

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES



**PLATAFORMA DE SOFTWARE COMO MARCO DE DESARROLLO
DEL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN EN LA FCAYs.**

**TESIS QUE
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN**

PRESENTA

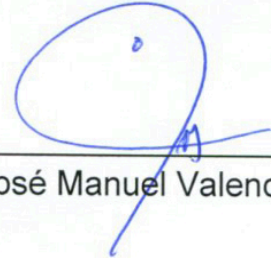
ERIK LUIS PALMA GONZÁLEZ

Ensenada, B.C.

Abril, 2014

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de la Tesis:



M.C. José Manuel Valencia Moreno

Aprobado por los Integrantes del Sínodo:

1. -



Sinodal M.C. Oscar Ricardo Osorio Cayetano

2. -



Sinodal M.P. Eva Olivia Martínez Lucero

DEDICATORIA

A mis padres quienes aún en la distancia siempre han estado conmigo y con su amor y consagración me han apoyado para poder llegar a esta instancia de mis estudios y haber logrado mis metas.

A mi esposa que es la luz de mi vida, por su comprensión, apoyo e infinito amor en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la fe y la fuerza necesaria para llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres, por ser los principales impulsores de que hoy yo haya alcanzado este sueño, por haber sembrado en mí la semilla del esfuerzo, por su amor y consagración, por todos estos años de empeño y esfuerzo en mi educación, por ser mis mejores maestros con su ejemplo y guía permanente.

A mi dulce esposa, por ser mi fiel compañera y la alegría de mi vida, quien me impulsa a ser mejor cada día. Por ser la persona más linda y especial de este mundo, por comprenderme aún en la distancia, por permitir mi superación, a ella a quien tanto amo de nuevo gracias.

A Clementina por ser una persona maravillosa en mi vida, por ocupar el vacío de una madre al estar lejos de mi familia, por su cariño y por ser mi sustento, por su compañía en estos dos años en momentos de alegría, tristeza, confusión, duda, haciendo que el camino hasta aquí fuera más fácil. Gracias a Dios por encomendarme a una persona tan maravillosa en esta etapa de mi vida.

A mi director de tesis, José Manuel Valencia, por ser mi consejero principal, por depositar su confianza en mí, por brindarme esta gran oportunidad, por sus valiosos aportes, dedicación constante, y por su constante muestra de calidad humana. Gracias por su apoyo incondicional que me llevaron a la culminación de este trabajo.

A mi abuelita Esther, quien siempre está pendiente de encomendarme en sus oraciones y orar por mí, para que cada día sea mejor.

A Edgar, quien ha sido mi hermano y mi gran amigo en las buenas y malas, gracias por brindarme el placer de conocerlo y formar parte de esa familia tan hermosa que tiene.

A mis compañeros de maestría, gracias por compartir estos dos años inolvidables en mi vida, en especial a Jaime que aunque hoy lamentablemente no está, por siempre tendré recuerdos especiales de su amistad.

A toda mi familia, por confiar en mí y apoyarme siempre.

A todos los que contribuyeron a la realización de este sueño, a los que con una sonrisa, con una palabra, con su cariño, hicieron que el camino hasta aquí fuera más fácil, más transitable.

A todos mis eternos agradecimientos.

RESUMEN

En México, se están llevando a cabo grandes iniciativas para la informatización de las distintas esferas económicas, educativas y sociales del país, para impulsar el uso, desarrollo e integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Entre sus áreas de acción fundamentales se encuentra el sector educacional, ejemplo de ello es el Instituto Superior de Educación (ISE) trazó como uno de sus principales objetivos impulsar el desarrollo y utilización de las TIC en el sistema educativo.

En este ámbito, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), cuenta con un Plan de Desarrollo Institucional (PDI) para el período 2011-2015, el cual promueve la utilización de la ciencia y la tecnología para crear aplicaciones y desarrollos tecnológicos en aras de mejorar y hacer más eficientes las funciones de docencia, investigación y servicios de apoyo. La UABC cuenta con varias facultades, una de ellas es la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCAyS).

Entre los servicios fundamentales que se realizan en el departamento de Administración de la FCAyS está la asignación, planificación, distribución y control de los grupos a sus aulas. Otro proceso de la Subdirección de la FCAyS, es el de servicios dirigidos a los estudiantes, en particular el de Ajustes de materias.

Ante estas necesidades, se creará una plataforma de software para facilitar la gestión de los procesos de ubicación de los grupos a sus aulas, el apoyo al proceso de ajustes y el proceso de bajas temporales y definitivas en la FCAyS.

Palabras Claves: plataforma de software, sistema integral de gestión, tecnología de la información.

Tabla de Contenido

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Resumen	IV
Tabla de Contenido	V
Lista de Tablas	IX
Lista de Figuras	X
Lista de Gráficas	XI
Introducción	1
Capítulo I. Marco de Referencia	7
1.1. Importancia de los sistemas informáticos en la actualidad.	7
1.2. Uso de sistemas informáticos en instituciones universitarias	7
1.3. Sistemas informáticos existentes para la gestión de ubicación de grupos y sus aulas en instituciones educativas en el ámbito internacional.	8
1.3.1. Sistema Softaula	8
1.3.2. Sistema SIU Guaraní	9
1.4. Sistemas informáticos existentes para la gestión de ubicación de grupos y sus aulas en instituciones educativas en el ámbito nacional.	9
1.4.1. Control Escolar GES	9
1.5. Sistemas informáticos existentes para la gestión de servicios de apoyo al proceso de ajustes y para las bajas temporales y definitivas en instituciones educativas.	10
Capítulo II. Metodología	11
2.1. Tipo de Investigación.	11
2.2. Delimitación.	11
2.3. Paradigma.	12
2.4. Método.	13
2.5. Variables.	14
2.5.1. Definición conceptual.	14
2.5.2. Definición operacional.	14
2.6. Diseño de investigación.	15
2.7. Selección de la muestra.	15
2.8. Instrumento de recolección de datos.	15

2.9 Validez de contenido.	16
2.9.1. Resultados validez de contenido.	16
2.10. Metodologías, Técnicas y Herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema.	18
2.10.1. Las aplicaciones Web.	18
2.10.2. Metodología de desarrollo.	19
2.10.3. Técnica de modelado de procesos.	20
2.10.4. Lenguaje de modelado.	20
2.10.5. Herramienta CASE.	21
2.10.6. Entorno de desarrollo integrado.	21
2.10.7. Gestor de Base de Datos.	22
2.10.8. Servidor Web.	23
2.10.9. Lenguaje de programación.	24
2.10.10. Lenguaje utilizado del lado del cliente.	25
2.10.11. AJAX.	25
2.10.12. Framework(s), componente(s) y/o librería(s).	26
2.11. Medición y evaluación de usabilidad del sistema.	27
2.11.1. Instrumento de evaluación de usabilidad.	28
2.11.2. Validez de contenido del instrumento.	29
2.11.3. Resultados de la validación.	29
Capítulo III. Desarrollo	32
3.1. Flujo actual de los procesos.	32
3.2. Análisis crítico de la ejecución de los procesos.	33
3.3. Procesos que serán objeto de automatización.	34
3.3.1. Procesos a automatizar en la gestión de ubicación de grupos y aulas.	34
3.3.2. Procesos a automatizar en la gestión de servicios de apoyo al proceso de Ajustes de la FCAyS.	35
3.3.3. Procesos a automatizar en la gestión de bajas temporales y definitivas de la FCAyS.	35
3.4. Información que se maneja.	36
3.5. Propuesta de sistema.	36
3.6. Modelo de Negocio.	37
3.6.1. Diagrama de los procesos del negocio.	38
3.6.1.1. Gestión de ubicación de grupos a sus aulas.	38

3.6.1.2. Gestión de servicios de apoyo al proceso de Ajustes.	39
3.6.1.3. Gestión de bajas temporales y definitivas.	40
3.7. Requisitos del software	40
3.7.1. Requerimientos funcionales.	41
3.7.2. Especificación de los requisitos funcionales del software.	42
3.7.2.1 Especificación de requisitos del proceso Gestión de bajas temporales y definitivas.	42
3.8. Definición de actores del sistema.	43
3.8.1. Gestión ubicación de grupos a las aulas o salones.	43
3.8.2. Gestión de servicio de apoyo al proceso de Ajustes.	43
3.8.3. Gestión de bajas temporales y definitivas.	44
3.9. Prototipo funcional.	44
3.9.1. Gestión de ubicación de grupos a sus aulas o salones.	44
3.9.2. Gestión de servicios de ajustes de materias.	46
3.9.3. Gestión de bajas temporales y definitivas.	47
3.10. Requerimientos no funcionales.	48
3.11. Arquitectura.	50
3.12. Patrones	54
3.13. Diagramas de clases del diseño.	55
3.14. Diagramas de interacción.	56
3.15. Modelo de datos.	57
3.15.1 Descripción de las tablas de la base de datos.	58
3.16. Implementación.	58
3.16.1 Diagrama de despliegue	59
3.17. Prueba.	59
3.17.1 Pruebas de caja negra	60
3.17.1 Descripción de casos de pruebas de caja negra	60
3.17.1.1 Adicionar motivos de bajas	60
Capítulo IV. Resultados	64
4.1 Resultados	64
Capítulo V. Conclusiones y Discusión	70

5.1. Discusión.	70
5.2. Conclusiones.	70
Anexos	72
Anexo 1: Instrumento de Recolección de Datos – Entrevistas	72
Anexo 2: Formato de Validación de Medición.	73
Anexo 3: Instrumento de Evaluación de Usabilidad.	79
Anexo 4: Formato de Validación del Instrumento de Evaluación de Usabilidad.	82
Anexo 5: Especificación de requisitos.	89
Anexo 6: Diagramas de clases del diseño.	93
Anexo 7: Diagramas de secuencia.	94
Anexo 8: Descripción de la tablas de las base de datos.	96
Anexo 9: Descripción de caso de pruebas.	103
Referencias bibliográficas	113

LISTA DE TABLAS

Número	Página
2.1. Resultados de Validación del Instrumento.	17
2.2. Ventajas del uso de aplicaciones web.	19
2.3. Características principales de la metodología RUP.	19
2.4. Principales ventajas del Modelado de Procesos.	20
2.5. Principales características del entorno de desarrollo integrado.	22
2.6. Principales características de CodeIgniter.	26
2.7. Principales características del framework Ext JS.	27
2.8. Inferencia de los resultados.	28
2.9. Resultados de Validación del Instrumento.	29
3.1. Descripción de los actores del sistema de ubicación de grupos.	43
3.2. Descripción de los actores del sistema del proceso de Ajustes.	43
3.3. Descripción de los actores del sistema de bajas temporales y definitivas.	44
3.4. Descripción de las tablas de la base de datos.	58

LISTA DE FIGURAS

Número	Página
3.1. Proceso de negocio Gestionar ubicación de los grupos a sus aulas o salones.	38
3.2. Proceso de negocio Gestionar proceso de Ajustes de la FCAyS.	39
3.3. Proceso de negocio Gestionar las bajas temporales y definitivas de la FCAyS.	40
3.4. Prototipo funcional Gestionar edificio.	45
3.5. Prototipo no funcional Adicionar aulas.	45
3.6. Prototipo funcional Gestionar asignación de horarios y alumnos.	46
3.7. Prototipo funcional Visualizar veces amonestado.	47
3.8. Prototipo funcional Gestionar bajas temporales y definitivas.	47
3.9. Prototipo funcional Adicionar bajas.	48
3.10. Diagrama de clases genérico para EXTJS.	51
3.11. Diagrama de clases genérico para CodeIgniter.	52
3.12. Diagrama de clases genérico para la Model en CodeIgniter.	53
3.13. Modelo genérico para el MVC.	53
3.14. Diagrama de clases del diseño Gestionar aulas.	55
3.15. Diagrama de secuencia Escenario Eliminar aulas.	56
3.16. Modelo de datos.	57
3.17. Diagrama de Despliegue.	59

Lista de Figuras en Anexos

Número	Página
3.18. Diagrama de clases del diseño Gestionar grupos.	93
3.19. Diagrama de secuencia Escenario Adicionar aulas.	94
3.20. Diagrama de secuencia Escenario Modificar aulas.	95

LISTA DE GRÁFICAS

Número	Página
4.1. Utilidad del sistema.	66
4.2. Facilidad de uso del sistema.	66
4.3. Facilidad de aprendizaje del sistema.	67
4.4. Satisfacción del sistema.	68
4.5. Usabilidad del sistema.	68

INTRODUCCIÓN

En México, se está llevando a cabo grandes iniciativas para la informatización de las distintas esferas económicas, educativas y sociales del país, para impulsar el uso, desarrollo e integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Entre sus áreas de acción fundamentales se encuentra el sector educacional, ejemplo de ello es el Instituto Superior de Educación (ISE) que en su Programa Sectorial de Educación (PSE) trazó como uno de sus principales objetivos impulsar el desarrollo y utilización de las TICs en el sistema educativo, establecer estrategias para fomentar el desarrollo y uso de las tecnologías para mejorar los ambientes y procesos de aprendizaje, la operación de redes de conocimiento y el desarrollo de proyectos intra e interinstitucionales (SEP, 2007, PSE).

En este ámbito, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), cuenta con un Plan de Desarrollo Institucional (PDI) para el período 2011-2015, que entre sus misiones tiene, promover la utilización de los avances de la ciencia y la tecnología para la creación de aplicaciones y desarrollo tecnológico en aras de mejorar y hacer cada vez más eficientes las funciones de docencia, investigación y servicios de apoyo (UABC, 2011, PDI).

A partir del año 2011, comenzó la implantación del PDI, en la que se hace mención en la política institucional 6: Servicios Eficientes a Usuarios Internos y Externos, dirigida a la creación de servicios eficientes, ágiles y oportunos a los estudiantes. En ella se establece que la iniciativa 6.1: Fortalecimientos de los Servicios Universitarios, está diseñada para mejorar los servicios y atención a los alumnos con el objetivo de facilitar los trámites y servicios de apoyo a los mismos por parte de directivos y personal administrativo de la unidad académica, así como de las autoridades y funcionarios universitarios (UABC, 2011, PDI, p.75).

La UABC cuenta con facultades y dentro de ellas se encuentra la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCAyS), de la Unidad universitaria Valle Dorado del campus Ensenada.

Entre los servicios fundamentales que se realizan en el departamento de Administración de la FCAyS está la asignación, planificación, distribución y control de los grupos a sus

aulas. Este proceso es realizado dos veces al año en conjunto con la Subdirección, antes de comenzar el semestre en los meses de mayo y de noviembre. Primeramente la Subdirección le envía un reporte de capacidades de grupos a la administración de la FCAyS, obtenidos de dos sistemas, el de Planta y el de Servicios Escolares. Con este reporte la especialista obtiene el número de estudiantes por grupo y la relación de aulas por edificio con su capacidad, a partir de esto se procede a efectuar la distribución, creando para ello un Horario de Turno Matutino y un Horario de Turno Vespertino (Verdugo, 2012).

Otros de los procesos que se realiza en la FCAyS son los servicios que se le brinda de los estudiantes para ejecutar los ajustes de sus materias. Este servicio es uno de los tantos que se brindan en la Subdirección. Este proceso se torna tedioso para el personal de la subdirección ya que no cuenta con las herramientas necesarias para realizar un filtro y una prioridad en la selección de los estudiantes autorizados a realizar el ajuste para el semestre entrante. El proceso de ajuste consiste en que ocasiones por algún motivo el estudiante no puede inscribirse en las materias seleccionadas, acude entonces a la convocatoria de ajustes de la FCAyS. Debido a esto se forman grandes filas de estudiantes y el personal que realiza la tarea no sabe distinguir que estudiante tiene mayor preferencia, quién puede asistir y en qué horario puede acudir al trámite (Martínez, 2012).

En la actualidad, los procesos de bajas temporales y definitivas realizadas en la FCAyS son otros de los que se efectúan de forma manual y se tornan tediosos e incómodos tanto para el personal que lo realiza como para los estudiantes. Las psicólogas, las cuales son las encargadas de llevar a cabo este proceso en el plazo de las convocatorias establecidas, deben de gestionar toda la información general del estudiante, llenando los formatos requeridos para dicho proceso y enviando un reporte con los motivos de las bajas, por las distintas carreras existentes en la facultad a la subdirección. Este reporte es de vital importancia para la subdirectora debido a que le permite tomar una serie de medidas y decisiones para evitar que los estudiantes causen baja, así como estudiar los motivos y prevenirlos (Martínez, 2012).

Todas estas actividades descritas anteriormente, se realizan de forma manual, provocando que el trabajo se torne engorroso y que en ocasiones se acumule

demasiados datos a procesar, causando demoras considerables en la entrega de información que se les brinda a los estudiantes, profesores y personal administrativo.

La no existencia de un sistema informático para la distribución de los grupos a sus aulas, bajas temporales y definitivas y para apoyar los servicios de ajustes en la FCAyS, dificulta la planificación de la infraestructura educativa y la optimización de sistemas administrativos para atender eficientemente los diversos trámites relacionados con estudiantes. Además no se cuenta con una vía rápida que permita consultar información sobre los servicios brindados para mantener informado a los estudiantes, profesores y personal administrativo de la FCAyS y que a su vez agilice la toma de decisiones. De forma general el personal calificado inmerso en estos procesos tiene que realizar grandes esfuerzos para mantener actualizada la información y entregar los resultados de su trabajo en tiempo.

Problema o área de oportunidad

Dada la situación anterior, se identificaron los siguientes **problemas**:

El proceso de asignación de aulas a los grupos de las carreras que se ofertan en la FCAyS, se realiza manualmente, trayendo como consecuencias asignación de más de un grupo a un mismo salón, grupos sin aula asignada; además este proceso la mayoría de las veces se realiza bajo presión, por la premura del tiempo, ya que la información de los grupos con sus horarios se entrega un par de días antes de iniciar las clases.

Los servicios que se les brindan a los estudiantes en el proceso de ajustes en la Subdirección de la FCAyS se tornan tediosos, debido a que para ello deben hacer largas filas para reinscribir sus materias, consumiéndose mucho tiempo tanto para la subdirección como para los propios alumnos; asimismo no se cuenta con un sistema de puntaje que marque la prioridad para atenderlos, por lo cual unos entran primero que otros, realizándose de manera injusta esta actividad.

Los procesos de bajas temporales y definitivas realizados en la FCAyS en los plazos o convocatoria establecidas, se realizan de forma manual, provocando acumulación de grandes volúmenes información, lo cual impide que se hagan de una forma rápida y correcta, afectando a su vez la toma de decisiones por parte de la subdirección al establecer una estrategia para evitar el número de bajas en el futuro.

Objetivo General

Ante la necesidad de dar solución al problema expuesto anteriormente, se plantea como **objetivo general**: Desarrollar un sistema integral de gestión basado en una plataforma de software que facilite el trabajo de los procesos de asignación de los grupos a sus aulas, los de bajas temporales y definitivas y los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Objetivos Específicos

De acuerdo con el objetivo planteado se hace necesario trazar el siguiente conjunto de **objetivos específicos**, para obtener los resultados requeridos:

1. Describir los procedimientos que se siguen para la gestión en la ubicación de los grupos y sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y de los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.
2. Caracterizar las aplicaciones existentes para la gestión de la ubicación de los grupos y sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y de los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.
3. Desarrollar una plataforma de software que cubra las necesidades de automatización de estos procesos.
4. Evaluar la plataforma de software mediante la implementación de tres subsistemas: asignación de grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y de los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Justificación

La investigación se apoya en la siguiente **justificación**: la implementación del sistema para los procesos de asignación de aulas y para apoyar las gestiones en ajustes en la FCAyS, pretende proporcionar numerosos beneficios tanto para estudiantes como para docentes y personal administrativo, como por ejemplo: a los estudiantes: facilitar los trámites realizados en la subdirección y rapidez en la obtención de resultados; a los profesores: encontrar información adecuada y/o actualizada; a los administrativos: agilizar la toma de decisiones y realizar de forma eficiente la planificación de la infraestructura

educativa sin márgenes de errores y a la propia FCAYS que a partir de la plataforma se desarrollen otros procesos necesarios a informatizar, permitiendo así un mejor entendimiento y homogeneidad entre estos.

Alcance

El presente trabajo tiene como **alcance**: implementar los procesos de asignación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y los servicios de apoyo al proceso de ajustes sobre la plataforma de software, lográndose una compatibilidad y comunicación entre estos y así conseguir que los próximos procesos necesarios a informatizar en la FCAYS se desarrollen sobre la misma, posibilitando que puedan extenderse y conquistar a las demás facultades, con el propósito de obtener un sistema integral de gestión en la UABC.

Para su mejor comprensión, el presente documento está estructurado en 5 capítulos fundamentales que se describen brevemente a continuación:

Capítulo 1: Marco de referencia. En este capítulo se realiza un estudio del estado del arte del tema en cuestión, como son los distintos sistemas informáticos existentes en el mundo para la distribución de aulas y grupos en entidades académicas, del servicio que se le brindan a los estudiantes en el proceso de ajustes de sus materias y la utilización de herramientas o sistemas informático para realizar los procesos de bajas temporales y definitivas en una universidad.

Capítulo 2: Metodología. Se fundamenta la metodología y tecnologías a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

Capítulo 3: Desarrollo. Se describe cómo ocurren actualmente los procesos en las FCAyS para la gestión y distribución de sus aulas a los grupos, los procesos de bajas temporales y definitivas y los procedimientos para apoyar la gestión de ajustes de materias de los estudiantes, representándose mediante diagramas de procesos de negocio. Se detallan los requisitos que deben ser cumplidos, tanto los funcionales como los no funcionales, describiendo las funcionalidades que deberá tener el sistema. Se realizan los diagramas de clases del diseño y de interacción que propone la metodología seleccionada. Se confecciona el modelo de datos y se describe el framework propuesto. Se representa el diagrama de despliegue. Se realiza la implementación del sistema y se le aplica las pruebas de Caja Blanca y de Caja Negra.

Capítulo 4: Resultados. Aquí se representa los resultados obtenidos después de realizada la implementación basada en una metodología, método o técnica. Además se analizan los resultados obtenidos acerca de la usabilidad del sistema y la satisfacción del cliente.

Capítulo 5: Conclusiones y Discusión. Finalmente se presentan las conclusiones de acuerdo a los objetivos trazados para el trabajo terminal. Se plasmará que con la implantación de un sistema informático en los procesos descritos en las FCAyS después de una reingeniería serán más eficientes, eficaz y pretender mejorar el trabajo a realizar.

Capítulo I. Marco de Referencia

Se realizará un estudio valorativo sobre el estado del arte de los procesos de ubicación de grupos a sus aulas, de los servicios de apoyo al proceso de ajustes y de bajas temporales y definitivas, así como los sistemas informáticos existentes para gestionar dicha información en el ámbito nacional e internacional.

1.1. Importancia de los sistemas informáticos en la actualidad.

Los sistemas informáticos se han convertido en instrumentos indispensables de la vida cotidiana de las instituciones públicas, gobiernos y ciudadanos en general; su incidencia ha propiciado innumerables ventajas como el almacenamiento y centralización de grandes volúmenes de información, rapidez en la obtención de resultados, facilidades para encontrar información adecuada y/o actualizada, ahorro de tiempo y dinero, posibilidades para procesar datos; todo esto hace que los sistemas informáticos constituyan un mecanismo de apoyo para la toma de decisiones.

1.2. Uso de sistemas informáticos en instituciones universitarias

La incorporación de herramientas en instituciones universitarias constituye una optimización de la gestión de información, dado que aporta grandes beneficios a los estudiantes, profesores y personal administrativo.

Debido a las grandes ventajas que brindan los sistemas informáticos para el tratamiento de la información, se ha evidenciado la necesidad de transformar los procesos tradicionales para gestionar las actividades realizadas en la FCAyS, por sistemas que permitan agilizar las operaciones, y de esta forma elevar notablemente su eficiencia.

