia y tema específico.
 - 4.2 Contenido autosuficiente: es el conjunto de materiales que dan a entender un tema por ellos mismos y que no necesitan más información o de fuentes externas para desarrollar los temas.
 - 4.3 Autenticación: identificarse mediante credenciales o un usuario y su respectiva contraseña.
 - 4.4 Aplicación de computadora de escritorio: aplicación que solo puede ejecutarse en una computadora de escritorio o laptop.
 - 4.5 Aplicación web: aplicación que se ejecuta en un navegador web a través de internet, bien se puede acceder desde una computadora de escritorio o un dispositivo móvil. No se garantiza la misma usabilidad en ambos.

La anterior “Voz del Cliente” fue aplicada a 11 personas, las cuales fueron seleccionadas subjetivamente puesto que a juicio de los encuestadores tenían opiniones de utilidad para el trabajo. También fueron elegidas debido a que son:

Directores de este Trabajo Terminal: **2**

Sinodales de este Trabajo Terminal: **3**

Jefes de Departamento de la ESCOM: **5**

Profesor identificado con el objetivo de este Trabajo Terminal: **1**

Dando el total antes mencionado de **11 “Voces del Cliente”**.

Se recuperaron 8 voces del cliente, debido a que 3 fueron extraviadas por sus dueños o no pudieron ser realizadas.

posteriormente modificar la información descifrada para volver a cifrarla con la clave recuperada y los cambios hechos, hay que notar también que la clave cifrada con la llave privada del autor original puede volver a ser incluida sin cambios y la autenticidad se habría vulnerado de igual manera.

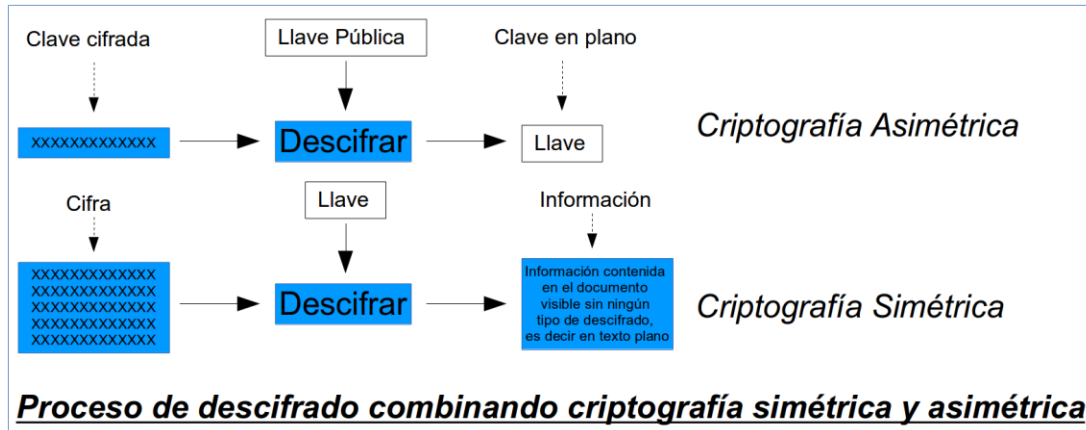


Ilustración 349. Descifrado combinado

En la *Ilustración 350. Proceso de suplantación de identidad* se puede ver como sería el proceso para suplantar una identidad en este tipo de intercambio de información siguiendo el proceso anteriormente descrito:

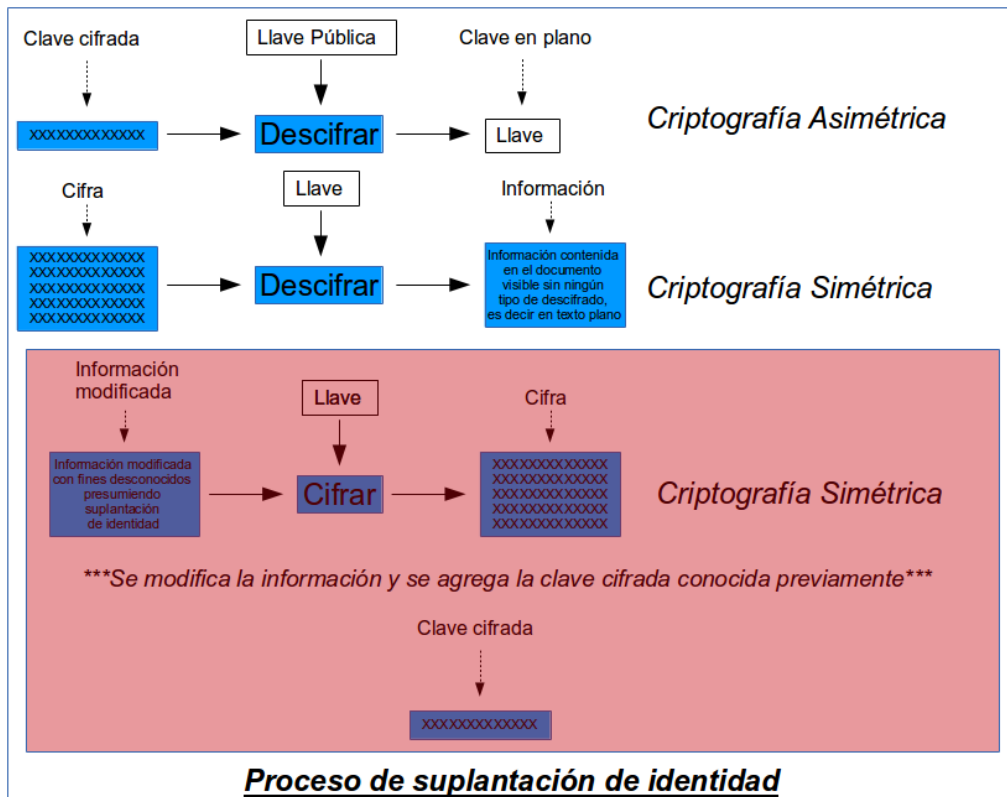


Ilustración 350. Proceso de suplantación de identidad

Debido a que si la persona A recibe la información cifrada simétricamente C y la descifra, está en posición de volver a cifrar la información modificada M y hacerla pasar

por C, por lo que si la persona B la descifra no tendrá manera de saber si la información ha sido modificada como se observa en la *Ilustración 351. Identidad suplantada*.

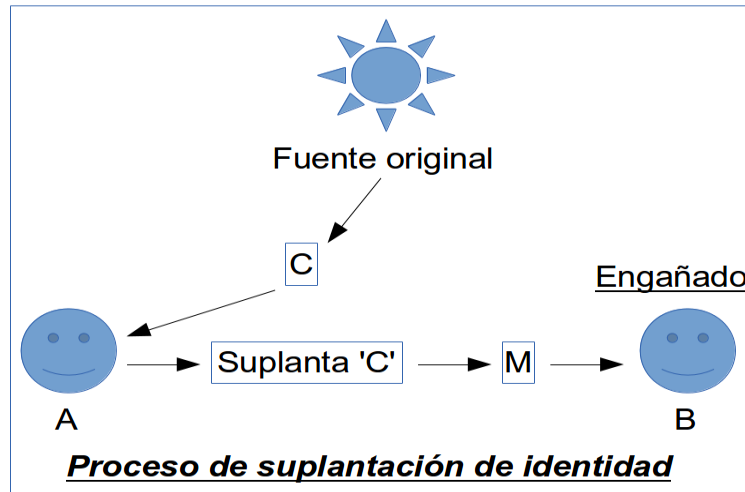


Ilustración 351. Identidad suplantada

C.2 Uso de criptografía asimétrica únicamente

Este proceso, aunque más caro computacionalmente asegura la autenticidad porque a diferencia del proceso anterior, este involucra una sola etapa de cifrado / descifrado lo que garantiza la autenticidad para el usuario final, ya que una vez descifrado con la llave pública del autor, debería volver a ser cifrado con la llave privada del mismo, sin embargo esta llave no es conocida por nadie más que el propio autor (o eso presume el algoritmo), por lo que no sería posible suplantar una identidad, en cuyo caso el resultado sería que el algoritmo de descifrado arrojaría "basura" al no coincidir las llaves, el proceso puede verse gráficamente en la *Ilustración 352. Proceso que asegura la autenticidad*.