Plataforma de Software o Sistema Integral de Gestión: es el conjunto de software de base y aplicativos de uso general que se utiliza para un sistema determinado para toda la organización, consistente de los sistemas operativos, sistemas de base de datos, sistemas de redes, sistema de comunicación y sistemas generales de automatización de oficinas (Sevilla, y otros, 2011).

Sistema de apoyo de decisiones: es un sistema de información en el nivel de administración de una organización que combina datos y modelos analíticos avanzados o herramientas de análisis de datos, para apoyar la toma de decisiones (Sevilla, y otros, 2011).

Los sistemas Control Escolar GES, SIU Guaraní y Softaula constituyen un ejemplo de aplicaciones Web que se usan hoy en día en el mundo, como mecanismo para la gestión integral en las entidades educativas, en especial las universitarias.

1.3. Sistemas informáticos existentes para la gestión de ubicación de grupos y sus aulas en instituciones educativas en el ámbito internacional.

1.3.1. Sistema Softaula

Softaula, SLU es una empresa española especializada en el desarrollo de software para la gestión de entidades educativas. Desde el año 1996, año de su fundación, han desarrollado y participado en innumerables proyectos para el sector educativo. (Softaula, 2013)

Uno de sus productos es Softaula CRM Enterprise, el primer CRM para la gestión de escuelas y universidades, que además utiliza tecnología cliente-servidor.

Entre las funcionalidades que presenta este sistema está las herramientas para la planificación de cualquier tipo de calendario, ya sea individual o en grupo, buscando siempre el máximo aprovechamiento del espacio y recursos y las posibles colisiones de horarios. Además permite importar calendarios externos, así como diseñar sus propios calendarios.

Es un software prometedor ya que provee una interfaz amigable para crear un esquema de calendario de clases y horarios, pero su desventaja radica en que no cuenta con la asignación de grupos a su correspondiente aula, siendo esta una de las causas por las que no constituye una solución para el problema planteado en esta investigación. .

1.3.2. Sistema SIU Guaraní

La Universidad Nacional del Comahue, posee el sistema SIU Guaraní el cual registra y administra todas las actividades académicas de la institución, desde que los alumnos ingresan como aspirantes hasta que obtienen el diploma. Fue concebido para administrar la gestión de alumnos en forma segura, con la finalidad de obtener información consistente para los niveles operativos y directivos. El sistema brinda servicios para alumnos, docentes, usuarios administrativos y autoridades, ya que pueden explorar los datos y obtener información como soporte para toma de decisiones. Además dicha herramienta permite realizar la gestión académica de alumnos, gestionar aulas, mesas de exámenes, entre otras (SIU, 2013).

El sistema informativo SIU Guaraní presenta varias desventajas que impiden que el mismo se utilice para la gestión de ubicación de grupos a sus aulas. En primer lugar los procedimientos que se siguen con el software para la distribución de grupos y sus aulas no se adecuan a la manera en que se percibe en el departamento de Administración de la FCAyS. Mediante esta aplicación sólo se controlan las aulas con sus materias y sus respectivos horarios, sin tener en cuenta la asignación de grupos, esta funcionalidad es llamada Agenda de Clases. Esta asignación la realizan de forma manual sin utilizar un algoritmo inteligente que lo realice automáticamente.

1.4. Sistemas informáticos existentes para la gestión de ubicación de grupos y sus aulas en instituciones educativas en el ámbito nacional.

En México se ha intentado automatizar los procesos de asignación de grupos a sus aulas y para ello se han creado algunos sistemas que de una forma u otra gestionan esta información, pero aún no satisfacen las expectativas de los especialistas de la FCAyS, al no existir una herramienta informática que permita darle solución a la problemática enfocada a la asignación de grupos de forma general.

1.4.1. Control Escolar GES

El Grupo PROSESA es el distribuidor autorizado para venta, instalación, asesoría y capacitación de los Sistemas Control Escolar GES, el cual es un software que facilita a las instituciones educativas el mejoramiento de la eficiencia en sus áreas de operación interna, por ejemplo control escolar, académico y de cobranza (HiTECH, 2012).

Dentro de las características de la aplicación está que permite controlar las aulas, salas y laboratorios como espacios de clases y actividades. Contiene también un administrador de aulas que permite mantener una agenda de aulas y actividades.

Las alternativas mencionadas aportan un avance considerable en el proceso de asignación de grupos a sus aulas sin embargo, ninguna de estas consigue resolverlo por completo.

1.5. Sistemas informáticos existentes para la gestión de servicios de apoyo al proceso de ajustes y para las bajas temporales y definitivas en instituciones educativas.

De acuerdo al estudio realizado, hasta el momento se evidencia la no existencia de sistemas informáticos que apoyen las tareas de ajustes o reinscripciones de materias de los estudiantes y la informatización de procesos de bajas temporales y definitivas en las instituciones educativas, de acuerdo a los requisitos establecidos por la UABC para realizar dichos procesos.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se realizó un estudio de los sistemas existentes en el mundo para la gestión de ubicación de grupos en las aulas, bajas temporales y definitivas y herramientas para apoyar el proceso de ajustes de materias en caso de problemas en la inscripción de las misma, llegándose a la conclusión que los sistemas estudiados no cumplen con los requerimientos necesarios que debe tener la propuesta de solución; debido a los procedimientos que se siguen no se adecúan a lo estipulado en la FCAYS y los sistemas existentes en México no cuentan con las funcionalidades suficientes para la gestión de los tres procesos mencionados.

Capítulo II. Metodología

En el presente capítulo se describirá la metodología de investigación del trabajo y posteriormente la utilización de los métodos fundamentados después de un análisis de las herramientas, técnicas y metodologías posibles a utilizar para el desarrollo del software.

2.1. Tipo de Investigación.

Se utilizó como tipo de investigación el método mixto, con la finalidad de lograr una perspectiva más amplia de los procesos que se llevan a cabo en la FCAyS como asignación de grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y de los servicios de apoyo al proceso de ajustes, que serán dentro del desarrollo objeto de estudio para su posterior implementación. Este método permite una mejor exploración y explotación de los datos utilizados en el transcurso de la investigación.

El propósito consiste en reconstruir la realidad tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

La investigación se apoya en identificar, describir e implementar los procesos realizados, por lo que adopta un enfoque investigación-acción. La aplicación de este método se fundamenta con un análisis de las herramientas, técnicas y metodologías posibles a utilizar para el desarrollo del software.

Además se realiza una descripción general de la propuesta del sistema. Se describe el flujo actual de los procesos involucrados en la gestión de la ubicación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y en la gestión de apoyo al servicio de Ajuste, realizados en la FCAyS, y de estos, los que serán objeto de automatización.

Se definen los requisitos funcionales y no funcionales con los que debe cumplir el sistema a desarrollar, para satisfacer las necesidades del cliente, describiendo las funcionalidades del mismo. Además se representa un modelo conceptual, mediante el cual se muestran los objetivos más importantes en el contexto del sistema.

2.2. Delimitación.

Espacial:

El presente trabajo será desarrollado bajo los criterios y dentro del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) para el periodo 2011-2015, asesorado por un grupo de docentes, administradora y subdirectora de la FCAyS, de la Unidad universitaria Valle Dorado del campus Ensenada con el objetivo de implementar los procesos tal y como son descritos por sus dueños y ejecutores.

Después de realizarse un estudio del estado del arte de los distintos sistemas informáticos enfocados a la asignación de grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y de los servicios de apoyo al proceso de ajustes en las universidades, hemos adoptado realizar un sistema integral de gestión para la UABC específicamente en a la FCAyS y teniendo como objetivo incluir los tres procesos mencionados anteriormente que se realizan en dicha facultad.

Temporal:

El proyecto es ambicioso, que si bien tiene un comienzo sencillo, pretende crecer e implementar nuevas tecnologías con el tiempo. Se aspira a realizar el trabajo en un lapso de dos años, dentro del tiempo estimado por el programa de la maestría en el periodo 2012 - 2013.

Disciplinar:

El presente proyecto se desenvolverá en el ámbito de la ingeniería de software y en el desarrollo de software.

2.3. Paradigma.

Con base en el trabajo de (Rueda Beltrán,2004,p.61) se define el término paradigma como “un agrupamiento sistemático de creencias, con sus métodos específicos que los acompañan, que provee una visión específica sobre la naturaleza de la realidad”.

Con el propósito de ubicar las líneas de estudio de la investigación se definen los paradigmas de investigación científica positivista y subjetivista dado que el enfoque de investigación es mixto.

El paradigma subjetivista permite observar y concebir los procesos de bajas temporales y definitivas y los procesos de Ajustes en la FCAyS como un actor activo y protagónico,

llevando a comprender las diferencias entre los fenómenos físicos y sociales que se desarrollan en los mismos para encontrar su significado y sentido en el mundo social.

Desde el paradigma positivista la percepción de los procesos de bajas temporales y definitivas y los procesos de Ajustes en la FCAyS es concebida como un hecho observable, medible y cuantificable y, por tanto, susceptible de ser analizado, para que posteriormente permita informatizar sus procesos y mejorar el desempeño de los mismos. Dichos estudios se llevan a cabo mediante entrevistas con muestras bien definidas, utilizando cuestionarios definidos previamente para la entrevista como instrumentos de investigación, para obtener la descripción real de los procesos. Este paradigma permite establecer que solo puede haber conocimiento verdadero de lo que ocurre en los hechos objetivamente observables.

2.4. Método.

Teniendo en cuenta que el enfoque de la investigación es mixto, se seleccionó para el método inductivo y el método deductivo.

El método deductivo es aquel que parte de datos generales aceptados como validos para llegar a una conclusión de tipo particular, esto quiere decir que existe información general verdadera, y que mediante el razonamiento lógico y varias suposiciones se va a comprobar dicha información y llegar a una conclusión de tipo particular (Moguel, 2005, p.29).

Se partirá del conocimiento que se tiene de los distintos procesos a estudiar para obtener deducciones. Para el caso de las bajas temporales y definitivas en la FCAyS, por ejemplo, se tiene como premisa; que es necesario realizar una informatización de los procesos para una mejor gestión y toma de decisiones con respecto a dichas bajas por lo que se deduce realizar un proceso de desarrollo de software el cual permita que se tomen medidas más rápidas y eficientes, esto se comprobará mediante un análisis de las entrevistas a los dueños del proceso y con el desarrollo del software.

“El método inductivo es un proceso en el que, a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados.” (Moguel, 2005, p.29)

Desde esta perspectiva, primeramente se constatan y se reúnen los casos o hechos que tienen lugar en los distintos procesos y se evalúan los que realmente se llevarán a cabo, estos son las bajas temporales y definitivas y los procesos de Ajustes en la FCAYS; y finalmente, se establece la descripción de estos, para llegar a identificar de manera general los requisitos funcionales de los mismos, aplicables posteriormente al desarrollo de software.

2.5. Variables.

Las variables independientes a considerar son: Ajustes de materias, bajas temporales, bajas definitivas.

2.5.1. Definición conceptual.

A partir de la revisión del marco teórico se definen las variables siguientes:

Ajustes de materias: cambio o selección de materias o asignaturas debido a defectos técnicos del sitio mediante el cual se realiza dicho proceso.

Bajas temporales: Es el retiro de las actividades escolares por un tiempo determinado debido a un motivo.

Bajas definitivas: Es el retiro de las actividades escolares definitivamente debido a un motivo.

2.5.2. Definición operacional.

A partir de la revisión del marco teórico se definen operacionalmente las variables de la siguiente forma:

Ajustes de materias: Es la autorización por parte del coordinador de la carrera a realizar el cambio o asignación de la materia y hacer la carga nuevamente en el Sistema de Ajustes.

Bajas temporales: Llenando el Formato de Aviso de Baja; seleccionando tipo de baja temporal; proporcionando los motivos y realizando el tramite según la fecha limite definida en el calendario escolar del ciclo.

Bajas definitivas: Llenando el Formato de Aviso de Baja; seleccionando tipo de baja definitiva; proporcionando los motivos.

Los indicadores a considerar para evaluar los ajustes de materias, con base en el conocimiento empírico que se tiene, específicamente presentado por número de estudiantes que realizan ajustes de materias.

Indicadores: motivos de las bajas.

2.6. Diseño de investigación.

Se utiliza un diseño no experimental transversal descriptivo. Primero se indaga con los dueños e involucrados en los procesos de las bajas temporales y definitivas, los ajustes de materias y de la realización de horarios de turnos en la FCAyS. Luego se realiza una descripción exhaustiva de dichos procesos para su posterior análisis y evaluación, definiendo así los posibles requisitos a automatizar. Estos pasos se hacen por medio de entrevistas previas al personal administrativo de la facultad, específicamente a la subdirectora y a la administradora de dicha institución.

2.7. Selección de la muestra.

La unidad de análisis es el personal administrativo y directivo de la FCAyS. La población está conformada por cinco personas: tres psicólogas, la subdirectora y la administradora de la FCAyS. Debido a su tamaño, el estudio se hizo a nivel poblacional.

A partir de los datos arrojados por los procesos se definen decisiones precisas, como por ejemplo qué medidas o decisiones debe tomar la subdirectora en la FCAyS para evitar las bajas tanto temporales como definitivas, según los motivos expuestos por los estudiantes.

2.8. Instrumento de recolección de datos.

La herramienta elegida para la recolección de datos es la entrevista, debido a que a partir de los datos recopilados de los dueños e involucrados, se analizarán los procesos y posteriormente se llevará a cabo la informatización con base a los requisitos definidos, dando lugar a un software que sea capaz de agilizar y mejorar dichos procesos.

Se diseñaron las entrevistas con un objetivo específico para cada persona involucrada en el proceso (Ver Anexo 1).

2.9 Validez de contenido.

La validez de contenido “se refiere al juicio sobre el grado en que el instrumento representa la variable objeto de medición, es decir, el grado en que representa el universo de la variable objeto de estudio” (Torres, 2006, pag.215).

Para realizar la validez del instrumento seleccionado para la recolección de datos se seleccionó a expertos en el tema para que dieran su juicio al respecto. A cada uno se le proporcionó una hoja de evaluación que contiene las preguntas realizadas en las entrevistas, a partir de la cual se analiza la información aportada, se reformula el instrumento y se valida nuevamente.

Este análisis se realiza mediante el cálculo del método del Panel desarrollado por Lawshe (1975).

La ecuación para el cálculo de validez de contenido para cada ítem:

$$CVR' = \frac{n_e}{N}$$

Donde n_e es número de panelistas que tienen acuerdo en la categoría “fundamental o esencial” y N es número total de panelistas.

La ecuación para el cálculo de validez de contenido global del instrumento:

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^M CVR_i}{M}$$

Donde **CVRI** es Razón de Validez de Contenido de los ítems aceptables y **M** es Total de ítems aceptables de la prueba.

2.9.1. Resultados validez de contenido.

Basándose en el procedimiento planteado por Lawshe, se validó el cuestionario teniendo en cuenta el juicio de 3 expertos, utilizando un formato de evaluación presentado en el Anexo 2. Se calcularon los valores de validez de cada ítem y del instrumento en general, de acuerdo a las fórmulas correspondientes. En la siguiente tabla se representan los resultados obtenidos, donde las columnas E1, E2 y E3 representan la evaluación de los expertos y la columna CVR el resultado obtenido para cada ítem (Ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Resultados de Validación del Instrumento.

Preguntas	E1	E2	E3	CVR
Dueños de los procesos				
1- ¿Cómo comienza el proceso?	0	1	1	0.67
2- ¿Cómo inicia el proceso?	0	1	1	0.67
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?	1	1	0	0.67
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?	1	0	1	0.67
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?	1	1	1	1
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?	1	1	1	1
7- ¿Quiénes realizan las tareas?	1	1	1	1
8- ¿Qué función realiza cada uno de los que ejecutan los procesos?	1	0	0	0.33
9- ¿Con qué otros procesos se relacionan e intercambian información?	1	1	0	0.67
10- ¿Cuándo termina el proceso?	0	1	0	0.33
11- ¿Cómo termina el proceso?	0	1	1	0.67
12- ¿Qué decisiones se toma con la información generada por el proceso?	1	1	1	1
Ejecutores de los procesos				
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?	1	1	1	1
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?	1	0	1	0.67
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?	1	0	1	0.67
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar sus tarea(s)?	1	1	0	0.67
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?	1	1	0	0.67
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?	0	0	1	0.33
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?	1	1	1	1
8- ¿Cómo inicia su tarea?	0	1	0	0.33

9- ¿Cuándo termina su tarea?	0	1	1	0.67
	Promedio Total			0.79

Fuente: Elaboración propia.

Según los criterios establecidos por Lawshe el resultado obtenido en la validez de contenido para cada ítems y del instrumento en general fue de 79% de acuerdos entre jueces, por lo que se considera que los ítems tiene un grado de validez aceptable.

Se considera que al existir ítems que no fueron válidos se reformulará o eliminarán los ítems para alcanzar un mayor grado de validez del instrumento.

2.10. Metodologías, Técnicas y Herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema.

Se realizó un estudio de las tendencias, metodologías y tecnologías actuales posibles a emplear, teniendo en cuenta las necesidades y características del entorno, donde se aplicará la propuesta de solución.

2.10.1. Las aplicaciones Web.

Las aplicaciones Web son una especialización y concreción de las aplicaciones cliente-servidor, es decir, su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP: HyperText Transfer Protocol) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador. La parte del cliente de las aplicaciones Web está formada por el código HTML (HyperText Markup Language) que forma la página Web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes script de los navegadores (JavaScript, VBScript, PerlScript) o mediante pequeños programas (applets) en Java. La parte del servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor Web, y cuya salida se envía al navegador del cliente (Mark, 2008).

En la siguiente tabla se muestra que la creciente popularidad de las aplicaciones Web se debe a sus múltiples ventajas (Ver Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Ventajas del uso de aplicaciones web.

Ventaja	Descripción
Multiplataforma	Las aplicaciones pueden ser utilizadas a través de múltiples plataformas, tanto de hardware como de software
Actualización instantánea	Los usuarios siempre utilizarán la versión más actualizada del sistema
Suave curva de aprendizaje	Los usuarios hacen uso del sistema tal como si estuvieran navegando por Internet, por lo cual su acceso es más intuitivo.
Fácil de integrar con otros sistemas	La información manejada por el sistema puede ser accedida con mayor facilidad por otros sistemas.
Acceso móvil	El usuario puede acceder desde una computadora de escritorio, una laptop o una agenda electrónica; desde su oficina, hogar u otra parte del mundo.

Fuente: (Mark, 2008).

2.10.2. Metodología de desarrollo.

RUP (Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye una de las metodologías estándar más utilizadas para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos (Tejada, 2005). RUP está basado en el seguimiento de una serie de normas o “mejores prácticas” para conducir las actividades de desarrollo del software. Unifica a todo el equipo y optimiza su comunicación proveyéndolo de un entendimiento común para todas las tareas, responsabilidades y artefactos. A continuación se muestra las tres características principales de esta metodología (Ver Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Características principales de la metodología RUP.

Características	Descripción
Dirigido por casos de uso	Es el conjunto de acciones que debe realizar un sistema para dar un resultado de valor a un determinado usuario y los utiliza tanto para especificar los requisitos funcionales del sistema, como para guiar todos los demás pasos de su desarrollo, dígame diseño, implementación y prueba
Centrado en la arquitectura	La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas software, sistemas operativos y manejadores de bases de datos.

Iterativo e incremental	Divide el proceso de desarrollo en varios mini-proyectos. Cada uno de estos mini-proyectos se les denomina iteración y pueden o no representar un incremento en el grado de terminación del producto completo. En cada iteración se selecciona un grupo de casos de uso, los cuales se diseñan, implementan y prueban.
-------------------------	--

Fuente: (Tejada, 2005).

2.10.3. Técnica de modelado de procesos.

IDEF-0 (Definición de la integración para la modelación de las funciones) es una técnica para el modelado de los procesos que se desarrollan en una empresa de actividad compleja. Esta permite identificar apropiadamente los procesos y elaborar los documentos que permitan su control. Los modelos IDEF-0 consisten en una serie de diagramas jerárquicos que permiten describir un sistema como una jerarquía de actividades o funciones y las relaciones existentes entre ellas (Knowledge Based Systems, 2013). Entre las principales ventajas se encuentran (Ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Principales ventajas del Modelado de Procesos.

Ventajas
Con esta herramienta se analiza la organización, centrándose en las tareas que se realizan de forma regular.
Permite llegar a cualquier nivel de detalle y tiene una amplia aplicabilidad como medio para comunicar reglas y procesos, facilitando el análisis para identificar puntos de mejora.
Es muy eficaz en el momento de lograr acuerdos.
Permite mostrar con claridad el flujo actual de los procesos, de forma tal que el cliente pueda entender e interpretar el mismo con tan solo observar los diagramas.

Fuente: (Knowledge Based Systems, 2013).

2.10.4. Lenguaje de modelado.

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es un lenguaje de modelado que se ha convertido en un estándar, que permite visualizar, especificar, construir y documentar los elementos de los sistemas de software. Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e

implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos. Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa). UML es un lenguaje muy expresivo, fácil de aprender y utilizar que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.

2.10.5. Herramienta CASE.

El Visual Paradigm es una herramienta CASE multiplataforma que se utiliza para el modelado mediante UML de los diagramas necesarios para el desarrollo del software. Esta herramienta brinda facilidades a todo el equipo de desarrollo, puesto que permite generar código para diferentes lenguajes de programación e ingeniería inversa, y se integra fácilmente con IDEs como el Eclipse, el Visual Studio .NET. Además su interfaz es amigable, realizar las especificaciones de los casos de uso y generar documentación sin necesidad de utilizar herramientas externas. Es muy fácil de usar en la creación de todo tipo de diagramas UML, para los que dispone de un número considerable de estereotipos que permiten un mayor entendimiento de los mismos, facilitando así la comunicación entre el equipo de desarrollo, además de contar con un SDE para Eclipse. Tiene la capacidad de crear el esquema de clases a partir de una base de datos y crear la definición de base de datos a partir del esquema de clases. Incorpora el soporte para el trabajo en equipo, que permite que varios desarrolladores trabajen a la vez en el mismo diagrama y vean en tiempo real los cambios hechos por sus compañeros de equipo (Internacional, 2012).

2.10.6. Entorno de desarrollo integrado.

Eclipse es una plataforma de desarrollo de software de código abierto y multiplataforma. Está compuesta por plug-ins que permiten el desarrollo tanto GUI como non-GUI, y para el caso particular de PHP contiene el plug-in PDT, que es un conjunto de herramientas para el desarrollo Web (Eweek, 2007).

Las principales características que destaca el entorno de desarrollo integrado se muestra en la siguiente tabla (Ver Tabla 2.5).

Tabla 2.5. Principales características del entorno de desarrollo integrado.

Característica	Descripción
Editor sensible al contexto	Resalta la sintaxis del código, asistente de código y autocompletado de código.
Integración con el modelo del proyecto Eclipse	Permite inspeccionar el uso de las vistas del contorno del fichero y del proyecto, así como la nueva vista PHP Explorer.
Depuración	Soporte para el debug incremental del código de PHP.
Extensión	Extensos frameworks y APIs que permiten a los desarrolladores y a los vendedores de software independientes fácilmente extender PDT para crear nuevas e interesantes herramientas orientadas al desarrollo de PHP. Permite el trabajo con Ajax/JavaScript mediante su plugin Aptana.

Fuente: (Eweek, 2007).

2.10.7. Gestor de Base de Datos.

La base de datos MySQL se ha convertido en una de las bases de datos de código abierto más popular debido a su alto rendimiento, alta fiabilidad y facilidad de uso. También es la base de datos de elección para una nueva generación de aplicaciones basadas en la pila LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP / Perl / Python). MySQL se ejecuta en más de 20 plataformas, incluyendo Linux, Windows, Mac OS, Solaris, AIX de IBM, que le da el tipo de flexibilidad. MySQL ofrece una amplia gama de herramientas de base de datos tanto para novicios como para desarrolladores expertos. Entre las principales características según (MySQL, SF) están:

- ✓ Interioridades y portabilidad: Escrito en C y en C++, probado con un amplio rango de compiladores diferentes, APIs disponibles para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl, proporciona sistemas de almacenamiento transaccionales y no transaccionales y relativamente sencillo de añadir otro sistema de almacenamiento.
- ✓ Tipos de columnas: Diversos tipos de columnas: enteros con/sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de longitud, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM, y tipos espaciales OpenGIS.
- ✓ Sentencias y funciones: Soporte completo para operadores y funciones en las cláusulas de consultas SELECT y WHERE, además de las cláusulas SQL GROUP BY y

ORDER BY. Soporte de funciones de agrupación (COUNT(), COUNT(DISTINCT ...), AVG(), STD(), SUM(), MAX(), MIN(), y GROUP_CONCAT()). Soporte para LEFT OUTER JOIN y RIGHT OUTER JOIN cumpliendo estándares de sintaxis SQL y ODBC.

- ✓ Seguridad: Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está cifrado cuando se conecta con un servidor.
- ✓ Escalabilidad y límites: Soporte a grandes bases de datos. Usamos MySQL Server con bases de datos que contienen 50 millones de registros. También conocemos a usuarios que usan MySQL Server con 60.000 tablas y cerca de 5.000.000.000.000 de registros.
- ✓ Conectividad: Los clientes pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows de la familia NT (NT, 2000, XP, o 2003), los clientes pueden usar named pipes para la conexión. En sistemas Unix, los clientes pueden conectar usando ficheros socket Unix.
- ✓ Localización: El servidor puede proporcionar mensajes de error a los clientes en muchos idiomas.
- ✓ Clientes y herramientas: MySQL server tiene soporte para comandos SQL para chequear, optimizar, y reparar tablas. Estos comandos están disponibles a través de la línea de comandos y el cliente **mysqlcheck**. MySQL también incluye **myisamchk**, una utilidad de línea de comandos muy rápida para efectuar estas operaciones en tablas MyISAM.

2.10.8. Servidor Web.

Apache es un servidor web que tiene la capacidad para servir páginas tanto de contenido estático como de contenido dinámico a través de otras herramientas incluidas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, archivos u otras fuentes de información. Es un software que está estructurado en módulos, es decir, está dividido en muchas porciones de código que hacen referencia a diferentes aspectos o funcionalidades del servidor web. La configuración de cada módulo se hace mediante sus

directivas. Dentro de los principales módulos con los que cuenta el servidor web Apache se encuentran los siguientes:

- ✓ mod_ssl - Comunicaciones seguras.
- ✓ mod_auth_ldap - Permite autenticar usuarios contra un servidor LDAP.
- ✓ mod_security - Filtrado a nivel de aplicación, para seguridad.

Usualmente funciona en distintos sistemas operativos. Entre sus mayores ventajas tenemos que es de código abierto, multiplataforma, extensible y gratuito.

2.10.9. Lenguaje de programación.

PHP (PHP Hypertext Pre-processor) se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores o creación de contenido dinámico para sitios Web. Entre sus principales características están que es de código abierto, lenguaje de programación fácil de aprender y es multiplataforma (Seguy, 2008).

Debido a su amplia distribución PHP está perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores. Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparen rápidamente. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.

La ejecución e interpretación de PHP es completamente en el servidor web, en este se encuentra almacenado el script. El cliente solo puede recibir el resultado de la ejecución. Permite la integración con la mayoría de los gestores de bases de datos existentes y gran cantidad de frameworks que facilitan el trabajo del desarrollador Web, entre las que se pueden mencionar InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, Informix, PostgreSQL u otras (Seguy, 2008).

PHP también ofrece la integración con varias bibliotecas externas, que dan al desarrollador la posibilidad de realizar cualquier tarea, desde generar documentos en pdf (Portable Document Format) hasta analizar código XML (eXtensible Markup Language) y también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK+.

Cuenta con bibliotecas para el trabajo con imágenes, correo, redes, xml, servicios web, matemáticas, etc. También es capaz de llamar y ejecutar funciones de otros lenguajes como Java. Permite las técnicas de la Programación Orientada a Objetos (POO) y se integra con varios servidores web, aunque la mejor combinación es con Apache.

Entre las versiones de PHP está el PHP5, y su principal objetivo ha sido mejorar los mecanismos de POO. La novedad más importante de sus clases es la inclusión de modificadores de control de acceso para implementar la encapsulación, de la que adolecía PHP4. PHP5 introduce tres palabras claves (public, private y protected) que sustituyen a (var). Además permite la implementación de servicios Web, manejo de excepciones y mejoras de rendimientos a nivel de funciones, todo esto hace que sea más poderoso y flexible.

2.10.10. Lenguaje utilizado del lado del cliente.

Javascript es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Aunque Javascript no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad. Es un lenguaje dinámico del lado del cliente utilizado para crear programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Es de programación sencilla, pensado para hacer las cosas con rapidez. Es fácil de aprender para personas que no tienen mucha experiencia de programación. El lenguaje Javascript es el complemento ideal del HTML, al permitir a la página realizar algunas tareas por sí misma, sin necesidad de sobrecargar el servidor del cual depende.

2.10.11. AJAX.

AJAX (acrónimo de la frase en inglés: Asynchronous JavaScript and XML) es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas que se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, manipulando la página actual dentro de sus navegadores usando métodos del Modelo en Objetos para la representación de Documentos (DOM). Los scripts y las rutinas son dirigidas al servidor buscando los datos que son usados para actualizar la página, eliminar registros, extender formularios Web,

devolver peticiones simples de búsqueda, o editar árboles de categorías y mantener comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre el sistema y en la misma página sin necesidad de recargarla.

En aplicaciones que utilizan AJAX se pueden enviar peticiones al servidor Web para obtener únicamente la información necesaria empleando algún lenguaje para servicios Web basado en un lenguaje de marcas extensible (XML), y usando Javascript en el cliente para procesar la respuesta del servidor Web. Esto redundaría en una mayor interacción gracias a la reducción de información intercambiada entre servidor y cliente, parte del proceso de la información lo hace el propio cliente, liberando al servidor de ese trabajo.

AJAX es una terminología nueva para agrupar una serie de tecnologías ya existentes exhibición e interacción dinámicas usando el DOM y el intercambio y como son la manipulación de datos usando XML.

2.10.12. Framework(s), componente(s) y/o librería(s).

Según (Codeigniter, SF) menciona que Codeigniter es un conjunto de herramientas para personas que construyen su aplicación web usando PHP (Ver Tabla 2.6). Su objetivo es permitirle desarrollar proyectos mucho más rápido de lo que podría si lo escribiese desde cero, proveyendo un rico juego de bibliotecas para tareas comúnmente necesarias, así como una interface simple y estructura lógica para acceder a esas librerías. Codeigniter permite enfocarse en el proyecto minimizando la cantidad de código necesario. EL Codeigniter se encuentra bajo una licencia open source Apache/BSD-style.

Tabla 2.6. Principales características de Codeigniter.

Característica	
Utiliza el estilo Modelo Vista Controlador	Seguridad y filtro XSS.
Contiene clases para autenticación y filtrado de entrada	Manejo de sesiones.
Clases para manejo de BD, con soporte para varias plataformas.	Envío de E-mails.
Creación de plataformas temporales (Scaffolding).	Upload de ficheros.
Formularios y validación de datos	Encriptación de datos.

Manipulación de imágenes	Motor de plantillas.
--------------------------	----------------------

Fuente: (Codeigniter, SF)

Además de Codeigniter, se utilizará **Ext JS** para la vista de la aplicación. Es un framework para JavaScript muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones Web con AJAX. Este framework posee librerías inmensas que permite configurar las interfaces Web de manera semejante a aplicaciones desktop (JS, E). En la siguiente tabla se enumeran las principales características (Ver Tabla 2.7).

Tabla 2.7. Principales características del framework Ext JS.

Característica
Alto rendimiento, widgets personalizables en entorno de usuario (UI)
Modelo de componentes extensibles.
Intuitivo, API fácil de utilizar.
Licencias comerciales y open source disponibles.
Tiene incluidos la mayoría de los controles de los formularios Web.
Dentro de su biblioteca, incluye componentes para el manejo de datos, lectura de XML e implementaciones basadas en AJAX.
Presenta el uso de JavaScript con una programación orientada a objetos.

Fuente: (JS, E, 2012).

Ext JS soporta y es compatible con la mayoría de navegadores actuales como:

- ✓ Internet Explorer
- ✓ Firefox (PC, Mac)
- ✓ Safari
- ✓ Opera (PC, Mac)

2.11. Medición y evaluación de usabilidad del sistema.

Con base en el trabajo de (Mehlenbacher, 1993, p.210) se define “un sistema usable como uno que sea accesible, fácil de mantener y visualmente coherente, comprensible, preciso y orientado en torno a las tareas que los usuarios tengan la intención de llevar a cabo.”

2.11.1. Instrumento de evaluación de usabilidad.

Para medir la usabilidad del sistema se utilizó como instrumento el cuestionario USE elaborado por su siglas en inglés significa Utilidad, Satisfacción, y Facilidad de uso (Lund, 2001).

El cuestionario está construido por cinco puntos escalas Likert y las preguntas establecidas en el mismo están divididas en cuatro factores los cuales miden utilidad, la facilidad de aprendizaje, facilidad de uso y satisfacción (Ver Anexo 3).

Facilidad de Aprendizaje (Learnability): “Cómo de fácil resulta para los usuarios llevar a cabo tareas básicas la primera vez que se enfrentan al diseño del sistema” según (Nielsen, 2003).

Satisfacción: “Cómo de agradable y sencillo le ha parecido al usuario la realización de las tareas” según (Nielsen, 2003).

Facilidad de uso: “se define como el grado en el que una persona cree que el uso de un determinado sistema no requiera esfuerzo alguno” según (Martín & Román, 2006).

Utilidad: “entendida como el provecho, beneficio e interés que produce su uso” según (Hassan-Montero, 2006).

Para determinar la usabilidad del sistema se establecieron tres rangos de valores que permiten clasificarla en: Baja, Media y Alta (Ver Tabla 2.8).

Tabla 2.8. Inferencia de los resultados.

Rango de valores	Representación
0 - 49	Usabilidad baja.
50-99	Usabilidad media.
100-150	Usabilidad alta.

Fuente: Elaboración propia

2.11.2. Validez de contenido del instrumento.

La validez de contenido del instrumento utilizado para medir la usabilidad del sistema, se basó en la selección de tres expertos en el tema de investigación tratado, para que evaluaran el cuestionario y aportaran sus observaciones y recomendaciones.

Para la validación se utilizó el método del Panel desarrollado por Lawshe (1975), el cual consistió en proporcionarle a cada experto una hoja de evaluación con las preguntas a realizar en el cuestionario, para que evaluaran cada ítem del instrumento de acuerdo a la escala de valores: fundamental, útil pero no fundamental, e irrelevante.

2.11.3. Resultados de la validación.

Utilizando el procedimiento planteado por Lawshe se validó el cuestionario teniendo en cuenta el juicio de 3 expertos y utilizando un formato de evaluación presentado en el Anexo 4 de este documento.

Además se calcularon los valores de validez de cada ítem y del instrumento en general, de acuerdo a las fórmulas correspondientes. En la Tabla 9 se representan los resultados obtenidos, donde las columnas E1, E2 y E3 representan la evaluación de los expertos y la columna CVR el resultado obtenido para cada ítem (Ver Tabla 2.9).

Tabla 2.9. Resultados de Validación del Instrumento.

Preguntas	E1	E2	E3	CVR
Utilidad (El sistema:)				
1- Me ayuda a ser más eficaz.	1	1	1	1
2- Me ayuda a ser más productivo.	1	0	1	0.67
3- Me es útil.	1	1	1	1
4- Me da más control sobre las actividades de mi vida.	0	0	0	0
5- Hace que la cosas que quiero lograr sean más fácil de hacer.	0	1	1	0.67
6- Me ahorra tiempo cuando lo uso.	1	1	1	1
7- Satisface mis necesidades.	1	1	1	1
8- Hace todo lo que me esperaba que hiciera.	1	1	1	1
Facilidad de uso (El sistema:)				

9- Es fácil de usar.	1	1	1	1
10- Es simple de usar.	1	0	1	0.67
11- Posee una interfaz amigable.	0	1	1	0.67
12- Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él.	1	1	1	1
13- Es flexible.	0	1	0	0.33
14- Su utilización es muy sencilla.	0	1	1	0.67
15- Puedo usarlo sin instrucciones escritas.	1	1	1	1
16- No noté ninguna inconsistencia al usarlo.	0	1	1	0.67
17- Le gustaría tanto a los usuarios ocasionales como a los regulares.	1	0	0	0.33
18- Puedo recuperarme de errores de forma rápida y sencilla.	1	1	1	1
19- Puedo usarlo con éxito cada vez.	1	1	1	1
Facilidad de aprendizaje (El sistema:)				
20- Aprendí a usarlo rápidamente.	1	1	1	1
21- Me cuesta recordar cómo usarlo.	0	0	1	0.33
22- Es fácil aprender a utilizarlo.	0	1	1	0.67
23- Rápidamente me convertí hábil al usarlo.	1	1	1	1
Satisfacción (El sistema:)				
24- Estoy satisfecho con él.	1	1	1	1
25- Lo recomendaría.	1	1	1	1
26- Usarlo es divertido.	0	0	0	0
27- Funciona de la manera que quiero que funcione.	1	1	1	1
28- Es maravilloso.	0	0	0	0
29- Siento necesidad de tenerlo.	1	0	1	0.67
30- Es agradable de usar.	0	0	1	0.33
	Promedio Total			0.93

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el resultado de la validez de contenido general obtenido de un 93% de acuerdos entre jueces, se considera que el instrumento tiene un grado de validez

apropiado de acuerdo a los criterios establecidos por Lawshe, aunque existen ítems que por sus sugerencia de mutuo acuerdo se contextualizarán algunos términos que sean más entendibles por los usuarios a los que se aplicará el cuestionario.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se describió la metodología general a utilizar en el presente trabajo y se realizó un análisis de las herramientas, técnicas y metodologías posibles a utilizar para el desarrollo del software.

Se determinó utilizar RUP como metodología de desarrollo por ser recomendada para proyectos complejos y por la gran cantidad de documentación que se genera en cada flujo de trabajo de la misma, lo que sirve de gran apoyo a los equipos de desarrollo. UML será el lenguaje de modelado. IDEF 0 se propone como técnica para la modelación del negocio porque brinda la posibilidad de representar el flujo de los procesos con claridad, logrando un entendimiento común entre desarrolladores y clientes. Se propone utilizar Visual Paradigm como herramienta CASE por ser independiente de la plataforma, por integrarse fácilmente con IDEs como el Eclipse y por permitir la generación de código fuente de varios lenguajes. Además, siguiendo la política de emigración a software libre y particularmente con el propósito de desarrollar los programas sobre herramientas de código abierto, se propone como lenguaje de programación PHP 5, Eclipse PDT como entorno de desarrollo integrado, MySQL como gestor de base de datos y Apache como servidor Web.

CAPÍTULO III. DESARROLLO

En el presente capítulo se realiza una descripción general de la propuesta del sistema. Se describe el flujo actual de los procesos involucrados en la gestión de ubicación de grupos y aulas y la gestión de estudiantes para el apoyo del proceso de ajustes; y de éstos las actividades que serán objeto de automatizar. Así mismo se definen los requisitos funcionales y no funcionales con los que debe cumplir el sistema a desarrollar, para satisfacer las necesidades del cliente. Se identifican los actores y los procesos del sistema, representándose gráficamente las relaciones entre estos mediante el diagrama de procesos.

3.1. Flujo actual de los procesos.

Gestión para ubicación de grupos a sus aulas.

Lo primero es esperar a que la Subdirección de la FCAyS termine el proceso de ajuste de materias, el cual le permitirá conocer la cantidad y la capacidad de cada grupo dentro de la facultad por carreras. Este proceso se realiza dos veces al año, antes de comenzar el semestre, en los meses de mayo y de noviembre. Luego, la subdirectora por correo electrónico le proporciona a la administradora de la FCAyS, el Concentrado de Capacidades por Asignaturas, este no es más que un listado de capacidades de los grupos internos por asignaturas. La administradora, tendrá que ubicar a cada grupo según la cantidad de estudiantes que posee en las aulas o salones de la facultad, en un tiempo mínimo. De la ubicación de los grupos en las aulas se crea el Horario de Turnos Matutinos y Horario de Turnos Vespertinos. Los horarios son impresos y mostrados en la puerta de la dirección de la facultad para ser consultados por los estudiantes y profesores (Ver Figura 3.1).

Ajustes.

El proceso de ajustes comienza cuando la subdirectora de la FCAyS recibe de Servicios Escolares, el listado de Horarios de Reinscripción en Línea, el cual es publicado en la página principal de la facultad e impreso y puesto en el mural de información de la Subdirección para que los estudiantes puedan consultar su hora de atención. Con este listado se procede a realizar los ajustes en la fecha y hora acordada. El estudiante llega al

DIA de la Unidad Valle Dorado, lugar donde se realiza el ajuste de materias de la FCAyS, pasa por un primer filtro, siendo atendido por el coordinador de la carrera. El estudiante debe llevar una constancia de que intentó entrar al sistema y no se le permitió hacer la reinscripción; en caso de que no presente tal constancia se queda pendiente hasta el último día de ajustes y solo se le permite la carga de 3 materias; en caso que si presente la constancia, el coordinador la firma y el estudiante pasa a realizar el ajuste. Para ello entrega la constancia de que puede realizar el ajuste, se archiva, es buscado en el listado, si aparece se realiza la inscripción de las materias, en caso contrario después de verificar si realmente puede, se llama a escolares se le habilita la matrícula y realiza su ajuste (Ver Figura 3.2).

Bajas temporales y definitivas de la FCAyS.

Para llevar a cabo las bajas temporales y definitivas primeramente se revisa el calendario escolar del ciclo para verificar la fecha límite en que se puede realizar las bajas; es importante destacar que en casos de fuerza mayor se realiza dicho proceso fuera de las fechas establecidas. Luego se llena el formato de Avisos de Bajas por duplicado, éste se solicita a la dirección o se descarga de una página web. Posteriormente el estudiante debe obtener los comprobantes de no adeudos de la Biblioteca, Tesorería, Deportes (DADYR) y Sorteos. Después de obtenidos y llenados los documentos requeridos, se entrevista con la psicóloga de la facultad, la cual deberá plasmar su firma, valorando los motivos de la solicitud de la baja. Finalmente las psicólogas emiten un informe a la subdirectora de la facultad en el formato de Reportes Semestral de Bajas en las cuales informan de todas las bajas tanto temporales como definitivas durante el semestre (Ver Figura 3.3).

3.2. Análisis crítico de la ejecución de los procesos.

En la actualidad, en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, la gestión de ubicación de grupos y aula se realizan de forma manual y bajo la presión de tiempo ya que la información de los grupos con sus horarios se entrega un par de días antes de iniciar las clases, trayendo como consecuencias asignación de más de un grupo a un mismo salón, grupos sin aula asignada. También resulta muy engorroso y lento para el personal que realiza la tarea, por la gran cantidad de información con que se trabaja, lo que imposibilita que el proceso se realice con rapidez y correctamente.

El proceso de ajustes de materias que realiza la subdirección, también es manual, se torna muy tedioso realizar esta tarea ya que los alumnos tienen que realizar largas filas para reinscribir sus materias, consumiéndose mucho tiempo tanto para la subdirección como para los propios alumnos. Vale la pena comentar que no se cuenta con un sistema de puntaje que marque la prioridad para ser atendidos.

Se debe señalar que los procesos de bajas temporales y definitivas se efectúan de forma manual. Las psicólogas son las encargadas de llevar a cabo este proceso en el plazo de las convocatorias establecidas, por lo que deben de gestionar la información general del estudiante, llenando los formatos requeridos para dicho proceso, para luego enviar un reporte según los motivos de las bajas, por las distintas carreras existentes en la facultad a la subdirección. Este reporte en tiempo real es de gran importancia para la subdirectora, debido a que le permite tomar una serie de medidas y decisiones para evitar que los estudiantes causen baja.

Además resulta difícil obtener reportes estadísticos, pues se hacen manualmente, por no contar con un sistema con dichas funcionalidades.

3.3. Procesos que serán objeto de automatización.

3.3.1. Procesos a automatizar en la gestión de ubicación de grupos y aulas.

- ✓ **Crear edificios:** La administradora creará los edificios correspondientes a la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales.
- ✓ **Crear aulas y salones:** Mediante este proceso la administradora de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales creará las aulas y salones de los respectivos edificios, asignándole la capacidad correspondiente y si están disponibles para ser utilizadas.
- ✓ **Dar alta y baja grupos:** La administradora de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales dará alta o baja a los grupos correspondientes dentro de la facultad con su capacidad total, turno del día en que dará clases y si algún alumno o profesor posee algún impedimento físico para ubicarlos en un salón o aulas 1er piso.
- ✓ **Revisar disponibilidad de aula y salones:** Se mostrará la disponibilidad de uso en tiempo real de las aulas y salones de la facultad.

- ✓ **Asignación de aulas y grupos automática:** Se asignará automáticamente los grupos a las aulas y salones según los datos requeridos por la administradora, creando un horario matutino y un horario vespertino.
- ✓ **Asignación de aulas y grupos manual:** Se asignará manualmente los grupos a las aulas y salones según los datos requeridos por la administradora, creando un horario matutino y un horario vespertino.

3.3.2. Procesos a automatizar en la gestión de servicios de apoyo al proceso de Ajustes de la FCAyS.

- ✓ **Registrar datos de los estudiantes autorizados a Ajustes:** Se registrarán los datos correspondientes de los estudiantes autorizados a realizar ajustes de materias con su prioridad para ser atendidos.
- ✓ **Visualizar horarios de atención:** Cuando se registren los horarios, se permitirá a los estudiantes visualizar en que horario le corresponde ser atendido.
- ✓ **Confirmar que fue atendido el estudiante:** Cuando el estudiante sea atendido el usuario del sistema le cambiará el estado automáticamente por atendido al estudiante, confirmando así que realizó el ajuste correctamente.
- ✓ **Registrar que fue atendido el estudiante pero que no llevo constancia de intento:** Cuando el estudiante sea atendido el usuario del sistema le asignará una advertencia para tener constancia de posteriores ajustes y saber que incurrió en esa falta.

3.3.3. Procesos a automatizar en la gestión de bajas temporales y definitivas de la FCAyS.

- ✓ **Crear los motivos de bajas:** Se registrarán los datos correspondientes a los motivos de bajas existentes o estipulados tanto temporales como definitivas.
- ✓ **Registrar las bajas temporales de los alumnos:** Registrar los datos de los alumnos, institución, facultad y motivos del mismo por el cual causa baja temporal.
- ✓ **Registrar las bajas definitivas de los alumnos:** Registrar los datos de los alumnos, institución, facultad y motivos del mismo por el cual causa baja definitiva.

- ✓ **Visualizar los reportes semestrales de bajas:** Cuando se registren las bajas temporales y definitivas, se permitirá a las psicólogas y subdirectora de la facultad visualizar un resumen de las bajas temporales y definitivas por semestre.

3.4. Información que se maneja.

Concentrado de Capacidades por Asignaturas: Mediante este documento se registra las capacidades reales de estudiantes por asignaturas y al grupo que pertenece después de realizado el ajustes de materias en la FCAYS. Este documento sirve de base para realizar la asignación de los grupos a las aulas y salones. Estos datos son proporcionados por Dirección General de Servicios Escolares (Verdugo, 2012).

Listado de Horarios de Reinscripción en Línea: Mediante este documento se formalizan las cantidades reales de estudiantes autorizados a realizar ajustes con su correspondiente prioridad y horario de atención, esta prioridad serán las notas acumuladas en el semestre anterior. Estos datos serán proporcionados por Servicios Escolares.