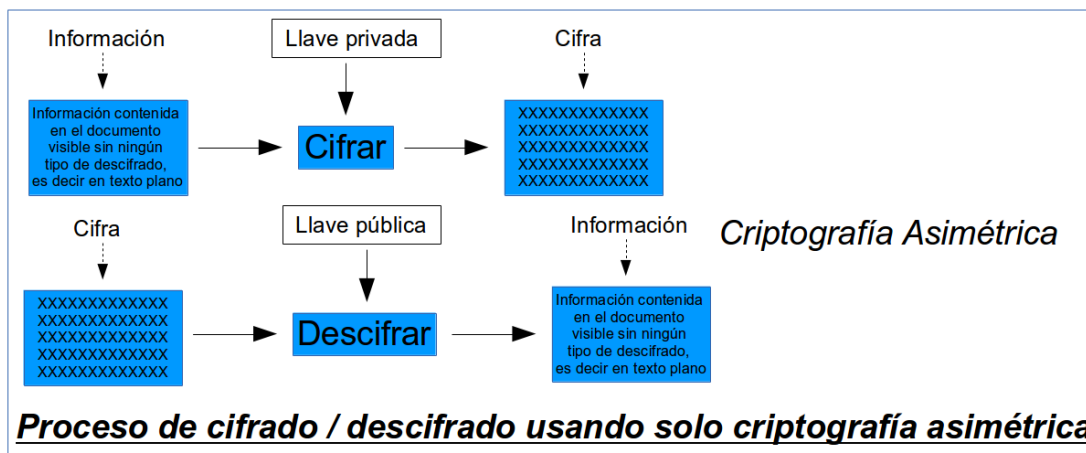


Ilustración 352. Proceso que asegura la autenticidad

Como se ve, no hay pasos intermedios en donde el usuario obtenga claves en plano y pueda redistribuir archivos modificados haciéndolos pasar como originales.

Es claro que el costo de la criptografía asimétrica es mayor que la simétrica como lo reconocen diversos autores pero es igual de claro que es necesario dicho costo con el fin de

mantener la autenticidad de los materiales que empaqueta y distribuye así como los que instala el sistema que se está tratando en el presente trabajo.

Bibliografía

- [1] E. S. d. Cómputo, «ISC - ESCOM,» ESCOM, 2013. [En línea]. Available: http://www.isc.escom.ipn.mx/swescom2011/htmls/ofertaeducativa/2009/pdfs/formatoRedisen02Abril09_ver2.pdf. [Último acceso: 12 Septiembre 2013].
- [2] CNN, «CNN - Aabatir el rezago educativo,» CNN, 4 Abril 2013. [En línea]. Available: <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2013/04/03/abatir-rezago-educativo-reto-de-mexico>. [Último acceso: 12 Septiembre 2013].
- [3] MOODLE, «Moodle.org: Acerca de,» Moodle, Enero 2013. [En línea]. Available: <https://moodle.org/about/>. [Último acceso: Septiembre 2013].
- [4] Blackboard Inc., «Blackboard Learn,» Blackboard, 2013. [En línea]. Available: <http://www.blackboard.com/Platforms/Learn/overview.aspx>. [Último acceso: 12 Septiembre 2013].
- [5] «SAKAI,» 2013. [En línea]. Available: www.sakai.org. [Último acceso: 14 Septiembre 2013].
- [6] «ENGRADE,» 2013. [En línea]. Available: www.engrade.com. [Último acceso: 14 Septiembre 2013].
- [7] E. H. Ríos, Arrancar con HTML 5. Curso de programación., México, D.F.: Alfaomega, 2012.
- [8] F. J. Ceballos, JavaTM 2 Interfaces gráficas y aplicaciones para Internet, Madrid, España: AlfaOmega & Ra-Ma, 2006.
- [9] E. Ramez, Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, Madrid, España: Pearson Education, 2007.
- [10] W. D., «The Instructional Use of Learning Objects: Online Versión,» 2000. [En línea]. Available: URL <http://www.reusability.org/read/>. [Último acceso: 13 Septiembre 2013].
- [11] Oracle Corp., «MySQL :: MySQL 5.0 Reference Manual :: 12.9.2 Funciones de cifrado,» Oracle Corp., 01 2014. [En línea]. Available: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/encryption-functions.html>. [Último acceso: 11 02 2014].
- [12] R. S. Pressman, Ingeniería del Software: un enfoque práctico, México: McGraw Hill, 2005.
- [13] I. Sommerville, Ingeniería de Software, México: Pearson, 2011.
- [14] B. W. Boehm, Softwar Engineering Economics, Prentice-Hall, 1981.
- [15] QSM, «QSM - function point languages,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.qsm.com/resources/function-point-languages-table>. [Último acceso:

28 Octubre 2013].

- [16] Die Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik , «Die Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik,» Die Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik , Noviembre 2012. [En línea]. Available: <http://www.v-modell-xt.de>. [Último acceso: 13 Septiembre 2013].
- [17] S. R. Schach, Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado, Estados Unidos: Mc-Graw Hill, 2005.
- [18] Instituto Politécnico Nacional, «IPN - SAES,» IPN, 2008. [En línea]. Available: <http://www.saes.escom.ipn.mx/>. [Último acceso: 15 03 2014].
- [19] Moodle, «Moodle,» Moodle, 01 2014. [En línea]. Available: <http://moodle.org/>. [Último acceso: 15 03 2014].
- [20] Moodle, «Moodle,» Moodle, 2013. [En línea]. Available: http://docs.moodle.org/20/en/User_site_capacities/. [Último acceso: 15 03 2014].
- [21] Instituto Politécnico Nacional, «Reglamento de las condiciones interiores de trabajo del personal académico del Instituto Politécnico Nacional,» de *Artículo 19*, México, 2013, pp. II-87.
- [22] L. Sacristán, «Sentido web,» Bitacoras.com, 24 07 2007. [En línea]. Available: <http://sentidoweb.com/2007/07/24/comparativa-entre-j2ee-asp-net-y-php.php/>. [Último acceso: 15 03 2014].
- [23] A. Maiorano, Criptografía. Técnicas de desarrollo para profesionales., México: Alfaomega, 2009.
- [24] M. J. L. Barrientos, Criptografía, México: UNAM, 2009.
- [25] A. F. Sabater, Criptografía, protección de datos y aplicaciones. Guía para estudiantes y profesionales., México: Alfaomega, Ra-Ma, 2012.
- [26] Intel®, «Cómo elegir el procesador Intel® adecuado - México,» Intel®, 15 03 2014. [En línea]. Available: <http://www.intel.es/content/www/es/es/processor-comparison/how-to-choose-the-right-processor.html#!desktops/premium/>. [Último acceso: 15 03 2014].
- [27] Intel®, «Intel®,» Intel®, 01 2014. [En línea]. Available: <http://ark.intel.com/es/products/family/65504/3rd-Generation-Intel-Core-i5-Processors/desktop/>. [Último acceso: 15 03 2014].
- [28] Intel®, «Intel®,» Intel®, 01 2014. [En línea]. Available: <http://ark.intel.com/es/products/family/65506/3rd-generation-intel-core-i7-processors/>. [Último acceso: 15 03 2014].
- [29] Markus, «EISELE,» 11 Enero 2013. [En línea]. Available: <http://blog.eisele.net/2013/01/selecting-your-java-ee-6-application.html>. [Último acceso: 21 Octubre 2013].