Formato de Aviso de Bajas: Mediante el formato de aviso de bajas se le notifica a la facultad los motivos por el cual el estudiante causa baja temporal o definitiva de la facultad. En dicho formato se recogen los datos del estudiante, la institución o facultad y el motivo por el que decide abandonar la facultad.

Reporte Semestral de Bajas: Mediante este reporte se le informa semestralmente a la subdirectora las cantidades de bajas de estudiantes en la facultad, sus motivos y por carreras.

3.5. Propuesta de sistema.

La propuesta consistirá en crear un sistema integral de gestión, el cual permitirá la incorporación de subsistemas o módulos conforme se vayan requiriendo y desarrollando. Por el momento se incluirán los módulos de Administración y el de Subdirección, que estarán orientados a funcionalidades por roles. Cada módulo o subsistema será utilizado por el rol autorizado.

El Subsistema de Administración contará con funcionalidades para crear horarios de turnos matutinos y vespertinos para el departamento de administración de la FCAyS. Permitirá introducir la infraestructura existente en la facultad, es decir crear edificios y sus aulas correspondientes, los cuales se podrán modificar y eliminar. Le dará reportes en tiempo real de la disponibilidad de los mismos. Además permitirá adicionar, modificar y eliminar los grupos de la facultad, asignándole el turno de clases y si posee alguna incapacidad el estudiante o profesor del mismo.

El otro subsistema añadido será el de la Subdirección que permitirá establecer horarios de atención a los estudiantes donde aparecerán los estudiantes autorizados a realizar ajustes de sus materias organizados por una prioridad. Visualizará a los estudiantes autorizados a realizar ajustes de sus materias. Todo esto le permitirá a la administración de la FCAyS brindar un mejor servicio y una atención justa a los estudiantes en el proceso de Ajustes. También le permitirá gestionar el proceso de bajas temporales y definitivas de los estudiantes en la facultad. Posibilitará la obtención de un reporte por semestre de todas las bajas temporales y definitivas de los estudiantes con sus motivos de bajas por carreras, permitiéndole a la subdirección tomar decisiones en tiempo real, para evitar en un futuro dichas bajas.

Permitirá realizar búsquedas por diferentes criterios. Brindará una ayuda detallada en cada interfaz, para comprensión y utilización correcta del sistema.

3.6. Modelo de Negocio.

El modelado del negocio se realiza para comprender los procesos que se desarrollan en el ambiente o entorno en el cual está enmarcado el problema. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

- ✓ Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- ✓ Comprender los problemas actuales de la organización e identificar mejoras posibles.
- ✓ Asegurar que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan una idea común de la organización.

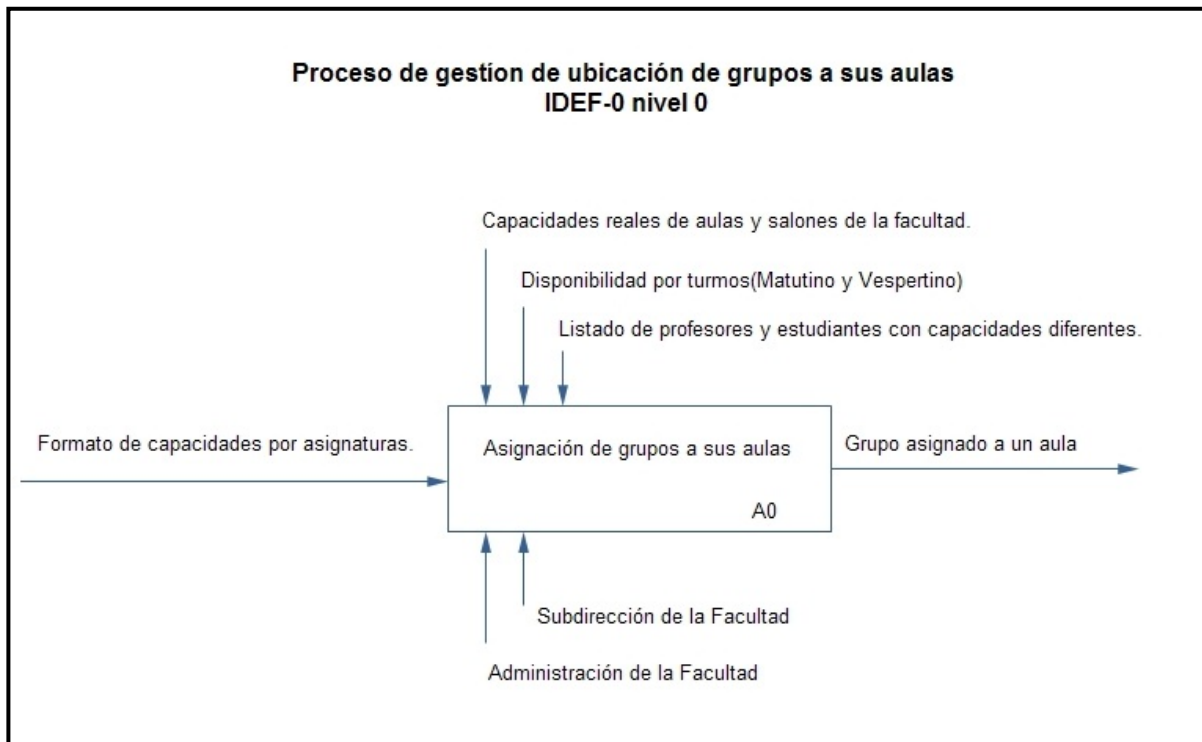
- ✓ Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

El modelado de procesos de negocio se representará mediante un diagrama IDEF0, ya que mediante este se logra que los clientes con pocos conocimientos de ingeniería de software y los desarrolladores, tengan un entendimiento común del flujo de las actividades realizadas en la institución.

3.6.1. Diagrama de los procesos del negocio.

3.6.1.1. Gestión de ubicación de grupos a sus aulas.

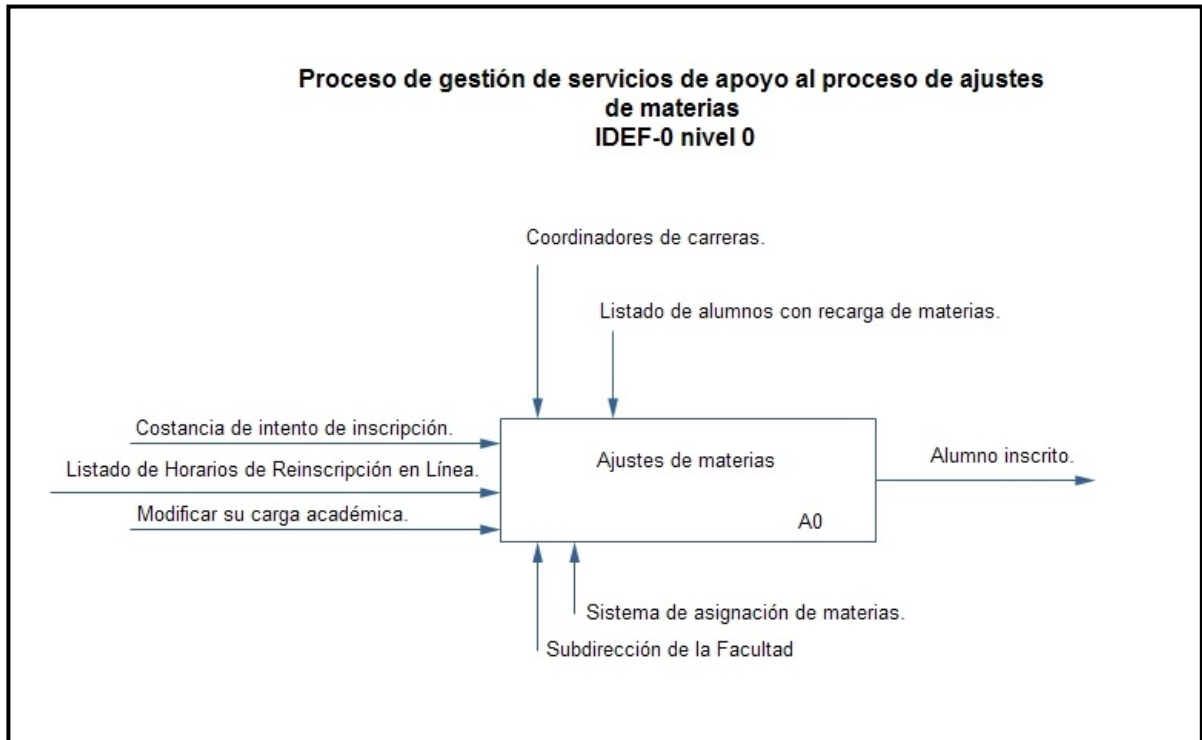
Figura 3.1. Proceso de negocio Gestionar ubicación de los grupos a sus aulas o salones.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.2. Gestión de servicios de apoyo al proceso de Ajustes.

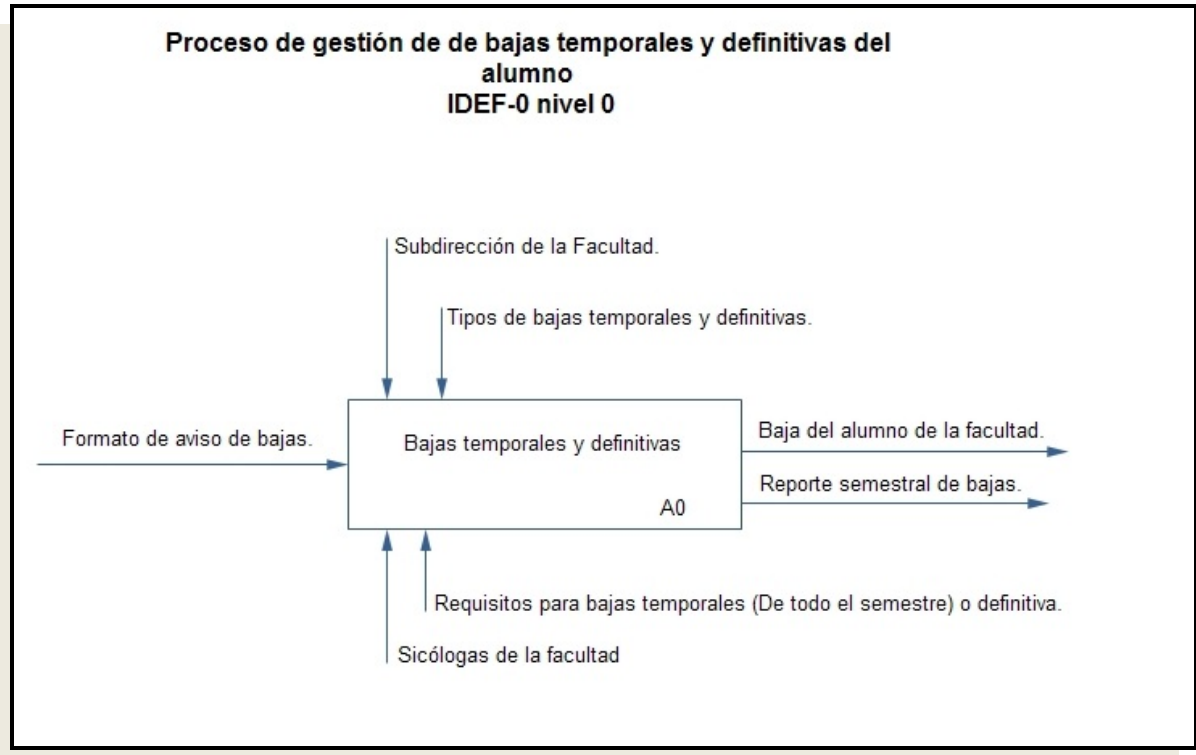
Figura. 3.2. Proceso de negocio Gestionar proceso de Ajustes de la FCyS.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.3. Gestión de bajas temporales y definitivas.

Figura. 3.3. Proceso de negocio Gestionar las bajas temporales y definitivas de la FCAyS.



Fuente: Elaboración propia.

3.7. Requisitos del software

En el flujo de trabajo de requerimientos se debe centrar el esfuerzo en reconocer el problema tal y como lo ve el cliente. El propósito principal de este flujo es guiar el desarrollo para obtener el sistema correcto y por ello se deben describir de una manera concisa, qué es lo que el sistema debe hacer. Los requisitos se clasifican en funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

3.7.1. Requerimientos funcionales.

Se definieron los siguientes requerimientos funcionales:

- | | |
|--|---|
| RF1 Adicionar usuarios. | RF2 Modificar usuarios. |
| RF3 Mostrar usuarios. | RF4 Eliminar usuarios. |
| RF5 Adicionar roles. | RF6 Modificar roles. |
| RF7 Mostrar roles. | RF8 Eliminar roles. |
| RF9 Asignar roles a los usuarios. | RF10 Adicionar dirección subsistemas. |
| RF11 Modificar dirección subsistemas. | RF12 Mostrar dirección subsistemas. |
| RF13 Eliminar dirección subsistemas. | RF14 Adicionar edificio. |
| RF15 Modificar edificio. | RF16 Mostrar edificio. |
| RF17 Mostrar reporte de edificio. | RF18 Eliminar edificio. |
| RF19 Adicionar aulas de un edificio. | RF20 Modificar aulas de un edificio. |
| RF21 Mostrar aulas de un edificio. | RF22 Mostrar disponibilidad, cantidad de aulas y que aulas están disponible de un edificio. |
| RF23 Eliminar aulas de un edificio. | RF24 Asignar automáticamente el primer piso turno matutino. |
| RF25 Asignar automáticamente el resto de los pisos del turno matutino. | RF26 Mostrar la asignación de los grupos y sus aulas del turno matutino. |
| RF27 Asignar automáticamente el primer piso turno vespertino. | RF28 Asignar automáticamente el resto de los pisos del turno vespertino. |
| RF29 Mostrar la asignación de los grupos y sus aulas del turno vespertino. | RF30 Cambiar manualmente la asignación automática hecha por el sistema del turno matutino. |
| RF31 Cambiar manualmente la asignación automática hecha por el sistema del turno vespertino. | RF32 Adicionar grupos. |
| RF33 Modificar grupos. | RF34 Mostrar los grupos con su capacidad y turno al que corresponden. |
| RF35 Eliminar grupos en caso de que no estén asignados. | RF36 Importar estudiantes autorizados a realizar Ajustes. |
| RF37 Mostrar horarios con los estudiantes asignados. | RF38 Cambiar estado. |
| RF39 Asignarle advertencia al estudiante por no realizar intento de reinscripción. | RF40 Mostrar reporte de estudiantes atendidos. |
| RF41 Adicionar motivo baja. | |
| RF43 Mostrar los motivos baja. | |

RF45 Adicionar baja.

RF42 Modificar motivo baja.

RF47 Mostrar las bajas de los estudiantes.

RF44 Eliminar motivo en caso de que no estén asignados.

RF49 Mostrar los reportes semestrales de las bajas.

RF46 Modificar baja.

RF48 Eliminar la baja del estudiante.

3.7.2. Especificación de los requisitos funcionales del software.

A continuación se muestran las especificaciones de los requisitos fundamentales, las descripciones del resto de los requisitos se encuentran en los anexos del documento (Ver Anexo 5).

3.7.2.1 Especificación de requisitos del proceso Gestión de bajas temporales y definitivas.

Adicionar motivo.

Conceptos tratados	Conceptos Motivo de baja	Atributos clave, indicador.
Precondiciones	Precondiciones Las psicólogas se han identificado y autenticado ante el sistema. El sistema muestra el formulario de registro	Pre-requisito "No procede"
Descripción	El usuario debe introducir los datos especificados: clave, indicador. El sistema valida los datos introducidos. El sistema registra los datos en la base de datos.	
Validaciones	El sistema valida los datos según lo descrito en el caso de prueba adicionar motivo.	
Post-condiciones	Se muestran los motivos de baja.	
Post-requisito	Gestionar bajas de alumnos Reporte Semestral de bajas	

3.8. Definición de actores del sistema.

En este apartado se definen los actores que harán uso de las funcionalidades del sistema.

3.8.1. Gestión ubicación de grupos a las aulas o salones.

Tabla 3.10. Descripción de los actores del sistema de ubicación de grupos.

Actores	Propósito
Secretaria de la Administradora	Responsable de introducir los edificios y las aulas correspondientes a los edificios con su respectiva capacidad y disponibilidad de la FCAyS. Responsable de insertar y actualizar los datos de los grupos como capacidad e incapacidad de algún estudiante o profesor, perteneciente al mismo.
Administradora	Encargado de supervisar los datos de las aulas y salones para verificar su correcta introducción en el sistema. Responsable de supervisar los datos de los grupos para verificar su correcta introducción en el sistema. Encargado de asignar los grupos a sus aulas o salones generando los horarios turno matutino y vespertino.
Estudiantes	Responsable de revisar los horarios del turno matutino y vespertino
Profesores	Responsable de revisar los horarios del turno matutino y vespertino

Fuente: Elaboración propia.

3.8.2 Gestión de servicio de apoyo al proceso de Ajustes.

Tabla 3.11. Descripción de los actores del sistema del proceso de Ajustes.

Actores	Propósito
Secretaria Subdirectora	Responsable de confeccionar los horarios de atención a los estudiantes para realizar Ajustes. Encargada de asignar los estudiantes autorizados a realizar Ajustes a sus respectivos horarios

Subdirectora	Responsable de registrar a los estudiantes autorizados a realizar Ajustes con su prioridad.
Estudiantes	Encargado de revisar los horarios de atención asignado para realizar Ajustes.

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3. Gestión de bajas temporales y definitivas.

Tabla 3.12. Descripción de los actores del sistema de bajas temporales y definitivas.

Actores	Propósito
Subdirectora	Responsable de revisar, analizar y supervisar el proceso de bajas temporales y definitivas.
Sicólogas	Encargado de registrar las bajas temporales y definitivas.

Fuente: Elaboración propia.

3.9. Prototipo funcional.

A continuación se muestran las imágenes de los prototipos funcionales más importantes del sistema a desarrollar.

3.9.1. Gestión de ubicación de grupos a sus aulas o salones.

Gestionar aulas y salones.

Mediante esta interfaz se gestionan todas las funcionalidades para administrar los edificios y aulas: adicionar, eliminar, modificar, visualizar disponibilidad. Además permitirá desde la misma, gestionar las aulas de los edificios y su disponibilidad.

Figura. 3.4. Prototipo funcional Gestionar edificio.

Facultad que pertenece	Edificio	Turno Matutino			Turno Vespertino		
		Cant aulas disp	Que aulas estan disponible	Disponible	Cant aulas disp	Que aulas estan disponible	Disponible
FCAyS	A	12	Todas	✓	12	Todas	✓
FCAyS	B	12	Todas	✓	12	Todas	✓
FCAyS	C	12	Todas	✓	12	Todas	✓
FCAyS	D	2	D1-D2	✓	2	D1-D2	✓
FCAyS	E	0	Ninguna	✗	0	Ninguna	✗
FCAyS	O	0	Ninguna	✗	0	Ninguna	✗

Fuente: Elaboración propia.

Adicionar aulas de los edificios.

Esta interfaz es para adicionar las aulas de los edificios.

Figura. 3.5. Prototipo no funcional Adicionar aulas.

Registrar Aulas o Salones

Datos del formulario

Nombre: [-Escriba el nombre-]

Piso del Edificio: [-Seleccione el piso-]

Capacidad: [-Escriba la capacidad-]

Disponible el aula: [-Seleccione la disponibilidad-]

Aceptar Cancelar

Fuente: Elaboración propia.

3.9.2. Gestión de servicios de ajustes de materias.

Gestionar asignación de horarios y alumnos.

Mediante esta interfaz se presentan todas las funcionalidades para gestionar los horarios asignados a los alumnos: alumno atendido, advertencia, buscar al estudiante por su matrícula y nombre.

Figura. 3.6. Prototipo funcional Gestionar asignación de horarios y alumnos.

Estudiantes con Horarios para Ajustes

Gestionar asignación de Horarios y Alumnos

Alumno atendido Advertencia

Nombre: Matrícula:

Fecha de Ajustes	Horario de atencion	Nombre y Apellido del alumno	Matricula	Advertencia	Atendido
Horario de atencion: 09:01 (358 Total alumnos por horarios)					
08-ago-12	09:01	GODINEZ SILVA OMAR ALEJANDRO	314366	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	REYES DEL POZO PATRICIA IRACKSY	318953	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	SANCHEZ FERNANDEZ MANUEL ALEJANDRO	316424	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	LEGASPY AULCY ALVARO	221765	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	MORALES LOPEZ ADRIAN	314339	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	BUSTILLOS CHACON ALEJANDRO	171057	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	GOMEZ PEREZ SUSANA	318057	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	PEREZ GUTIERREZ PABLO SERGIO	314636	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	VILLARINO GRAJEDA ANA ALEJANDRA	319402	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	CHACON ALVAREZ ALEJANDRA VICTORIA	317663	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	CARRILLO BARRERA RENE	317592	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	UHLMEYER DAVID FRANK	317288	0	<input checked="" type="checkbox"/>
08-ago-12	09:01	GALAZ PEUURI HERNAN	317934	0	<input checked="" type="checkbox"/>

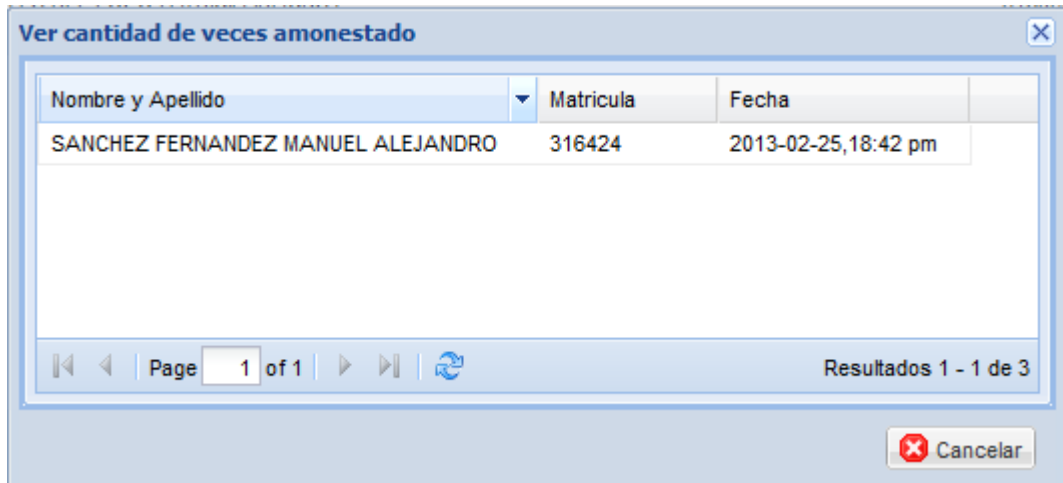
Estudiant...

Fuente: Elaboración propia

Visualizar alumnos con recarga de materias o amonestados.

Esta interfaz permite mostrar los alumnos que fueron amonestados en el periodo de ajustes por incumplir con lo requerido para dicho proceso.

Figura. 3.7. Prototipo funcional Visualizar veces amonestado.



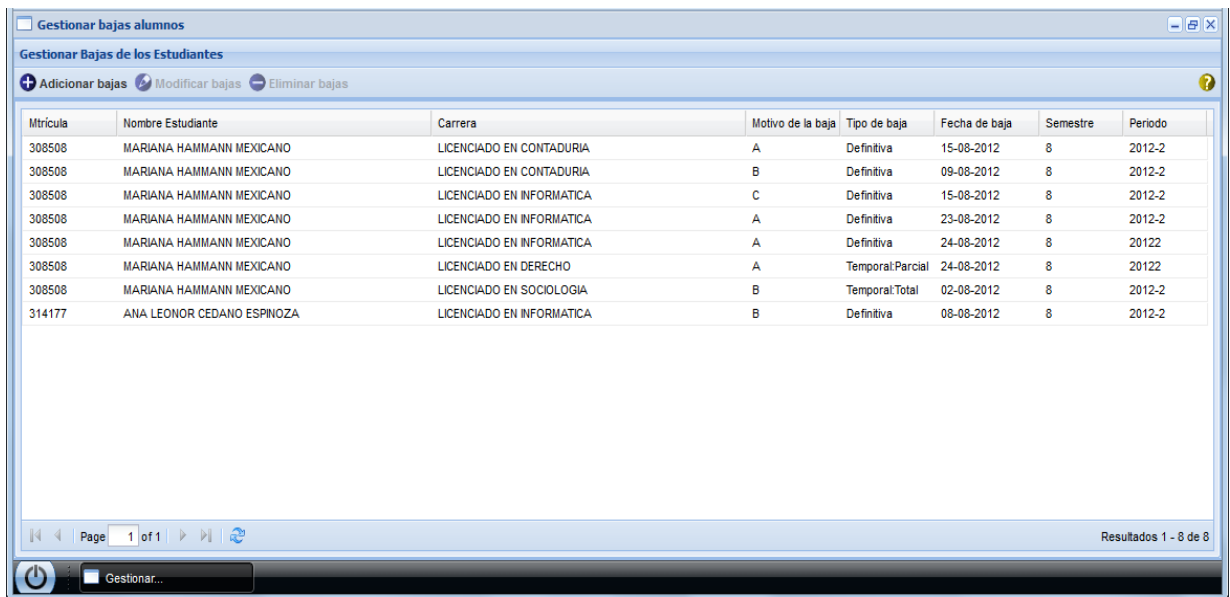
Fuente: Elaboración propia.

3.9.3. Gestión de bajas temporales y definitivas.

Gestionar bajas temporales y definitivas.

Mediante esta interfaz se gestionan todas las funcionalidades para administrar las bajas temporales y definitivas de los estudiantes: adicionar baja, modificar baja y eliminar baja.

Figura. 3.8. Prototipo funcional Gestionar bajas temporales y definitivas.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionar bajas temporales o definitivas.

Esta interfaz permite adicionar la baja según el tipo que sea, definitiva o temporal.

Figura. 3.9. Prototipo funcional Adicionar bajas.

El prototipo funcional muestra una ventana de diálogo titulada "Registrar Bajas". Dentro de la ventana, hay un sub-título "Datos del formulario" que encabeza un formulario con los siguientes campos:

- Matrícula:** Campo de texto con el valor "308508".
- Nombre estudiante:** Campo de texto con el valor "MARIANA HAMMANN MEXICANO".
- Carrera:** Menú desplegable con el valor "LICENCIADO EN CONTADURIA".
- Motivo de la baja:** Menú desplegable con el valor "A".
- Tipo de baja:** Menú desplegable con el valor "Definitiva".
- Fecha de baja:** Campo de fecha con el valor "25/02/2013" y un icono de calendario.
- Semestre:** Campo de texto con el valor "1".
- Periodo:** Campo de texto con el valor "2013-1".

En la parte inferior derecha de la ventana, hay dos botones: "Aceptar" (con un icono de checkmark verde) y "Cancelar" (con un icono de X roja).

Fuentes: Elaboración propia.

3.10. Requerimientos no funcionales.

La aplicación a desarrollar deberá tener las siguientes propiedades o cualidades:

- ✓ Apariencia o Interfaz Externa

La interfaz de la aplicación a desarrollar debe ser sencilla e intuitiva para reducir el tiempo de capacitación de los usuarios. Además, por el uso diario y constante que tendrá el software, la interfaz debe ser agradable, que favorezca el estado de ánimo del cliente y que combine correctamente los colores, tipo de letra, tamaño y que los iconos estén en correspondencia con lo que representan. Deben utilizarse plantillas con el mismo estilo.

- ✓ Usabilidad

El sistema debe ser fácil de utilizar para los usuarios que tengan niveles básicos de computación o hayan trabajado con la Web. Debe tener una opción de ayuda sobre las

principales funcionalidades que brinda el sistema y sus iconos respectivos, para un mejor entendimiento y adaptación.

✓ Rendimiento

La aplicación debe estar concebida para el consumo mínimo de recursos. Se debe considerar un total de 350-400 usuarios conectados de forma simultánea al servidor central en cualquier momento. Es deseable que las transacciones se lleven a cabo en un tiempo de 45-60 segundos. Los clientes no necesitarán más de 128MB de RAM, lo suficiente para ejecutarse desde un navegador Web.

✓ Software

El sistema se desarrollará con tecnología PHP versión 5.2.5 o superior. Se utilizará un servidor Web Apache. La base datos será implementada en MySQL versión 5.5.25a. En las computadoras de los clientes solo se requiere de un navegador (Internet Explorer versión 9 o Firefox versión 14.0.1) y se garantizará el funcionamiento en versiones de Windows 2000 o superior, así como Linux y sus correspondientes distribuciones.

✓ Seguridad

- **Confiabledad:** la información manejada por el sistema debe estar protegida ante el acceso no autorizado y la divulgación.
- **Integridad:** la información manejada por el sistema debe ser objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos.
- **Disponibilidad:** se les garantizará el acceso a la información solo a los usuarios autorizados, evitando que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad oculten o retrasen a los usuarios en la obtención de los datos deseados en un momento dado.

Todo esto se logra a través de la creación de grupos de usuarios los cuales tendrán asignados permisos de acción sobre cada información manejada por el sistema, para lo cual se requiere la autenticación del usuario.

El propósito del flujo de trabajo de Análisis y Diseño es transformar los requerimientos en un diseño de cómo el sistema debe ser, desarrollar una robusta arquitectura del sistema y adaptar el diseño para que corresponda con el entorno de implementación, diseñando sus funcionalidades. En el siguiente apartado se presentan: la arquitectura del sistema; los diagramas de clases del diseño; y los diagramas de secuencia.

3.11. Arquitectura.

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, que transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella. El modelo es el sistema de gestión de base de datos y representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir su lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista, se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

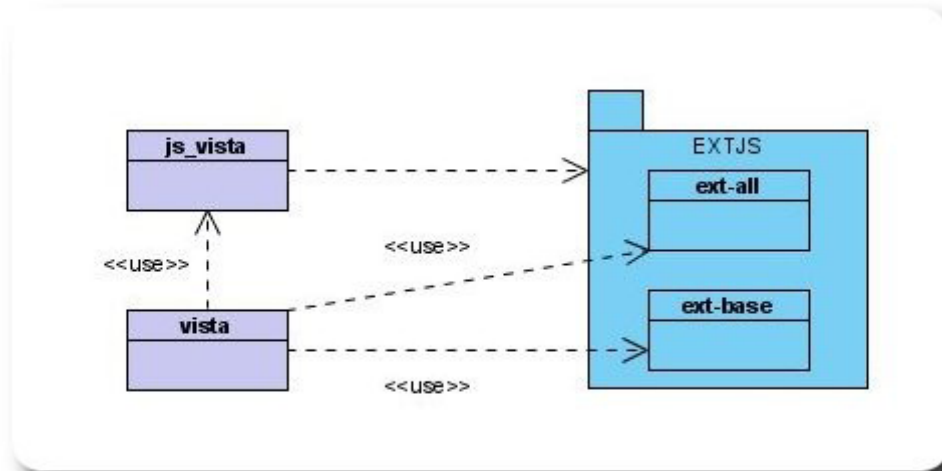
El principio más importante del patrón MVC es la separación del código del programa en tres capas, dependiendo de su naturaleza. La lógica relacionada con los datos se incluye en el modelo, el código de la presentación en la vista y la lógica de la aplicación en el controlador.

Para la capa de la vista el framework a usar es el EXTJS, que es un framework para JavaScript muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones Web con AJAX. Entre las clases principales que componen este framework están las siguientes:

- ✓ ext-base: Es la encargada del manejo de las solicitudes y respuestas, trabajo con AJAX y manejo de componentes de EXT. Está incluida en el paquete original.
- ✓ ext-all: Es la encargada de la creación de los componentes visuales de la vista. Está incluida dentro de las clases que trae EXT JS.
- ✓ Vista: Representa la vista que se muestra al usuario.
- ✓ js_vista: Fichero js con las funciones Java Script asociadas a la vista. Aquí se establece la referencia a las clases de EXT.

A continuación se muestra un diagrama donde se representa el uso de EXT en la vista de la aplicación y sus clases fundamentales:

Figura. 3.10. Diagrama de clases genérico para EXTJS.

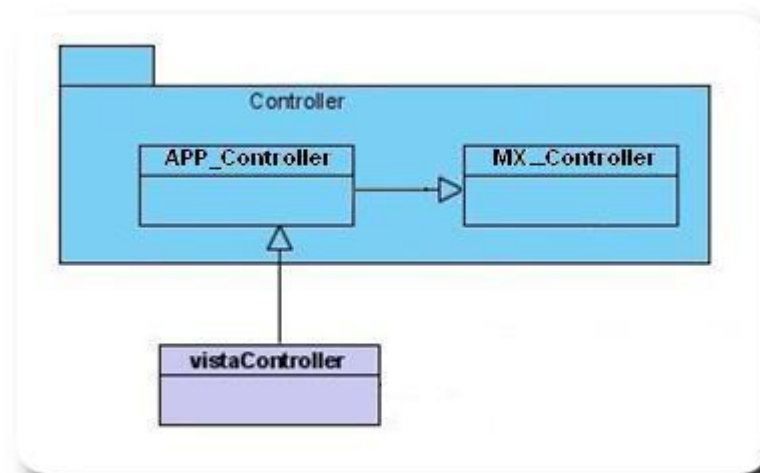


Fuente: Elaboración propia.

En la capa del controlador se usará el CodeIgniter, que es un framework muy utilizado para PHP, el cual a su vez implementa el MVC. A continuación se modelan las clases fundamentales a utilizar en el controlador, mediante el uso de este framework:

- ✓ **APP_Controller**: De esta clase deben heredar todos los controladores de la aplicación, en ella se incluyen numerosas funcionalidades comunes.
- ✓ **vistaController**: Representa el controlador en cuestión.
- ✓ **MX_Controller**: Esta es la biblioteca que sustituye a la clase del controlador de CodeIgniter. Añade características que permiten el uso de los módulos y el patrón de diseño HMVC. Donde la clase **APP_Controller** hereda de ella, obteniendo todas sus funcionalidades.

Figura. 3.11. Diagrama de clases genérico para CodeIgniter.



Fuente: Elaboración propia.

En la capa del modelo se utilizará también las propias clases manejadas por CodeIgniter, con la cual se accederá a la base de datos.

- ✓ APP_Model: De esta clase deben heredar todos los modelos de la aplicación, en ella está la superclase de todas las bibliotecas que CodeIgniter le asignará.
- ✓ vistaModel: Representa la modelo en cuestión.
- ✓ CI_Model: Permite acceder a los modelos de las clases cargadas de CI que utilizan la misma sintaxis que los controladores.

A continuación se representan las clases fundamentales a representar en el modelo, las cuales son generadas automáticamente.

Los paquetes Controller y Model son los paquetes incluidos por defecto en la carpeta core de application y core de system del framework CodeIgniter.

3.12 Patrones

El CodeIgniter utiliza el estilo MVC como base de su funcionamiento. Este framework además incluye en su implementación algunos de los patrones de diseño.

En el controlador, CodeIgniter tiene implementado el patrón Front Controller que implica que todas las solicitudes son dirigidas a un único script PHP que se encarga de instanciar al controlador frontal y redirigir las llamadas.

El controlador normalmente se divide en el controlador frontal, que es único para cada aplicación y las acciones, que incluyen el código específico del controlador de cada página. La instancia única del controlador frontal está disponible mediante el patrón singleton, lo cual constituye una de las principales ventajas ya que ofrece un punto de entrada único para toda la aplicación, y así en caso de que se necesite impedir el acceso a la aplicación, solo hay que editar el script correspondiente al controlador frontal.

La capa del modelo se puede dividir en la capa de acceso a los datos y en la capa de abstracción de la base de datos. De esta forma, las funciones que acceden a los datos no utilizan sentencias ni consultas que dependen de una base de datos, sino que utilizan otras funciones de la capa de abstracción para realizar las consultas.

DAO: CodeIgniter cuenta con las bondades de poder hacer una conexión de base de datos por medio de DAO, para realizar el CRUD, esto es visible en la forma en que se implementan las consultas de BD en este framework, la siguiente sintaxis nos asegura la utilización del patrón de DAO.

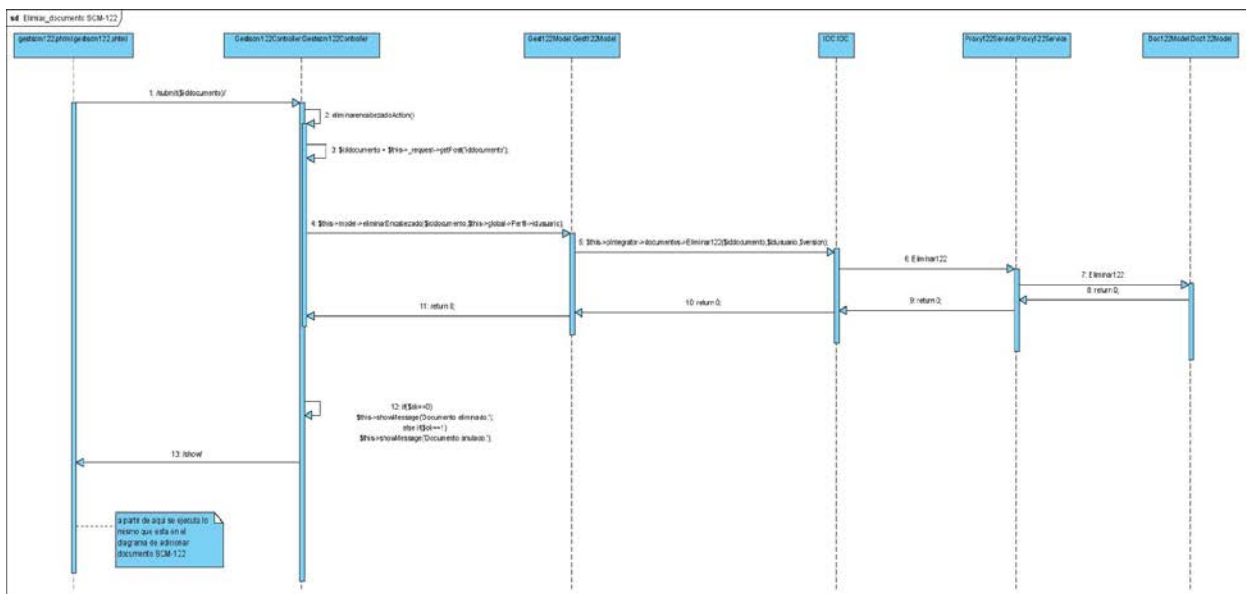
```
$query = $this->db->select("id_orden");  
$query = $this->db->where("status", "Recolectada");  
$query = $this->db->get("orden_recoleccion");
```


3.14. Diagramas de interacción.

Los diagramas de interacción se utilizan para modelar aspectos dinámicos de un sistema, mostrando la realización de un flujo particular de los procesos, con la modelación de clases y los mensajes enviados entre ellas, conteniendo de esta forma detalles de la implementación. Para este trabajo se realizaron como diagrama de interacción, los diagramas de secuencia de los escenarios críticos de las especificaciones de requisitos.

A continuación se muestran los diagramas de secuencia más importantes, los restantes se presentan en el Anexo 7.

Figura. 3.15. Diagrama de secuencia Escenario Eliminar aulas.

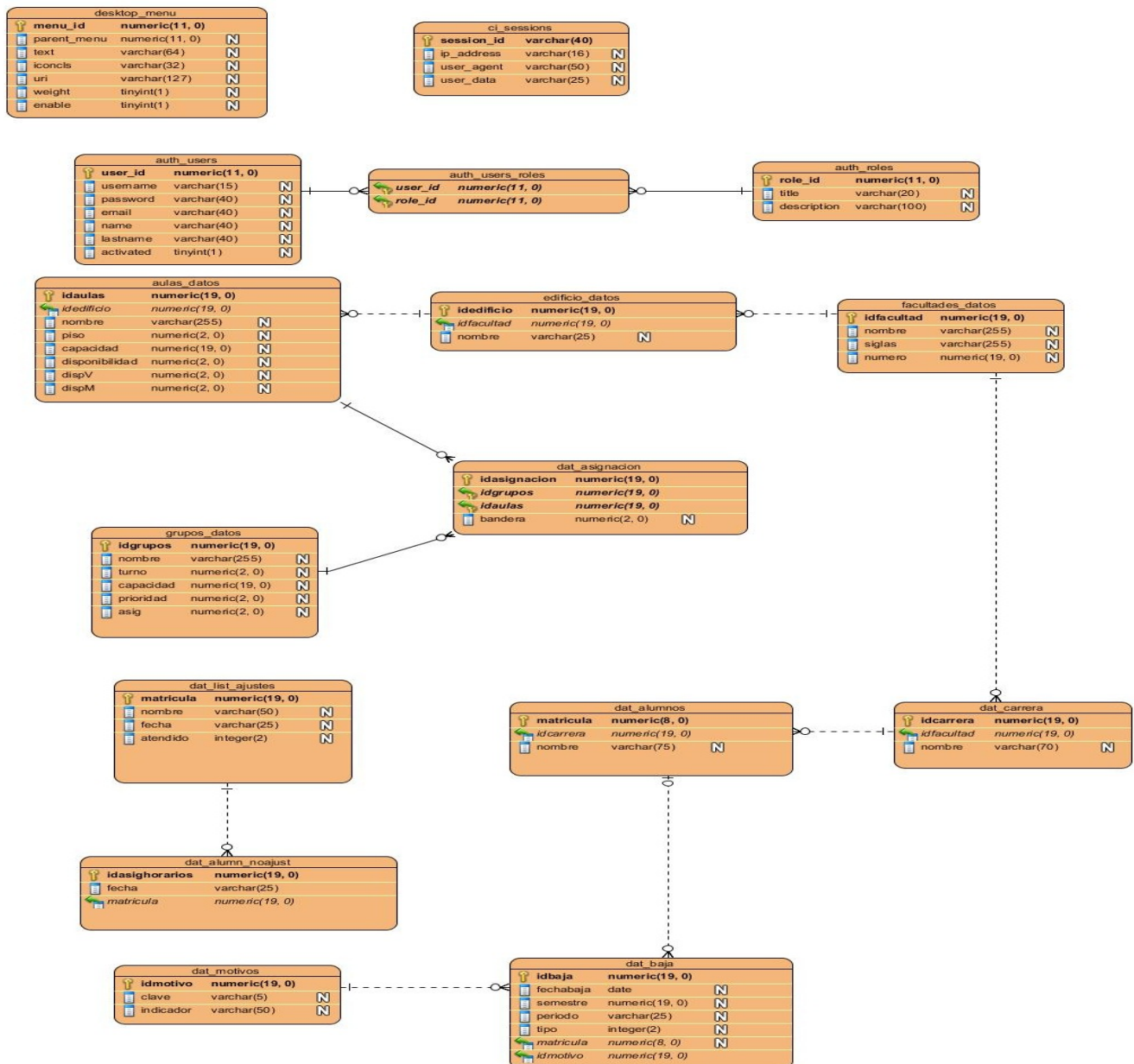


Fuente: Elaboración propia.

3.15. Modelo de datos.

A continuación se muestra el modelo de datos, mediante el cual se ha representado las tablas específicas del sistema integral de gestión y de los procesos de ubicación de grupos a sus aulas, de servicios de apoyo al proceso de Ajustes de materias y de las bajas temporales y definitivas de la FCAyS.

Figura. 3.16. Modelo de datos.



Fuente: Elaboración propia.

3.15.1 Descripción de las tablas de la base de datos.

A continuación se muestran la descripción de las tablas de la base de datos con sus atributos, el tipo de variable y la delimitación de su función en la misma (Ver Tabla 3.4). Para consultar las tablas restantes diríjase al Anexo 8.

Tabla 13. Descripción de las tablas de la base de datos.

Nombre: desktop_menu		
Descripción: Tabla que registra los elementos del menú del sistema y sus acciones.		
Atributo	Tipo	Descripción
menu_id	Numeric	Identificador del menú de la funcionalidad del escritorio, su valor es el valor de la último menú +1, se genera secuencialmente.
parent_menu	Numeric	Es el atributo de referencia al menú, definición y estructura de árbol.
Text	Varchar	Texto del menú.
iconcls	Varchar	Nombre del icono al que va a identificar.
uri	Varchar	Dirección física donde se encontrará la acción de la funcionalidad para que lo interprete el componente.
weight	Tinyint	Peso o prioridad del menú dentro del árbol.
enable	Tinyint	Atributo de activación del menú.

Fuente: Elaboración propia.

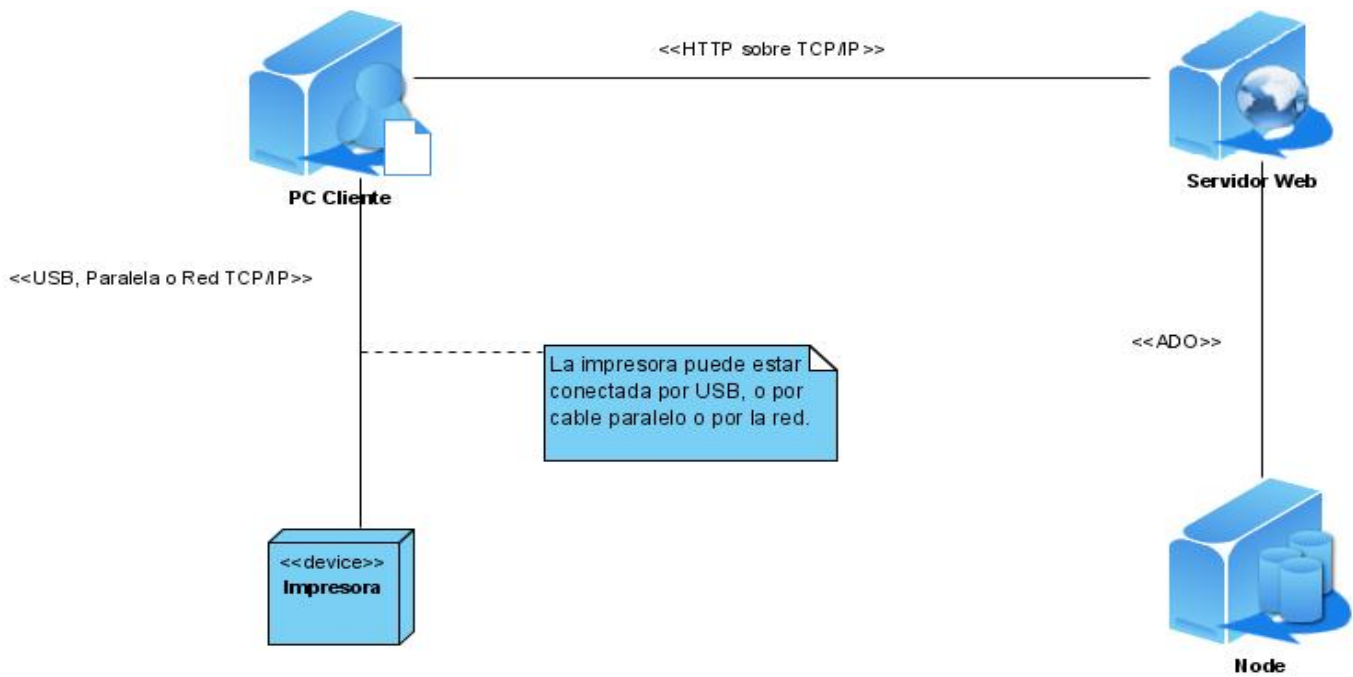
3.16 Implementación.

Mediante el modelo de implementación se describe cómo los elementos del modelo de diseño, se implementan en términos de componentes, archivos de código fuente, ejecutables, etcétera. Además se describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y módulos disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje(s) de programación utilizados, así como la dependencia entre los componentes. En el presente epígrafe se representará el diagrama de despliegue.