- [30] Marketshare, «“Market Share Statistics for Internet Technologies”,» Marketshare, 2013. [En línea]. Available: <http://marketshare.hitslink.com>. [Último acceso: 7 Septiembre 2013].
- [31] «ORACLE,» 14 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/vm/gc-ergonomics.html>. [Último acceso: 14 Septiembre 2013].
- [32] «Java Tomcat Hosting | JSP Hosting | Java Application Hosting w/ MySQL,» 13 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://www.dailyrazor.com/java-jsp-hosting/private-tomcat-hosting/>. [Último acceso: Septiembre 2013].
- [33] «DailyRazor,» 14 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <https://billing.dailyrazor.com/gateway/cart.php?a=add&pid=12>. [Último acceso: 14 Septiembre 2013].
- [34] «CONASAMI,» 12 Septiembre 2013. [En línea]. Available: URL http://www.conasami.gob.mx/pdf/salario_minimo/sal_min_gral_prom.pdf. [Último acceso: 12 Septiembre 2013].
- [35] J. Rumbaugh, I. Jacobson y G. Booch, El lenguaje unificado de modelado, manual de referencia, Madrid, España: Perason, Addison Wesley, 2007.
- [36] Stat Counter, «StatCounter,» 07 02 2014. [En línea]. Available: <http://gs.statcounter.com/#desktop-resolution-ww-monthly-201302-201401-bar>. [Último acceso: 07 02 2014].
- [37] M. V. Kauak, «El Naveghable, un diario ciudadano,» mivoz, 09 09 2008. [En línea]. Available: <http://www.elnaveghable.cl/admin/render/noticia/15434>. [Último acceso: 12 03 2014].
- [38] Diseño Web Valencia illusion Studio, «Psicología del color,» Diseño Web Valencia illusion Studio, 2013. [En línea]. Available: <http://www.psicologiadelcolor.es/por-colores/psicologia-del-color-azul-brillante/>. [Último acceso: 12 03 2014].
- [39] Diseño Web Valencia illusion Studio, «Psicología del color,» Diseño Web Valencia illusion Studio, 2013. [En línea]. Available: <http://www.psicologiadelcolor.es/por-colores/psicologia-del-color-azul-cielo/>. [Último acceso: 12 03 2014].
- [40] Diseño Web Valencia illusion Studio, «Psicología del color,» Diseño Web Valencia illusion Studio, 2013. [En línea]. Available: <http://www.psicologiadelcolor.es/por-colores/psicologia-del-color-azul-oscuro/>. [Último acceso: 12 03 2014].
- [41] Diseño Web Valencia illusion Studio, «Psicología del color,» Diseño Web Valencia illusion Studio, 2013. [En línea]. Available: <http://www.psicologiadelcolor.es/por-colores/psicologia-del-color-azul-turquesa/>. [Último acceso: 12 03 2014].

- [42] Diseño Web Valencia illusion Studio, «Psicología del color,» Diseño Web Valencia illusion Studio, 2013. [En línea]. Available: <http://www.psicologiadelcolor.es/por-colores/psicologia-del-color-azul-claro/>. [Último acceso: 12 03 2014].
- [43] Diseño Web Valencia illusion Studio, «Psicología del color,» Diseño Web Valencia illusion Studio, 2013. [En línea]. Available: <http://www.psicologiadelcolor.es/por-colores/psicologia-del-color-azul-violeta/>. [Último acceso: 12 03 2014].
- [44] Apache Foundation, «Apache Commons - Apache Commons,» Apache Foundation, 01 2014. [En línea]. Available: <http://commons.apache.org/>. [Último acceso: 10 02 2014].
- [45] P. Sznajdleder, Java a fondo. Estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones, México, D.F.: Alfaomega, 2010.
- [46] Oracle Corp., «MySQL :: MySQL 5.1 Reference Manual :: 19.4.2 Event Scheduler Configuration,» Oracle Corp., 01 2014. [En línea]. Available: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/events-configuration.html>. [Último acceso: 11 02 2014].
- [47] INEGI, «INEGI,» INEGI, 2013. [En línea]. Available: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/doc/presentacion.pptx>. [Último acceso: 13 Septiembre 2013].
- [48] INEGI, «INEGI,» INEGI, 2013. [En línea]. Available: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/temas/Sociodem/notatinf212.asp>. [Último acceso: 13 Septiembre 2013].
- [49] K. E. K. & J. E. Kendall, Análisis y diseño de sistemas, Estados Unidos: Pearson Education, 2005.
- [50] I. V. Hernández, «<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2013/04/03/abatir-rezago-educativo-reto-de-mexico>,» Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2013/04/03/abatir-rezago-educativo-reto-de-mexico>. [Último acceso: Septiembre 2013].