3.16.1 Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos).

Figura. 3.17. Diagrama de Despliegue.



Fuente: Elaboración propia.

3.17. Prueba.

Un modelo de prueba describe los casos de prueba y éstos especifican la forma de probar el sistema, incluyendo la entrada con la que se ha de probarse y los posibles resultados. Es un conjunto de entradas y resultados esperados que ejercitan los componentes ejecutables del modelo de implementación con el propósito de causar fallas y detectar defectos.

3.17.1 Pruebas de caja negra

Las **pruebas de caja negra** se refieren a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, o sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funcionalidades del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene. Estas pruebas examinan algunos aspectos del modelo fundamental del sistema sin tener en cuenta la estructura lógica interna de software. También permite obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales (Pressman, 2005).

3.17.1 Descripción de casos de pruebas de caja negra

A continuación se muestra el diseño de los casos de pruebas más importantes para los requerimientos del subsistema bajas temporales y definitivas, los restantes se muestran en los anexos (Ver Anexo 9).

3.17.1.1 Adicionar motivos de bajas

Condiciones de ejecución

- ✓ Se debe identificar y autenticar ante el sistema y tener los permisos para ejecutar esta acción.
- ✓ El usuario debe estar autenticado como Sicólogas.
- ✓ Se debe ir a **Inicio/FCAYS/Subdirección/Sistemas de Bajas/Gestionar motivos de bajas.**
- ✓ Se selecciona la opción Adicionar motivos.

Requisitos a probar

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de prueba	Flujo del escenario
1: Adicionar motivos	Permite adicionar los tipos de motivos de bajas existentes en la facultad.	EP 1.1: Adicionar motivos.	<ul style="list-style-type: none">– Se presiona la opción Adicionar motivos.– Se especifica la clave y el indicador de los motivos de bajas.

			<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona Aceptar. - Se muestra un mensaje de confirmación. - Se presiona el botón Aceptar.
		EP 1.2: Adicionar los motivos introduciendo datos inválidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona la opción Adicionar motivos. - Se especifica la clave y el indicador de los motivos de bajas incorrectamente. - Se presiona Aceptar. - Se muestra un mensaje de error. - Se presiona el botón Aceptar.
		EP 1.3: Cancelar la operación de adicionar motivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona la opción Adicionar motivos. - Se especifica la clave y el indicador de los motivos de bajas. - Se presiona Cancelar y se cierra la interfaz.

Descripción de variable

No.	Nombre de campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Clave	Campo varchar	NO	Permite introducir la clave del motivo de la baja.
2	Indicador	Campo varchar	NO	Permite introducir el indicador del motivo de la baja.

Juegos de datos a probar

Id del escenario	Escenario	Clave	Indicador	Respuesta del sistema	Resultado de la prueba
EP 1.1	Adicionar motivo.	V(D)	V(Escolar)	Se muestra el mensaje: "El motivo se ha insertado con éxito."	
EP 1.2	Adicionar el motivo con datos incorrectos.	I (%&h)	V (Escolar)	El sistema marca de rojo los campos con datos inválidos. No permite adicionar el motivo y emite el mensaje siguiente: "Existen datos en blancos."	
		V(D)	I (NULL)		
EP 1.3	Cancelar la operación adicionar motivo.	NA	NA	Se cierra la interfaz.	

Conclusiones del capítulo

En este epígrafe se describió el flujo que se sigue en la actualidad para realizar los procesos, lo que permitió detectar que para ambos procesos, las actividades resultan lentas y engorrosas tanto para los encargados de los procesos como para los estudiantes. Se determinó cuáles son los procesos que pueden automatizarse, para lograr una gestión más eficiente en la facultad.

La modelación del negocio propició una mayor comprensión de la organización para el desarrollo del sistema, representándose los diagramas de procesos. Con el levantamiento de los requisitos, se logró determinar las funcionalidades de la aplicación. Además se determinaron los tipos de usuarios que usarán la aplicación futura. Se diseñaron los

prototipos funcionales. Se identificaron los requisitos no funcionales que se deberán tener en cuenta, con el objetivo de obtener el sistema correcto.

Se realizó el diseño de la propuesta de solución, describiéndose el framework a utilizar para el desarrollo del sistema, destacando las ventajas que este brinda, como es la separación del código en varias subcapas, lo que posibilita que la aplicación a implementar sea altamente cohesiva y posea un bajo acoplamiento. Se desarrollaron los diagramas de clases del diseño y los de secuencia, éstos últimos para modelar los aspectos dinámicos del sistema, mostrando la realización de un flujo particular de los procesos, con la modelación de clases y los mensajes enviados entre ellas, obteniéndose de esta forma detalles para la implementación. Además se hizo el diseño de la base de datos mediante el modelo de datos, definiendo los atributos de cada tabla y las relaciones entre ellas.

Finalmente se crearon casos de prueba para identificar las posibles fallas que arrojaría el sistema integral de gestión en cada uno de los módulos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se describirán los resultados obtenidos durante la etapa de desarrollo del Sistema Integral de Gestión para la FCAyS y la etapa de medición y evaluación de la usabilidad.

4.1 Resultados

Con el propósito de cumplir los objetivos planteados para la investigación se realizó un estudio de los procedimientos que se siguen para los procesos de ubicación de grupos en sus aulas, bajas temporales y definitivas, así como los ajustes en la FCAyS. Para ello se utilizó como técnica de recolección de datos, la entrevista, realizadas a los diferentes actores participantes en estos procesos. El desarrollo de la investigación se realizó bajo una metodología investigativa con un enfoque mixto.

Una vez obtenida la información necesaria se realizó el rediseño de los procesos, arribando a la conclusión que se requería de la utilización inminente de la tecnología para facilitar y agilizar la ejecución de los mismos. Con este fin se propuso desarrollar un sistema integral que sirviera de apoyo a los procesos antes mencionados de la FCAyS.

Posteriormente se especificaron los requisitos a cumplir por la aplicación como se presenta en el epígrafe 3.7 y se realizó el diseño del sistema como se presenta en el epígrafe 3.13, obteniéndose los diagramas de clases y de secuencias, el modelo de datos; además se definieron los patrones de arquitectura como guía para la posterior implementación.

En lo concerniente al desarrollo del sistema, se implementó una plataforma de software, que cubre las necesidades de automatización de los procesos en cuestión, mediante la integración de múltiples funcionalidades. La aplicación posee una base de datos centralizada, lo que posibilita la comunicación entre los subsistemas, evitando así la redundancia de los datos. Además de esta forma se soluciona parte del problema de fragmentación de la información existente en la UABC y por ende en la FCAyS, donde los diferentes sistemas utilizados por el personal administrativo, académicos y estudiantes no se comunican entre sí.

La plataforma está concebida como un Sistema Integral de Gestión, al cual en una primera etapa se le integraron dos subsistemas: bajas temporales y definitivas y el de servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Una vez desarrollado el sistema se sometió a la etapa de prueba, donde se comprobaron todas las funcionalidades implementadas mediante casos de pruebas utilizando técnicas de caja negra.

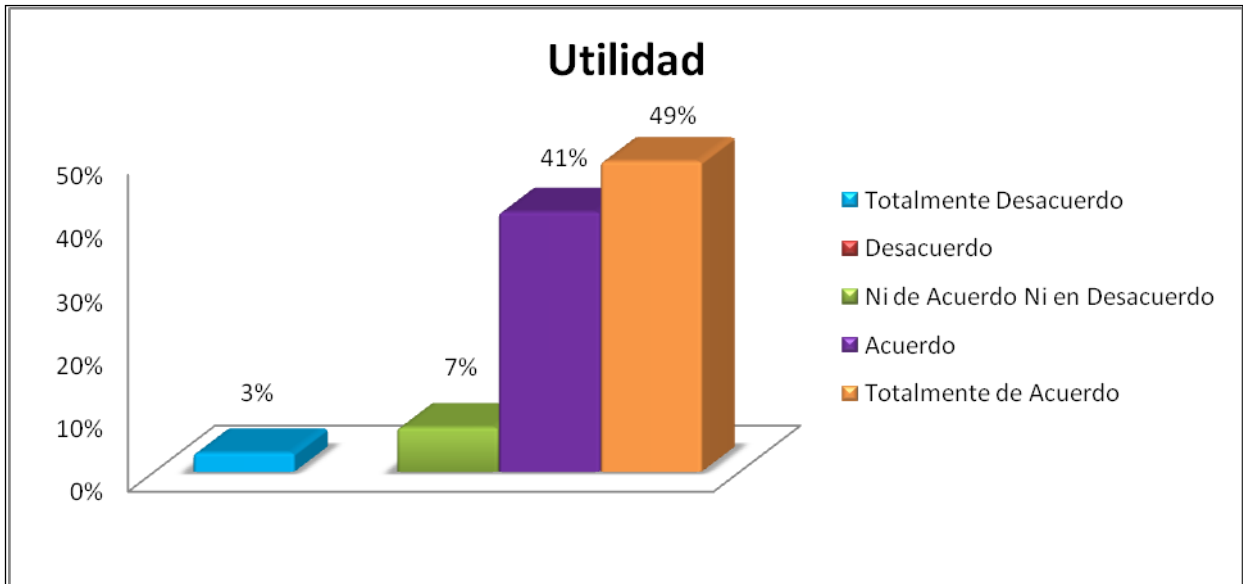
Como muestra de la aceptación del sistema se obtuvo por parte de la Dirección de la FCAyS una carta donde se avala la aprobación del mismo (Ver Anexo 10). Posteriormente se implantó el sistema para ser utilizado por los usuarios finales, en la etapa de ajustes de materias y de bajas temporales y definitivas, en el período 2013-2 y en la actualidad se sigue utilizando exitosamente.

Con el objetivo de medir la usabilidad de la plataforma se aplicó el cuestionario USE que significa Utilidad, Satisfacción, y Facilidad de uso, con el cual se midió la utilidad, facilidad de aprendizaje, satisfacción y facilidad de uso, según (Lund, 2001), donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Utilidad

Con base a los resultados arrojados en el cuestionario, en cuanto a la utilidad que les proporciona el sistema, el 42% y 49% de los encuestados estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente, solo un 3% afirmó estar en total desacuerdo (Ver Gráfica 4.1).

Gráfica 4.1. Utilidad del sistema.

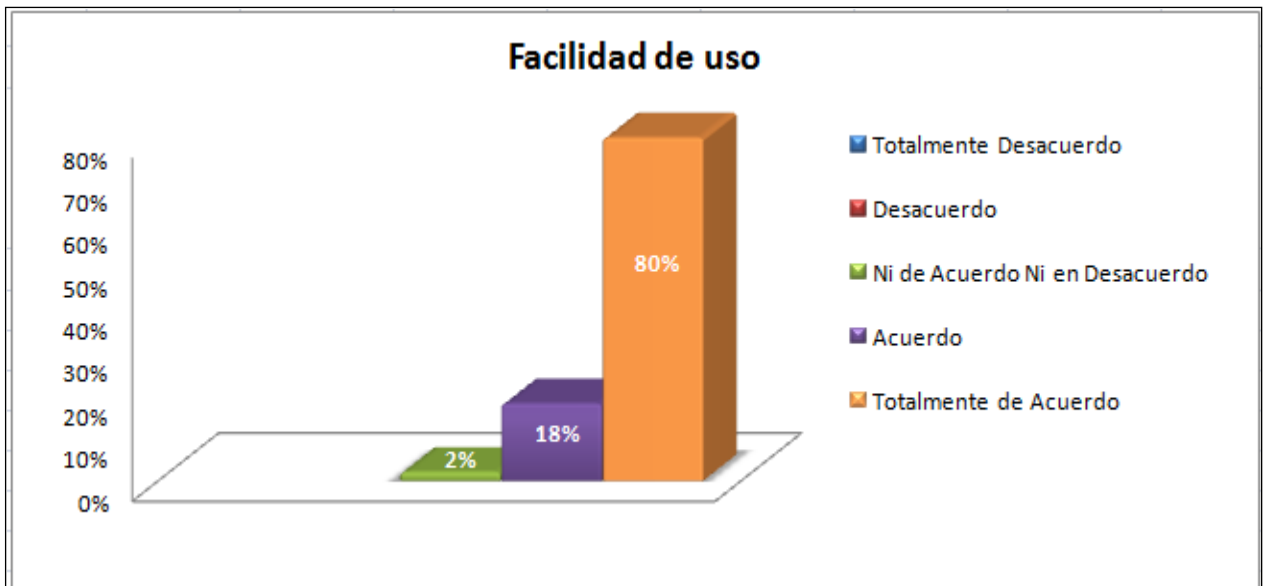


Fuente: Elaboración propia.

Facilidad de uso

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para la facilidad de uso, se observó que los encuestados consideran que el sistema es fácil de usar, esto quedó evidenciado por un 80% que afirmó estar totalmente de acuerdo con la facilidad del mismo (Ver Gráfica 4.2).

Gráfica 4.2. Facilidad de uso del sistema.

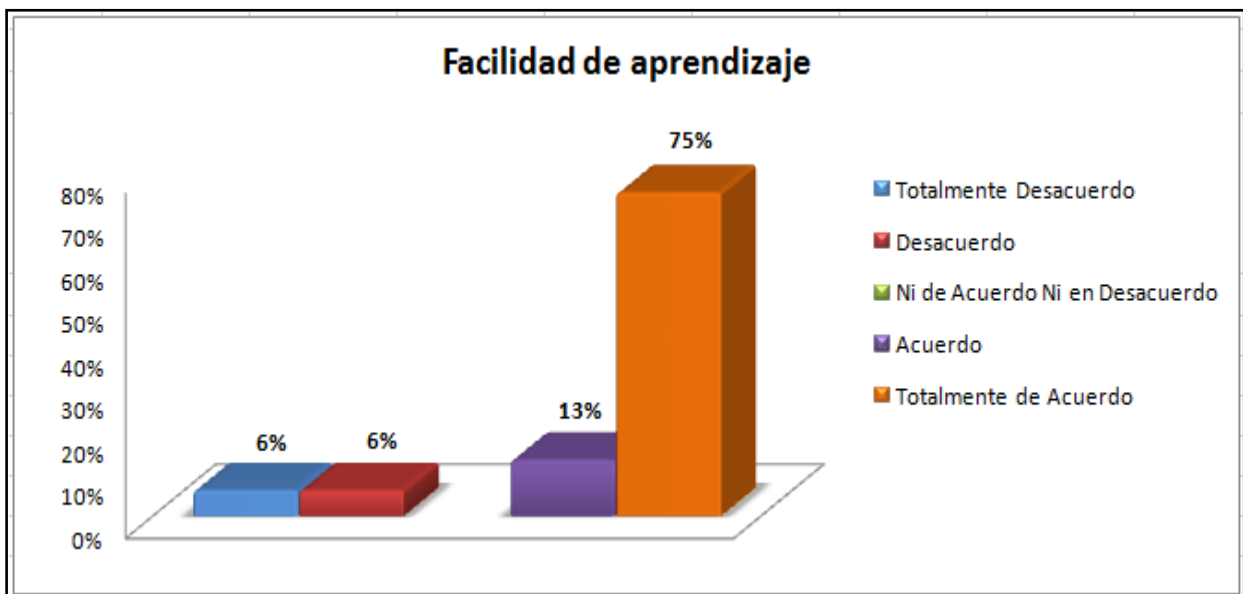


Fuente: Elaboración propia.

Facilidad de aprendizaje

Según las preguntas realizadas en el cuestionario en cuanto a la facilidad de aprendizaje, el 75% de los encuestados afirmó estar totalmente de acuerdo con que el sistema les resultó fácil de aprender por lo que se asume la facilidad que tiene el mismo (Ver Gráfica 4.3).

Gráfica 4.3. Facilidad de aprendizaje del sistema.

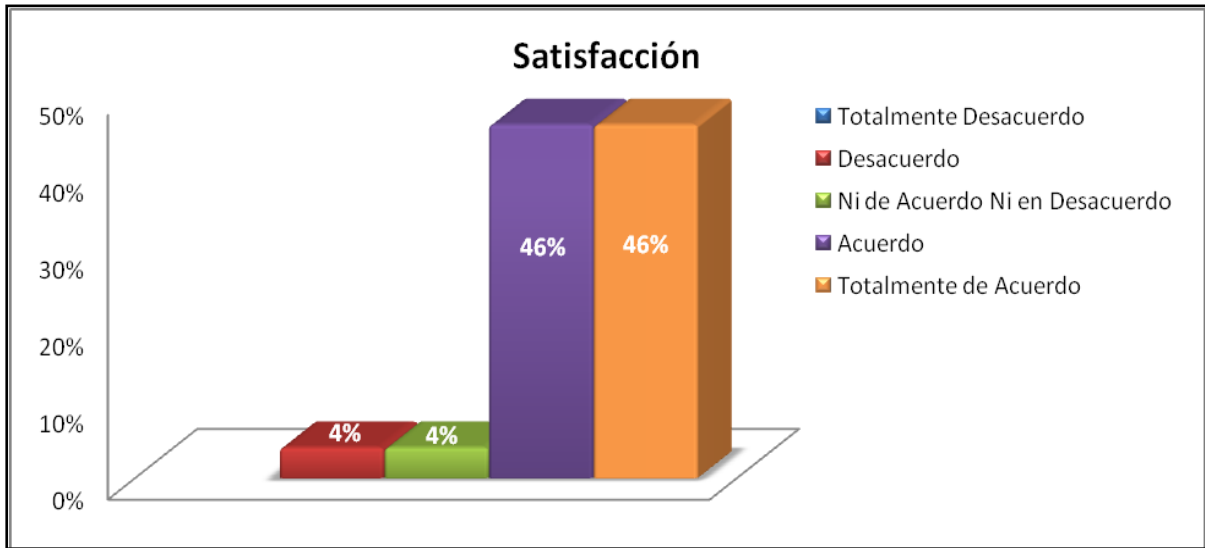


Fuente: Elaboración propia.

Satisfacción

A partir de los resultados obtenidos acerca de la satisfacción de los usuarios, se percibe que los encuestados están satisfechos con el sistema desarrollado, lo cual quedó demostrado ya que el 46% afirma estar de acuerdo y el 46% está totalmente de acuerdo (Ver Gráfica 4.4).

Gráfica 4.4. Satisfacción del sistema.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los resultados

Con base a los resultados generales obtenidos se infiere que el sistema es altamente usable, debido a que un 100% de los cuestionarios aplicados entran en el rango de Usabilidad Alta, de acuerdo a la inferencia definida (Ver Gráfica 4.5).

Gráfica 4.5. Usabilidad del sistema.



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

5.1. Discusión.

A pesar de que el Sistema Integral de Gestión para la FCAyS se implantó exitosamente, es válido destacar que para ponerlo en marcha se encontraron varias dificultades, como por ejemplo que no se tuvo la actualización de la información que se requería inicialmente. Esto se refiere a datos que por su seguridad, integridad, resguardo y políticas institucionales de acceso no se podían obtener; en este caso se encuentran los datos administrados por los sistemas del Departamento Escolar, los cuales no facilitan información para que otras aplicaciones puedan utilizarlo. Esta situación provocó que para hacer la carga inicial de los datos, hubo que introducirlos manualmente, ya que el sistema de escolares no brinda la posibilidad de obtener la información requerida. Los datos se obtuvieron en texto plano, en formas de reportes, luego se procesaron para que la plataforma fuese capaz de interpretarlo. Estos factores hacen que a pesar de que se utilice el Sistema Integral de Gestión, los procesos no se ejecuten con la agilidad requerida.

5.2. Conclusiones.

De acuerdo a los objetivos trazados en la presente investigación se puede concluir que los mismos se cumplieron en su totalidad. En primer lugar se realizó un estudio de los procedimientos que se seguían para la gestión en la ubicación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas, así como de los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS. También se caracterizaron las aplicaciones existentes y se desarrolló una plataforma de software que cubriera las necesidades de automatización de dichos procesos.

Para el desarrollo del sistema se utilizaron los framework Codeigniter y Extjs-Sensha Touch, a partir de los cuales se realizó un diseño detallado de las clases y se describió el estilo arquitectónico propuesto, con el propósito de facilitar un mejor entendimiento para trabajos futuros con la plataforma.

Además se representó la arquitectura general de la aplicación a desarrollar, teniendo en cuenta que de su cohesión, utilidad y flexibilidad dependía la calidad final y la utilidad del software.

Posteriormente se obtuvo el Sistema Integral de Gestión, evaluándose exitosamente mediante la integración de dos subsistemas: los procesos de bajas temporales y definitivas y de los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS. Finalmente se midió la usabilidad del sistema, obteniéndose como resultado que el mismo es altamente usable.

Con el propósito de explotar al máximo las bondades que brinda el sistema obtenido, se recomienda integrar en la plataforma los sistemas existentes en la facultad y otros que puedan desarrollarse en un futuro. Esto es posible mediante la utilización de módulos basados en iframe con que cuenta la plataforma.

Debido a las características que posee la arquitectura del Sistema Integral de Gestión, basado en un framework construido en html 5, se propone incluir un módulo de acceso a dispositivos móviles y tablet para un mayor acceso a la plataforma, brindándoles a los usuarios la posibilidad de actualizar sus datos en tiempo real sin importar donde se encuentre.

Por último se recomienda la implementación de un módulo orientado a servicios, basado en la tecnología xml, que permita que los datos gestionados por el Sistema Integral de Gestión estén disponibles para otros sistemas que lo necesiten.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de Recolección de Datos – Entrevistas

A continuación se muestra la entrevista realizada a los dueños y ejecutores de los procesos de bajas temporales y definitivas, proceso de ajustes de materias y ubicación de grupos a sus aulas.

Preguntas

Dueños de los procesos

- 1- ¿Cómo comienza el proceso?
- 2- ¿Cómo inicia el proceso?
- 3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?
- 4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?
- 5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?
- 6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?
- 7- ¿Quiénes realizan las tareas?
- 8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan los procesos?
- 9- ¿Con qué otros procesos se relacionan e intercambian información?
- 10- ¿Cuándo termina el proceso?
- 11- ¿Cómo termina el proceso?
- 12- ¿Qué decisiones toma con la información generado por el proceso?

Ejecutores de los procesos

- 1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?
- 2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?
- 3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?
- 4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar sus tarea(s)?

5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?

6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?

7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?

8- ¿Cómo inicio su tarea?

9- ¿Cuándo termina su tarea?

Anexo 2: Formato de Validación de Medición.

A continuación se presenta la valoración de los expertos sobre el instrumento de recolección de datos – entrevista.

2.1 Evaluación del experto # 1.

Proceso de Bajas Temporales y Definitivas.			
El presente cuestionario pretende validar el contenido del instrumento de recopilación de datos. Para el efecto, le solicitamos diez minutos de su tiempo para contestar el siguiente cuestionario. La información que nos proporcione será manejada con absoluto confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.			
La característica (conocimiento y habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:			
- (a) Irrelevante.			
- (b) Útil pero no fundamental.			
- (c) Fundamental.			
Preguntas	a	b	c
Dueños de los procesos de bajas temporales y definitivas.			
1- ¿Cuándo comienza el proceso?			✓
2- ¿Cómo inicia el proceso?			✓
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?			✓
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?		✓	
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?			✓
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?			✓
7- ¿Quiénes realizan las tareas?			✓
8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan el proceso?		✓	
9- ¿Con qué otros procesos se relaciona o intercambia información?			✓
10- ¿Cuándo termina el proceso?			✓
11- ¿Cómo termina el proceso?			✓
12- ¿Qué decisiones toma con la información generado por el proceso?			✓
Ejecutores del proceso de bajas temporales y definitivas. (Sicólogas). (Una encuesta por actividad)			
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?			✓
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?		✓	
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?		✓	
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar su tarea(s)?			✓
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?			✓
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?		✓	
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?			✓
8- ¿Cómo inicio su tarea?			✓
9- ¿Cuándo termina su tarea?			✓

Proceso de Ajustes de la FCAyS.

El presente cuestionario pretende validar el contenido del instrumento de recopilación de datos. Para el efecto, le solicitamos diez minutos de su tiempo para contestar el siguiente cuestionario. La información que nos proporcione será manejada con absoluto confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento y habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Irrelevante.
- (b) Útil pero no fundamental.
- (c) Fundamental.

Preguntas	a	b	c
Dueños de los procesos de Ajustes de materias.			
1- ¿Cuándo comienza el proceso?			✓
2- ¿Cómo inicia el proceso?			✓
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?			✓
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?		✓	
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?			✓
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?			✓
7- ¿Quiénes realizan las tareas?			✓
8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan el proceso?		✓	
9- ¿Con qué otros procesos se relaciona o intercambia información?			✓
10- ¿Cuándo termina el proceso?			✓
11- ¿Cómo termina el proceso?			✓
Ejecutores del procesos de Ajustes de materias (Una encuesta por actividad)			
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?			✓
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?		✓	
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?		✓	
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar su tarea(s)?			✓
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?			✓
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?		✓	
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?			✓
8- ¿Cómo inicio su tarea?			✓
9- ¿Cuándo termina su tarea?			✓

Proceso de asignación de grupos a sus aulas de la Administración de la FCAyS.

El presente cuestionario pretende validar el contenido del instrumento de recopilación de datos. Para el efecto, le solicitamos diez minutos de su tiempo para contestar el siguiente cuestionario. La información que nos proporcione será manejada con absoluta confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento y habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Irrelevante.
- (b) Útil pero no fundamental.
- (c) Fundamental.

Preguntas	a	b	c
Dueños del proceso de asignación de grupos a sus aulas.			
1- ¿Cuándo comienza el proceso?			✓
2- ¿Cómo inicia el proceso?			✓
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?			✓
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?		✓	
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?			✓
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?			✓
7- ¿Quiénes realizan las tareas?			✓
8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan el proceso?		✓	
9- ¿Con qué otros procesos se relaciona o intercambia información?			✓
10- ¿Cuándo termina el proceso?			✓
11- ¿Cómo termina el proceso?			✓
Ejecutores del proceso de asignación de grupos a sus aulas. (Una encuesta por actividad)			
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?			✓
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?		✓	
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?		✓	
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar su tarea(s)?			✓
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?			✓
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?		✓	
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?			✓
8- ¿Cómo inicio su tarea?			✓
9- ¿Cuándo termina su tarea?			✓

2.2 Evaluación del experto # 2

Proceso de Bajas Temporales y Definitivas.			
<i>Procesos de Bajas Temporales y Definitivas</i>			
<p>El presente cuestionario pretende validar el contenido del instrumento de recopilación de datos. Para el efecto, le solicitamos diez minutos de su tiempo para contestar el siguiente cuestionario. La información que nos proporcione será manejada con absoluto confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.</p> <p>La característica (conocimiento y habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:</p> <ul style="list-style-type: none"> - (a) Irrelevante. - (b) Útil pero no fundamental. - (c) Fundamental. 			
Preguntas	a	b	c
Dueños de los procesos de bajas temporales y definitivas.			
1- ¿Cuándo comienza el proceso?			X
2- ¿Cómo inicia el proceso?			X
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?		X	
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?			X
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?			X
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?			X
7- ¿Quiénes realizan las tareas?			X
8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan el proceso?		X	
9- ¿Con qué otros procesos se relaciona o intercambia información?		X	
10- ¿Cuándo termina el proceso?		X	
11- ¿Cómo termina el proceso?			X
12- ¿Qué decisiones toma con la información generado por el proceso?			X
Ejecutores del proceso de bajas temporales y definitivas. (Sicólogas). (Una encuesta por actividad)			
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?			X
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?			X
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?			X
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar su tarea(s)?		X	
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?		X	
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?			X
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?			X
8- ¿Cómo inicio su tarea?		X	
9- ¿Cuándo termina su tarea?			X

Proceso de Ajustes de la FCAyS.

El presente cuestionario pretende validar el contenido del instrumento de recopilación de datos. Para el efecto, le solicitamos diez minutos de su tiempo para contestar el siguiente cuestionario. La información que nos proporcione será manejada con absoluto confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento y habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Irrelevante.
- (b) Útil pero no fundamental.
- (c) Fundamental.

Preguntas	a	b	c
Dueños de los procesos de Ajustes de materias.			
1- ¿Cuándo comienza el proceso?			X
2- ¿Cómo inicia el proceso?			X
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?		X	
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?			X
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?			X
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?			X
7- ¿Quiénes realizan las tareas?			X
8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan el proceso?		X	
9- ¿Con qué otros procesos se relaciona o intercambia información?		X	
10- ¿Cuándo termina el proceso?			X
11- ¿Cómo termina el proceso?			X
Ejecutores del procesos de Ajustes de materias (Una encuesta por actividad)			
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?			X
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?		X	
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?			X
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar su tarea(s)?			X
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?			X
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?		X	
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?			X
8- ¿Cómo inicio su tarea?		X	
9- ¿Cuándo termina su tarea?			X

Proceso de asignación de grupos a sus aulas de la Administración de la FCAyS.

El presente cuestionario pretende validar el contenido del instrumento de recopilación de datos. Para el efecto, le solicitamos diez minutos de su tiempo para contestar el siguiente cuestionario. La información que nos proporcione será manejada con absoluta confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento y habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Irrelevante.
- (b) Útil pero no fundamental.
- (c) Fundamental.

Preguntas	a	b	c
Dueños del proceso de asignación de grupos a sus aulas.			
1- ¿Cuándo comienza el proceso?			X
2- ¿Cómo inicia el proceso?			X
3- ¿Cuántas veces se realiza el proceso al semestre?		X	
4- ¿Qué actividades se realizan para llevar a cabo el proceso?			X
5- ¿Qué tareas se desarrollan en cada actividad?			X
6- ¿Quiénes desarrollan las actividades?			X
7- ¿Quiénes realizan las tareas?			X
8- ¿Qué función realizan cada uno de los que ejecutan el proceso?		X	
9- ¿Con qué otros procesos se relaciona o intercambia información?		X	
10- ¿Cuándo termina el proceso?		X	
11- ¿Cómo termina el proceso?			X
Ejecutores del proceso de asignación de grupos a sus aulas. (Una encuesta por actividad)			
1- ¿Qué rol juega y qué actividades realiza?			X
2- ¿De quién depende usted para realizar su actividad?			X
3- ¿Quién depende de usted para seguir el curso del proceso?			X
4- ¿Qué formatos llena o elabora para realizar su tarea(s)?		X	
5- ¿Qué datos introduce en cada formato(s) utilizado?		X	
6- ¿Qué utiliza para llenar el formato(s)?			X
7- ¿Cuánto tiempo tarda para realizar su tarea(s)?			X
8- ¿Cómo inicio su tarea?		X	
9- ¿Cuándo termina su tarea?			X

Anexo 3: Instrumento de Evaluación de Usabilidad.

A continuación se muestra el instrumento propuesto por (Lund, 2001) que evaluará usabilidad en el sistema integral de gestión desarrollado.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Título de la investigación: Plataforma de software como marco de desarrollo del sistema integral de gestión en la FCAyS.

Objetivo de la investigación: Desarrollar un sistema integral de gestión basado en una plataforma de software que facilite el trabajo de los procesos de asignación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Objetivos de la encuesta: La presente encuesta tiene como objetivo realizar un estudio sobre la utilidad, satisfacción y facilidad de uso del sistema integral de gestión basado en una plataforma de software gestionar los procesos de bajas temporales y definitivas en la FCAyS.

Para tal efecto, le solicitamos 10 minutos de su tiempo para realizar dicho cuestionario de acuerdo a su criterio. La información que proporcione será manejada con absoluta confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque la opción elegida.

Preguntas	Respuestas				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Utilidad (El sistema:)					
1- Me ayuda a ser más eficaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2- Me ayuda a ser más productivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3- Me es útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4- Me da más control sobre las actividades de mi vida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5- Hace que la cosas que quiero lograr sean más fácil de hacer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6- Me ahorra tiempo cuando lo uso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7- Satisface mis necesidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8- Hace todo lo que me esperaba que hiciera.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidad de uso (El sistema:)					
9- Es fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10- Es simple de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11- Posee una interfaz amigable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12- Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13- Es flexible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14- Su utilización es muy sencilla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15- Puedo usarlo sin instrucciones escritas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16- No noté ninguna inconsistencia al usarlo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17- Le gustaría tanto a los usuarios ocasionales como a los regulares.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18- Puedo recuperarme de errores de forma rápida y sencilla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19- Puedo usarlo con éxito cada vez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidad de aprendizaje (El sistema:)					
20- Aprendí a usarlo rápidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21- Me cuesta recordar cómo usarlo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22- Es fácil aprender a utilizarlo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23- Rápidamente me convertí hábil al usarlo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Satisfacción (El sistema:)	
24- Estoy satisfecho con él.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
25- Lo recomendaría.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
26- Usarlo es divertido.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
27- Funciona de la manera que quiero que funcione.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
28- Es maravilloso.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
29- Siento necesidad de tenerlo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
30- Es agradable de usar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>


Sugerencias o Recomendaciones:

Gracias por su colaboración.

Anexo 4: Formato de Validación del Instrumento de Evaluación de Usabilidad.

A continuación se muestra la valoración de los expertos sobre el instrumento para medir usabilidad del sistema.

4.1 Evaluación del experto # 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Plataforma de software como marco de desarrollo del sistema integral de gestión en la FCAyS.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Desarrollar un sistema integral de gestión basado en una plataforma de software que facilite el trabajo de los procesos de asignación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Objetivos de la encuesta: La presente encuesta tiene como objetivo validar el contenido del cuestionario USE (de sus siglas en inglés Utilidad, Satisfacción, y Facilidad de uso) elaborado por (Lund, 2001), que se pretende utilizar como instrumento para medir la usabilidad del sistema mencionado anteriormente. Para tal efecto, le solicitamos 10 minutos de su tiempo para evaluar cada ítem del cuestionario, de acuerdo a su criterio. La información que proporcione será manejada con absoluta confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento o habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Fundamental
- (b) Útil pero no fundamental
- (c) Irrelevante


Preguntas	a	b	c
Utilidad (El sistema:)			
1- Me ayuda a ser más eficaz.	✓		
2- Me ayuda a ser más productivo.	✓		
3- Me es útil.	✓		
4- Me da más control sobre las actividades de mi vida.			✓
5- Hace que la cosas que quiero lograr sean más fácil de hacer.		✓	
6- Me ahorra tiempo cuando lo uso.	✓		
7- Satisface mis necesidades.	✓		
8- Hace todo lo que me esperaba que hiciera.	✓		
Facilidad de uso (El sistema:)			
9- Es fácil de usar.	✓		
10- Es simple de usar.	✓		
11- Posee una interfaz amigable. <i>intuitiva</i>			✓

12- Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él.	✓		
13- Es flexible.		✓	
14- Su utilización es muy sencilla. <i>¿no es la misma que la 10?</i>			✓
15- Puedo usarlo sin instrucciones escritas.	✓		
16- No noté ninguna inconsistencia al usarlo.		✓	
17- Le gustaría tanto a los usuarios ocasionales como a los regulares.	✓		
18- Puedo recuperarme de errores de forma rápida y sencilla.	✓		
19- Puedo usarlo con éxito cada vez.	✓		
Facilidad de aprendizaje (El sistema:)			
20- Aprendí a usarlo rápidamente.	✓		
21- Me cuesta recordar cómo usarlo.		✓	
22- Es fácil aprender a utilizarlo.		✓	
23- Rápidamente me convertí hábil al usarlo.	✓		
Satisfacción (El sistema:)			
24- Estoy satisfecho con él.	✓		
25- Lo recomendaría.	✓		
26- Usarlo es divertido.			✓
27- Funciona de la manera que quiero que funcione.	✓		
28- Es maravilloso.			✓
29- Siento necesidad de tenerlo.	✓		
30- Es agradable de usar.		✓	

Sugerencias o Recomendaciones:

Gracias por su colaboración.

4.2 Evaluación del experto # 2



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Plataforma de software como marco de desarrollo del sistema integral de gestión en la FCAyS.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Desarrollar un sistema integral de gestión basado en una plataforma de software que facilite el trabajo de los procesos de asignación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Objetivos de la encuesta: La presente encuesta tiene como objetivo validar el contenido del cuestionario USE (de sus siglas en inglés Utilidad, Satisfacción, y Facilidad de uso) elaborado por (Lund, 2001), que se pretende utilizar como instrumento para medir la usabilidad del sistema mencionado anteriormente. Para tal efecto, le solicitamos 10 minutos de su tiempo para evaluar cada ítem del cuestionario de acuerdo a su criterio. La información que proporcione será manejada con absoluta confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento o habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Fundamental
- (b) Útil pero no fundamental
- (c) Irrelevante

Preguntas	a	b	c
Utilidad (El sistema:)			
1- Me ayuda a ser más eficaz.	✓		
2- Me ayuda a ser más productivo.		✓	
3- Me es útil.	✓		
4- Me da más control sobre las actividades de mi vida.		✓	
5- Hace que la cosas que quiero lograr sean más fácil de hacer.	✓		
6- Me ahorra tiempo cuando lo uso.	✓		
7- Satisface mis necesidades.	✓		
8- Hace todo lo que me esperaba que hiciera.	✓		
Facilidad de uso (El sistema:)			
9- Es fácil de usar.	✓		
10- Es simple de usar.		✓	
11- Posee una interfaz amigable.	✓		

12- Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él.	✓		
13- Es flexible.	✓		
14- Su utilización es muy sencilla.	✓		
15- Puedo usarlo sin instrucciones escritas.	✓		
16- No noté ninguna inconsistencia al usarlo.	✓		
17- Le gustaría tanto a los usuarios ocasionales como a los regulares.		✓	
18- Puedo recuperarme de errores de forma rápida y sencilla.	✓		
19- Puedo usarlo con éxito cada vez.	✓		
Facilidad de aprendizaje (El sistema:)			
20- Aprendí a usarlo rápidamente.	✓		
21- Me cuesta recordar cómo usarlo.		✓	
22- Es fácil aprender a utilizarlo.	✓		
23- Rápidamente me convertí hábil al usarlo.	✓		
Satisfacción (El sistema:)			
24- Estoy satisfecho con él.	✓		
25- Lo recomendaría.	✓		
26- Usarlo es divertido.		✓	
27- Funciona de la manera que quiero que funcione.	✓		
28- Es maravilloso.		✓	
29- Siento necesidad de tenerlo.		✓	
30- Es agradable de usar.		✓	

Sugerencias o Recomendaciones:

Gracias por su colaboración.

1.3 Evaluación del experto # 3



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Plataforma de software como marco de desarrollo del sistema integral de gestión en la FCAyS.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Desarrollar un sistema integral de gestión basado en una plataforma de software que facilite el trabajo de los procesos de asignación de los grupos a sus aulas, los procesos de bajas temporales y definitivas y los servicios de apoyo al proceso de ajustes en la FCAyS.

Objetivos de la encuesta: La presente encuesta tiene como objetivo validar el contenido del cuestionario USE (de sus siglas en inglés Utilidad, Satisfacción, y Facilidad de uso) elaborado por (Lund, 2001), que se pretende utilizar como instrumento para medir la usabilidad del sistema mencionado anteriormente. Para tal efecto, le solicitamos 10 minutos de su tiempo para evaluar cada ítem del cuestionario de acuerdo a su criterio. La información que proporcione será manejada con absoluta confidencialidad. Lea detenidamente las instrucciones y marque con una X la opción elegida.

La característica (conocimiento o habilidad) que mide estas preguntas le parece a Usted:

- (a) Fundamental
- (b) Útil pero no fundamental
- (c) Irrelevante

Preguntas	a	b	c
Utilidad (El sistema:)			
1- Me ayuda a ser más eficaz.	X		
2- Me ayuda a ser más productivo.	X		
3- Me es útil.	X		
4- Me da más control sobre las actividades de mi vida.<yo le pondría: SOBRE MI ACIVIDAD LABORAL>		X	
5- Hace que la cosas que quiero lograr sean más fácil de hacer.	X		

6- Me ahorra tiempo cuando lo uso.	X		
7- Satisface mis necesidades.	X		
8- Hace todo lo que me esperaba que hiciera.	X		
Facilidad de uso (El sistema:)			
9- Es fácil de usar.	X		
10- Es simple de usar.	X		
11- Posee una interfaz amigable.	X		
12- Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él.	X		
13- Es flexible.<sería bueno indicar a que te refieres con flexible>			
14- Su utilización es muy sencilla. <SU UTILIZACION NI REQUIERE MUCHO ESFUERZO>	X		
15- Puedo usarlo sin instrucciones escritas.	X		
16- No noté ninguna inconsistencia al usarlo.	X		
17- Le gustaría tanto a los usuarios ocasionales como a los regulares.		X	
18- Puedo recuperarme de errores de forma rápida y sencilla.	X		
19- Puedo usarlo con éxito cada vez.	X		
Facilidad de aprendizaje (El sistema:)			
20- Aprendí a usarlo rápidamente.	X		
21- Me cuesta recordar cómo usarlo.	X		
22- Es fácil aprender a utilizarlo.	X		
23- Rápidamente me convertí hábil al usarlo.	X		
Satisfacción (El sistema:)			
24- Estoy satisfecho con él.	X		
25- Lo recomendaría.	X		
26- Usarlo es divertido.			X

27- Funciona de la manera que quiero que funcione.	X		
28- Es maravilloso.		X	
29- Siento necesidad de tenerlo.	X		
30- Es agradable de usar.	X		

Sugerencias o Recomendaciones:

Gracias por su colaboración.

Anexo 5: Especificación de requisitos.

Especificación de requisitos del proceso Gestión ubicación de grupos a sus aulas.

Adicionar edificio.

Conceptos tratados	Conceptos	Atributos
	Edificio	Idedificio idfacultad, nombre.
Precondiciones	Precondiciones	Pre-requisito
	La administradora se ha identificado y autenticado ante el sistema.	“No procede”
Descripción	El sistema muestra el formulario de registro El usuario debe introducir los datos especificados: nombre edificio, facultad. El sistema valida los datos introducidos. El sistema registra los datos en la base de datos.	
Validaciones	El sistema valida los datos según lo descrito en el caso de prueba adicionar edificio.	
Post-condiciones	Se muestran los edificios y su capacidad de aulas en los turnos matutino y vespertino.	
Post-requisito	Gestionar aulas o salones Asignar grupos a sus aulas	

Adicionar aulas de un edificio.

Conceptos tratados	Conceptos	Atributos
	Aulas	Idaulas, idedificio, piso, nombre, capacidad, dispV, dispM
Precondiciones	Precondiciones	Pre-requisito
	La administradora se ha identificado y autenticado ante el sistema. El edificio debe estar creado para asignarle aulas a un edificio.	Registrar los edificios. Buscar edificios.
Descripción	El sistema muestra el formulario de registro El usuario debe introducir los datos especificados: nombre, piso del edificio, capacidad, disponibilidad aula. El sistema valida los datos introducidos. El sistema registra los datos en la base de datos.	
Validaciones	El sistema valida los datos según lo descrito en el caso de prueba adicionar aulas.	
Post-condiciones	Se muestran las aulas que contiene el edificio.	
Post-requisito	Gestionar grupos. Asignar grupos a sus aulas.	

Asignar automáticamente el primer piso turno matutino.

Conceptos tratados	Conceptos	Atributos
	Aulas Grupos	Idesignacion, idgrupos, idaulas, bandera.
Precondiciones	Precondiciones	Pre-requisito
	La administradora se ha identificado y autenticado ante el sistema. Las aulas deben estar creadas	Registrar aulas. Registrar grupos. Buscar aulas.

	para asignarle varios grupos. El grupo debe estar creado para asignarle el aula.	Buscar grupos.
Descripción	Se selecciona asignar primer piso, el sistema asigna automáticamente los grupos con su prioridad a las aulas disponibles solo del primer piso.	
Validaciones	"No procede".	
Post-condiciones	Se muestran las asignaciones de los grupos a sus aulas del primer piso.	
Post-requisito	"No procede".	

Especificación de requisitos del proceso Gestión de bajas temporales y definitivas.

Modificar motivo.

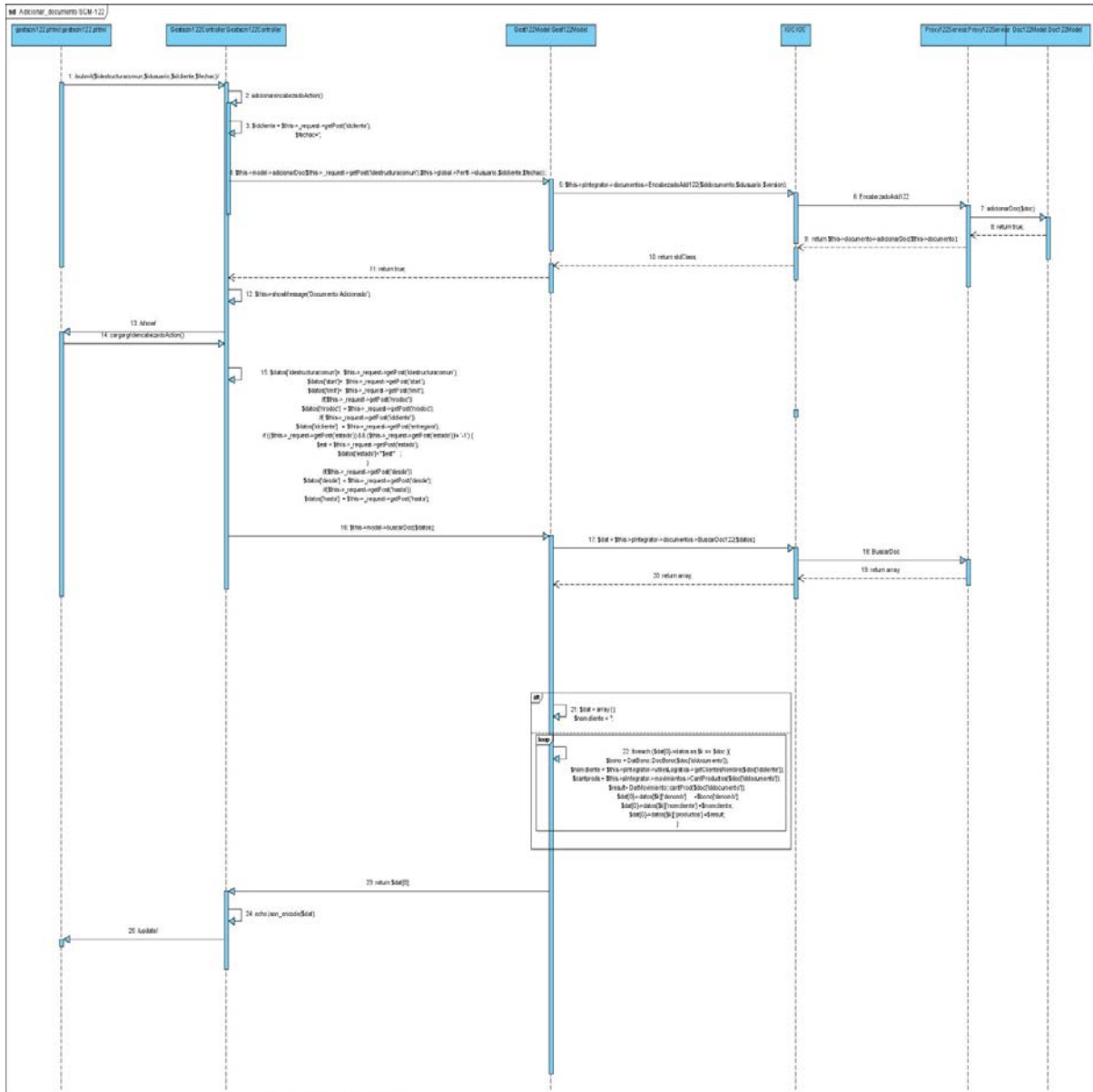
Conceptos tratados	Conceptos	Atributos
	Motivo de baja	clave, indicador.
Precondiciones	Precondiciones	Pre-requisito
	Las psicólogas se han identificado y autenticado ante el sistema. El motivo de baja debe estar creado.	Adicionar motivo
Descripción	El sistema muestra el formulario de registro para modificar el motivo. El sistema muestra los datos del motivo seleccionado a modificar. El usuario debe introducir los datos especificados: clave, indicador. El sistema valida los datos introducidos. El sistema registra los datos en la base de datos.	
Validaciones	El sistema valida los datos según lo descrito en el caso de prueba modificar motivo.	

Post- condiciones	Se muestran los motivos de baja modificados.
Post-requisito	Gestionar bajas de alumnos Reporte Semestral de bajas

Las especificaciones de los requisitos restantes que no están contenidas en el documento de tesis se encuentran en el expediente del proyecto.

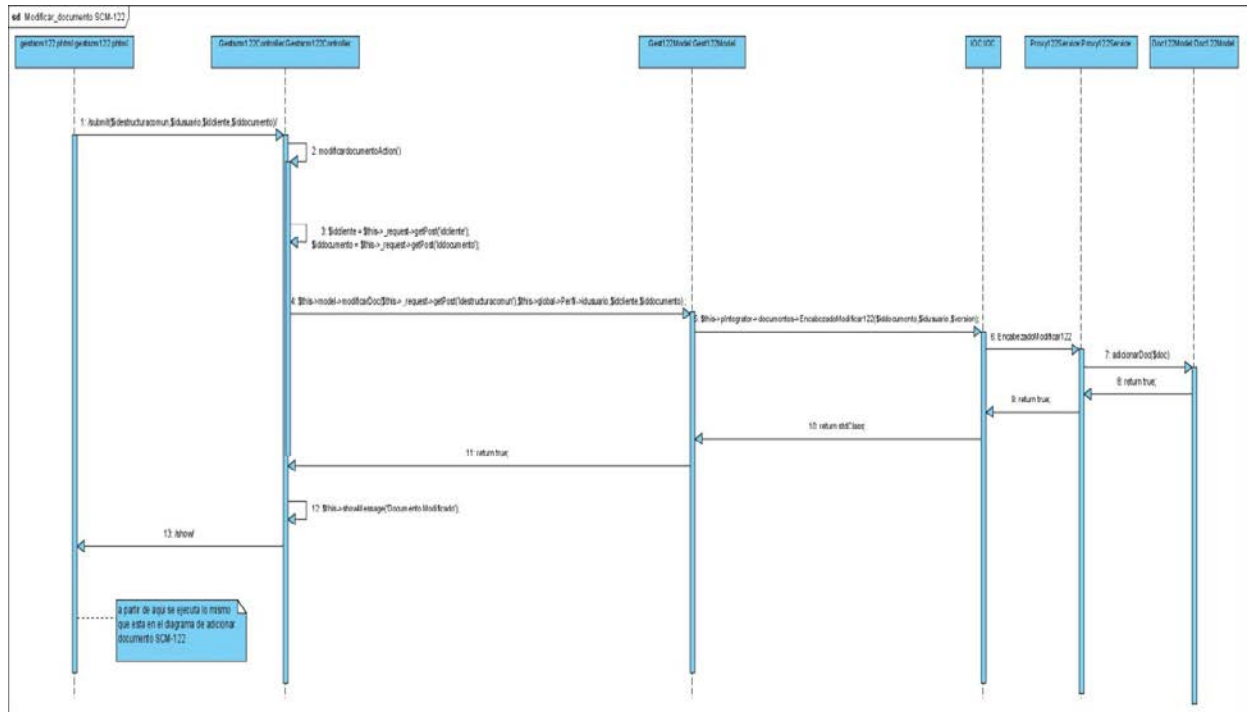
Anexo 7: Diagramas de secuencia.

Figura. 3.19. Diagrama de secuencia Escenario Adicionar aulas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura. 3.20. Diagrama de secuencia Escenario Modificar aulas.



Fuente: Elaboración propia.

Los diseños de clase y los diagramas de secuencias restantes que no están contenidas en el documento de tesis se encuentran en el expediente del proyecto.

Anexo 8: Descripción de la tablas de las base de datos.

Nombre: ci_sessions		
Descripción: Tabla que registra los datos de los datos de los usuario y PC de la sesión iniciada.		
Atributo	Tipo	Descripción
session_id	Varchar	Identificador de la sesión, su valor es el valor de la última sesión +1, se genera secuencialmente.
ip_address	Varchar	Dirección ip donde se inicio sesión el sistema.
user_agent	Varchar	Datos del navegador, sistema operativo recogido por el sistema.
user_data	Varchar	Datos del usuario.

Nombre: auth_user		
Descripción: Tabla que registra los usuarios del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
user_id	Numeric	Identificador del usuario, su valor es el valor del último usuario +1, se genera secuencialmente.
username	Varchar	Nombre del usuario registrado en el sistema.
password	Varchar	Contraseña del usuario encriptado por el sistema.
email	Varchar	Correo del usuario.
name	Varchar	Nombre del usuario.
lastname	Varchar	Apellidos del usuario.
activated	Tinyint	Atributo de activación del usuario en el sistema.

Nombre: auth_roles

Descripción: Tabla que registra los roles definidos para utilizar el sistema o las funcionalidades establecidas.

Atributo	Tipo	Descripción
role_id	Numeric	Identificador del usuario, su valor es el valor del último usuario +1, se genera secuencialmente.
title	Varchar	Nombre del rol definido.
description	Varchar	Descripción del papel que juega en el sistema el rol.

Nombre: auth_user_roles

Descripción: Tabla generada por la relación usuarios y roles de M-N, la cual contiene los identificadores de cada tabla.

Atributo	Tipo	Descripción
user_id	Numeric	Viene de la tabla auth_user.
role_id	Numeric	Viene de la tabla auth_roles.

Nombre: aula_datos

Descripción: Tabla que registra los datos de las aulas asignadas a su respectivo edificio.

Atributo	Tipo	Descripción
idaulas	Numeric	Identificador del aula, su valor es el valor de la última aula +1, se

		genera secuencialmente.
idedificio	Numeric	Viene de la tabla edificio_datos.
piso	Numeric	Numero del piso donde radica el aula.
nombre	Varchar	Nombre del aula.
capacidad	Numeric	Capacidad del aula.
dispV	Numeric	Valor si está disponible el aula o no.(1) si está disponible y (2) si no está disponible en el turno vespertino.
dispM	Numeric	Valor si está disponible el aula o no.(1) si está disponible y (2) si no está disponible en el turno matutino.

Nombre: edificio_datos		
Descripción: Tabla que registra los datos de cada edificio de la facultad.		
Atributo	Tipo	Descripción
idedificio	Numeric	Identificador del edificio, su valor es el valor de la último edificio +1, se genera secuencialmente.
idfacultad	Numeric	Viene de la tabla facultades_datos.
nombre	Varchar	Nombre del edificio.

Nombre: facultades_datos**Descripción:** Tabla que registra los datos de las facultades de la universidad.

Atributo	Tipo	Descripción
idfacultad	Numeric	Identificador de la facultad, su valor es el valor de la última facultad +1, se genera secuencialmente.
nombre	Varchar	Nombre de la facultad.
siglas	Varchar	Sigla definida para identificar la facultad.
numero	Numeric	Número de la facultad.

Nombre: grupos_datos**Descripción:** Tabla que registra los datos de los grupos de la facultad.

Atributo	Tipo	Descripción
idgrupos	Numeric	Identificador del grupo, su valor es el valor de la último grupo +1, se genera secuencialmente.
nombre	Varchar	Nombre del grupo.
turno	Numeric	Atributo que la define el turno matutino o vespertino del grupo en (1) M o (2) V.
capacidad	Numeric	Capacidad de los grupos en cantidades de alumnos.
prioridad	Numeric	Atributo que refiere a la prioridad que tendrá para la asignación de aulas.
asig	Numeric	Atributo que señala si el grupo ya está asignado.

Nombre: dat_asignacion**Descripción:** Tabla que registra las asignaciones de los grupos con sus aulas.

Atributo	Tipo	Descripción
idasignacion	Numeric	Identificador de la asignación, su valor es el valor de la última asignación +1, se genera secuencialmente.
idgrupos	Numeric	Viene de la tabla grupos_datos.
idaulas	Numeric	Viene de la tabla aulas_datos.
bandera	Numeric	Atributo de apoyo para la lógica de negocio.

Nombre: dat_carrera**Descripción:** Tabla que registra las carreras de la facultad.

Atributo	Tipo	Descripción
idcarrera	Numeric	Identificador de la carrera, su valor es el valor de la última carrera +1, se genera secuencialmente.
idfacultad	Numeric	Viene de la tabla facultades_datos.
nombre	Varchar	Nombre de la carrera.

Nombre: dat_alumnos

Descripción: Tabla que registra los alumnos de la facultad.

Atributo	Tipo	Descripción
matricula	Numeric	Identificador único, no se genera automático, viene ya generado.
nombre	Varchar	Viene de la tabla dat_carrera.
fecha	Varchar	Nombre del alumno.
atendido	Integer	Atributo que describe si el alumno fue atendido en el proceso de ajustes.

Nombre: dat_list_ajustes

Descripción: Tabla que registra los alumnos de la facultad autorizados a ajustes por prioridad.

Atributo	Tipo	Descripción
matricula	Numeric	Identificador único, no se genera automático, viene ya generado.
nombre	Varchar	Viene de la tabla dat_carrera.
fecha	Varchar	Nombre del alumno.
atendido	Integer	Atributo que describe si el alumno fue atendido en el proceso de ajustes.

Nombre: dat_alumn_noajust

Descripción: Tabla que registra los alumnos que han sido amonestados en el proceso de ajustes o que recibieron carga de materias.

Atributo	Tipo	Descripción
idasighorarios	Numeric	Identificador de la tabla, su valor es el valor de la última tabla +1, se genera secuencialmente.
fecha	Varchar	Atributo que registra la fecha y hora en que fue amonestado.
matricula	Numeric	Viene de la tabla dat_list_ajustes.

Nombre: dat_motivos

Descripción: Tabla que registra los motivos de las bajas temporales y definitivas de los alumnos.

Atributo	Tipo	Descripción
idmotivo	Numeric	Identificador del motivo, su valor es el valor de la último motivo +1, se genera secuencialmente.
clave	Varchar	Nombre del motivo.
indicador	Varchar	Atributo para identificar el motivo.

Nombre: dat_baja		
Descripción: Tabla que registra las bajas temporales y definitivas.		
Atributo	Tipo	Descripción
idbaja	Numeric	Identificador de la baja, su valor es el valor de la última baja +1, se genera secuencialmente.
fechabaja	Date	Fecha en que se registro la baja.
semestre	Numeric	Semestre en que se realizó la baja.
periodo	Varchar	Periodo en que se realizó la baja.
tipo	Integer	Tipo de baja registrada. (Definitiva, Temporal total y Temporal parcial)
matricula	Numeric	Viene de la tabla dat_alumnos.
idmotivo	Numeric	Viene de la tabla dat_motivos.

Anexo 9: Descripción de caso de pruebas.

Modificar motivos de bajas

Condiciones de ejecución

- ✓ Se debe identificar y autenticar ante el sistema y tener los permisos para ejecutar esta acción.
- ✓ El usuario debe estar autenticado como Sicólogas.
- ✓ Se debe ir a **Inicio/FCAyS/Subdirección/Sistemas de Bajas/Gestionar motivos de bajas.**
- ✓ Se selecciona la opción Modificar motivos.

Requisitos a probar

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de prueba	Flujo del escenario
1: Modificar motivos	Permite modificar los tipos de motivos de bajas existentes en la facultad.	EP 1.1: Modificar motivos.	<ul style="list-style-type: none"> – Se presiona la opción Modificar motivos. – Se especifica la clave y el indicador de los motivos de bajas. – Se presiona Aceptar. – Se muestra un mensaje de confirmación. – Se presiona el botón Aceptar.
		EP 1.2: Modificar los motivos introduciendo datos inválidos.	<ul style="list-style-type: none"> – Se presiona la opción Modificar motivos. – Se especifica la clave y el indicador de los motivos de bajas incorrectamente.

			<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona Aceptar. - Se muestra un mensaje de error. - Se presiona el botón Aceptar.
		EP 1.3: Cancelar la operación de modificar motivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona la opción Modificar motivos. - Se especifica la clave y el indicador de los motivos de bajas. - Se presiona Cancelar y se cierra la interfaz.

Descripción de variable

No.	Nombre de campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Clave	Campo varchar	NO	Permite introducir la clave del motivo de la baja.
2	Indicador	Campo varchar	NO	Permite introducir el indicador del motivo de la baja.

Juegos de datos a probar

Id del escenario	Escenario	Clave	Indicador	Respuesta del sistema	Resultado de la prueba
EP 1.1	Modificar motivo.	V(D)	V(Escolar)	Se muestra el mensaje: "El motivo se ha modificado con éxito."	
EP 1.2	Modificar el motivo con datos incorrectos.	I (%&h)	V (Escolar)	El sistema marca de rojo los campos con datos inválidos. No permite adicionar el motivo y emite el mensaje siguiente: "Existen datos en blancos."	
		V(D)	I (NULL)		
EP 1.3	Cancelar la operación adicionar motivo.	NA	NA	Se cierra la interfaz.	

Eliminar motivos de bajas

Condiciones de ejecución

- ✓ Se debe identificar y autenticar ante el sistema y tener los permisos para ejecutar esta acción.
- ✓ El usuario debe estar autenticado como Sicólogas.
- ✓ Se debe ir a **Inicio/FCAyS/Subdirección/Sistemas de Bajas/Gestionar motivos de bajas.**
- ✓ Se selecciona la opción Eliminar motivos.

Requisitos a probar

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de prueba	Flujo del escenario
1: Eliminar motivo	Permite eliminar motivo	EP 1.1: Eliminar motivo	<ul style="list-style-type: none">– Se selecciona el motivo que desea eliminar.– Se presiona la opción Eliminar.– Se muestra un mensaje de confirmación.– Se presiona el botón Aceptar.

Adicionar bajas

Condiciones de ejecución

- ✓ Se debe identificar y autenticar ante el sistema y tener los permisos para ejecutar esta acción.
- ✓ El usuario debe estar autenticado como Sicólogos.
- ✓ Se debe ir a **Inicio/FCAYS/Subdirección/Sistemas de Bajas/Gestionar bajas de alumnos**.
- ✓ Se selecciona la opción Adicionar bajas.

Requisitos a probar

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de prueba	Flujo del escenario
1: Adicionar bajas	Permite adicionar las bajas existentes en la facultad.	EP 1.1: Adicionar bajas.	<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona la opción Adicionar bajas. - Se especifica la matrícula y se auto completa los datos del estudiante, además debe llenar la carrera, motivo de baja, tipo de baja, fecha de baja, el semestre y el periodo. - Se presiona Aceptar. - Se muestra un mensaje de confirmación. - Se presiona el botón Aceptar.
		EP 1.2: Adicionar las bajas introduciendo datos inválidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona la opción Adicionar bajas. - Se especifica la matrícula y se

			<p>auto completa los datos del estudiante, además debe llenar la carrera, motivo de baja, tipo de baja, fecha de baja, el semestre y el periodo incorrectamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se presiona Aceptar. - Se muestra un mensaje de error. - Se presiona el botón Aceptar.
		<p>EP 1.3: Cancelar la operación de adicionar bajas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se presiona la opción Adicionar motivos. - Se especifica la matrícula y se auto completa los datos del estudiante, además debe llenar la carrera, motivo de baja, tipo de baja, fecha de baja, el semestre y el

			periodo. – Se presiona Cancelar y se cierra la interfaz.
--	--	--	--

Descripción de variable

No.	Nombre de campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Matrícula	Numérico	NO	Permite introducir la matrícula del estudiante.
2	Nombre	Campo varchar	NO	Solo se muestra el nombre del estudiante.
3	Carrera	Campo varchar	NO	Permite introducir la carrera del estudiante.
4	Tipo de baja	Campo varchar	NO	Permite introducir el tipo de baja del estudiante.
5	Motivo de baja	Campo varchar	NO	Permite introducir el motivo de baja del estudiante.
6	Fecha de la baja	Campo fecha	NO	Permite introducir la fecha de baja del estudiante.
7	Semestre	Campo varchar	NO	Permite introducir el semestre de baja del estudiante.
8	Período	Campo varchar	NO	Permite introducir el período de baja del estudiante.

Juegos de datos a probar

Id del escenario	Escenario	Matrícula	Carrera	Motivo	Tipo baja	Fecha	Semestre	Período	Respuesta del sistema	Resultado de la prueba
EP 1.1	Adicionar baja.	V(304553)	V(Lic. Informática)	V(A)	V(Escolar)	V(19/03/2013)	V(8)	V(2013-1)	Se muestra el mensaje :”La baja se ha insertado con éxito.”.	
EP 1.2	Adicionar bajas con datos incorrectos.	V(304553)	I(NA)	V(A)	V(Escolar)	V(19/03/2013)	V(8)	V(2013-1)	El sistema marca de rojo los campos	
		V(304553)	V(Lic. Informática)	I(NA)	V(Escolar)	V(19/03/2013)	V(8)	V(2013-1)	con datos inválidos . No permite	
		V(304553)	V(Lic. Informática)	V(A)	I(NA)	V(19/03/2013)	V(8)	V(2013-1)	adicionar la baja y emite el mensaje	

		V(304553)	V(Lic. Informática)	V(A)	V(Escolar)	I(NA)	V(8)	V(2013-1)	siguiente : “No existe estudiante con esa	
		V(304553)	V(Lic. Informática)	V(A)	V(Escolar)	V(19/03/2013)	I(NA)	V(2013-1)	matrícula.”, en los demás casos muestra	
		V(304553)	V(Lic. Informática)	V(A)	V(Escolar)	V(19/03/2013)	V(8)	I(NA)	el siguiente mensaje : “Existe datos en blanco.”.	
EP 1.3	Cancelar la operación adicional baja	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Se cierra la interfaz	

Las descripciones de caso de pruebas restantes que no están contenidas en el documento de tesis se encuentran en el expediente del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Codeigniter (SF). Consultado el 8 de abril del 2012 en: <http://codeigniter.com/>.

Cullen, K. F. (2002). PHP: an open source solution for Web programming and dynamic content. Consultado el 15 de abril del 2012 en: <http://find.galegroup.com/itx/start.do?prodId=CDB>.

DUENAS, JUAN C. (2007). H. A. P. Apache and Eclipse: comparing open source project incubators. Gale Cengage Learning, <http://find.galegroup.com/itx/start.do?prodId=CDB>.

Eweek. (2007). Eclipse Delivers PHP Tools. Gale Cengage Learning, <http://find.galegroup.com/itx/start.do?prodId=CDB>.

Hassan-Montero, Y. (2006). Factores del Diseño Web Orientado a la Satisfacción y No-Frustración de Uso. Revista Española de Documentación Científica, 29, 2, Abril-Junio, pp. 239-257. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/291/353>

HiTECH, E. (18 de Septiembre de 2012). GES Educativa Software. Obtenido de Escolar HiTECH: <http://www.escolarhitech.com.mx/geseducativo.php>

Infoworld. (2008). PHP5 deadline approaches. Consultado el 15 de abril del 2012 en: <http://find.galegroup.com/itx/start.do?prodId=CDB>

Innova, G. S. (2007). Rational Unified Process. Consultado el 6 de abril del 2012 en: <http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>

Internacional, V. P. (2012). Visual Paradigm for UML. Consultado el 20 abril del 2012 en: [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(M%C3%8D\)_14720_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/)

Jacobson, B, Rumbaugh. (2000). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

JS, E. *Ext 2.2.1 - API Documentation*. Consultado 7 de abril del 2012 en: <http://www.extjs.com/deploy/dev/docs/>

Knowledge Based Systems, I. (2010). IDEF0. Consultado el 17 de diciembre del 2012 en: <http://www.idef.com/IDEF0.htm>

López, E. S. (2009). Vistos desde otros horizontes. Revista de Software Libre ATIX.

Lund, Arnold. M. (2001) Measuring Usability with the USE Questionnaire. STC Usability SIG Newsletter, Volume 8, No.2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Martín, M & Román, M. (2006). Utilización de modelos de predicción del uso de la tecnología como base para la segmentación. p.20. Universidad Rey de Juan Carlos. Editorial DYKINSON. Madrid. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id=vG9eyG-2zIIC&pg=PA20&dq=facilidad+de+uso&hl=es&sa=X&ei=ZLC0UoOsEpTboASB3oGgCw&ved=0CDgQ6AEwAg#v=onepage&q=facilidad%20de%20uso&f=false>.
- Martínez, Eva Olivia. Entrevistada por: Erik Luis Palma. 29 de marzo 2012, Ensenada, México.
- Mark, J. (2008). Programación Web. Consultado el 26 de octubre de 2012 en: <http://www.arsys.es/soporte/programacion/windows.htm>.
- Mehlenbacher, B. (1993). Software usability: Choosing appropriate methods for evaluating online systems and documentation. *SIGDOC'93: The 11th Annual International Conference Proceedings*. NY, NY: ACM, 209-222 (paper named "Most Innovative of the Refereed Materials" in the Proceedings).
- Moguel, E. A. (2005). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). p. 29. Tabasco: Colección Héctor Merino.
- Molist, M. (2 de Abril de 2008). *El servidor web Apache*. Serveis Telematics. Consultado el 12 de octubre del 2012 en: <http://ww2.grn.es/merce/2008/apache.html>.
- MySQL (SF). Consultado el 8 de abril del 2012 en: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>.
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability, Uselt.com Alertbox. Disponible en: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- Rueda Beltrán, M. (2004). *La evaluación de la docencia en la Universidad: perspectivas desde la investigación y la intervención profesional*. Distrito federal: Universidad Autónoma de México.
- Secretaria de Educación Pública (2007). Programa Sectorial de Educación. Consultado el 28 de marzo de 2012 en: http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial
- Seguy, D. (2008). *Evolución de PHP en Internet*. Consultado el 26 de enero del 2013 en: http://www.nexen.net/chiffres_cles/phpversion/18360-php_stats_evolution_for_april_2008.php

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sevilla, M., Salgado, M. d., Ramírez, H., Ramírez, M., Manríque, E., Morales, J., et al. (2011). Terminología de las Tecnologías de la información y comunicación. México: Ediciones ILCSA.

SIU, G. (2013). UNNE. Universidad Nacional del Noroeste. Consultado el 4 de mayo de 2012 en: <http://guarani.unne.edu.ar/>

Softaula. (6 de Febrero de 2013). Softaula. Obtenido de Softaula: <http://softaula.net/es/>

Tejada, L (2005). Proceso Unificado de Rational. Consultado el 6 de abril del 2012 en: <http://babotejada.wordpress.com/2007/06/16/proceso-unificado-de-rational/>

Torres, C. A. (2006). *Metodología de Investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación.

Universidad de Pamplona, Colombia (SF). Sistema Integrado de gestión. Consultado el 5 de abril de 2012 en: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portallG/home_9/publicacion/publicado/index.htm

Universidad Autónoma de Baja California (2011). Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015. Consultado el 28 de marzo de 2012 en: <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2011-2015/pdi2011.pdf>

Universidad de Magallanes (SF). Proyectos MECESUP / MAG0208, Sistema Integrado de gestión universitaria. Consultado el 5 de abril de 2012 en: <http://www.umag.cl/mecesup/mag/mag0208.php>

Verdugo, Clara Yadira. Entrevistada por: Erik Luis Palma. 26 de marzo 2012, Ensenada, México.

Webmaster. PHP 4 y PHP 5. Consultado el 8 de abril del 2012 en: <http://www.recursos-webmaster.es/programacion-php4-php5.php>.