

Dedicatoria

...A mis padres

Agradecimientos

A mis padres, por el cariño que me han brindado toda la vida y por poder contar siempre con ellos.

A mi hermana, por ser la hermana más linda del mundo y mi mejor amiga.

A Rubén, por ser mi compañero y estar a mi lado durante estos cinco años de carrera siempre dándome ánimo y apoyándome.

A Yircy, por ser mi hermanita segunda y haber estado junto a mí todos estos años de estudio.

A toda mi familia, por brindarme su amor y apoyo incondicional.

A mis compañeros de aula, por haber tenido la posibilidad de compartir estos cinco años con ellos y haber conocido personas maravillosas.

A mis profesores, de toda la vida, por educarme.

A mi tutor, por brindarme todo su apoyo.

A Pepe y Frank, por estar siempre dispuestos a ayudarme.

Declaración de Autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS) y a la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los 15 días del mes de junio del 2005.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Opinión del Usuario del Trabajo de Diploma

El Trabajo de Diploma, titulado Sistema de Gestión Académica: Módulo de Control Docente, fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

- Disminución del trabajo manual del personal de secretaría.
- Llevar un control docente de estudiantes y estructuras de forma horizontal y vertical.
- Permite realizar análisis más integrales por los directivos.
- Mantiene constantemente actualizado a los usuarios a través del envío de alertas
- Llevar de forma más eficiente el control docente de los estudiantes.

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a 3160 euros.

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

Resumen

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) cuenta con una infraestructura tecnológica, que permite la creación de una ciudad digital donde la mayoría de los procesos se encuentren automatizados. La eficiencia de la gestión académica es de vital importancia para el buen funcionamiento de un centro de estudios como es el caso de la UCI; es por este motivo que surge la necesidad de desarrollar un Sistema de Gestión Académica con el objetivo de automatizar todo el proceso docente y dentro de éste el desempeño docente de los estudiantes. El trabajo que se presenta tiene como objetivo el diseño e implantación del Módulo de Control Docente del Sistema de Gestión Académica de la UCI que se encuentra en explotación en el centro, capaz de gestionar toda la información relacionada con el desarrollo docente de los estudiantes. La puesta en marcha de este sistema permitirá dar solución a problemas actuales existentes en el centro, lo que se traduce en el desempeño de un papel activo por parte de los involucrados en el proceso docente como son profesores, estudiantes y directivos; un procesamiento automatizado de la información referente al desarrollo docente, que será de gran ayuda para la toma de decisiones por parte de los directivos y una fuerte integración con otros módulos del Sistema de Gestión Académica, así como otros sistemas existentes en el centro. Para su desarrollo se siguieron los pasos que propone el Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Además, está implementado sobre la plataforma Microsoft .Net, específicamente, en el lenguaje C#.Net. Actualmente se encuentra en explotación en el centro un conjunto de funcionalidades de este módulo.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación del Tema.	5
1.1 Introducción	5
1.2 La gestión académica en la UCI.....	5
1.2.1 El control docente en la UCI.....	9
1.3 Aplicaciones Web	11
1.3.1 Modelo cliente-servidor	11
1.3.2 Plataforma .Net	14
1.3.3 Arquitectura propuesta por Microsoft para aplicaciones .Net	16
1.3.4 ASP. Net.....	21
1.3.5 Servicios Web	23
1.4 Sistema de Gestión de Base de Datos	26
1.4.1 SQL Server.....	26
1.5 Conclusiones	28
Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta.....	29
2.1 Introducción	29
2.2 Estado actual del negocio.....	29
2.3 Reglas del negocio a considerar	31
2.4 Modelo del negocio	32
2.4.1 Modelo de casos de uso del negocio	32
2.4.1.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	34
2.4.1.2 Descripción de los casos de uso del negocio.....	35
2.4.2 Diagrama de clases del modelo de objetos.....	44
2.5 Solución propuesta.....	45
2.6 Requisitos Funcionales.....	48
2.7 Requisitos adicionales.....	51
2.8 Modelo del sistema.....	54
2.8.1 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	54
2.8.2 Diagrama de Casos de Uso del sistema	58
2.8.3 Descripción de los casos de uso del sistema.....	59

2.9	Conclusiones	77
Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta.		79
3.1	Introducción	79
3.2	Modelo de Diseño.....	79
3.3	Principios de diseño	87
3.3.1	Estándares en la interfaz de la aplicación.	87
3.3.2	Tratamiento de excepciones.	88
3.4	Estándares de codificación.....	89
3.5	Diseño de la base de datos.	89
3.5.1	Diagrama de clases persistentes.	89
3.5.2	Modelo de datos.....	91
3.6	Modelo de despliegue.	93
3.7	Modelo de implementación.....	95
3.8	Conclusiones	105
Conclusiones		106
Recomendaciones		107
Referencias Bibliográficas.....		108
Bibliografía		110
Anexos.....		111
Glosario de Términos		127

Introducción

En un centro de estudios, el buen desenvolvimiento del Proceso Docente Educativo, representa sin dudas el objetivo principal. La Universidad de Ciencias Informáticas de Cuba cuenta con recursos tecnológicos que pueden reportar un alto nivel de automatización de los procesos que se llevan a cabo en ésta. La gestión académica constituye una de las tareas principales que se realizan en la universidad y de ésta depende la calidad que pueda alcanzar la institución.

Situación Problémica

En la UCI actualmente se encuentra en explotación la primera versión del Sistema de Gestión Académica (Akademos), desarrollado por la Dirección de Informatización de la Universidad. Este sistema cuenta con un Módulo de Registro del Profesor que posibilita registrar, por los profesores, las notas de las evaluaciones y asistencia de los estudiantes a los turnos de clases. Estos registros son solo accesibles por los profesores y personal de secretaría, impidiendo la interacción en línea de los estudiantes con su información académica.

Todo el proceso que se realiza en la institución, relacionado con la terminación y comienzo de un nuevo semestre, se lleva a cabo de forma manual por parte de las secretarías docentes de las facultades, trabajo engorroso y susceptible a errores. Las matrículas de los estudiantes en asignaturas de adelanto tienen que ser controladas directamente por las secretarías, ya que la versión actual del sistema no brinda esta funcionalidad. Debido a esto, la información que se maneja en el sistema, no se encuentra totalmente actualizada con respecto a la matrícula académica de los estudiantes, por lo que no se cuenta con los datos reales, en el momento de realizar análisis relacionados con el control docente.

Los registros de notas y asistencia suministrados por el profesor en el sistema, son eliminados al terminar un semestre, para poder comenzar el próximo con los nuevos registros. La pérdida de esta información constituye uno de los

problemas más graves en la Universidad, ya que impide que se puedan diseñar reportes en el sistema, que brinden información sobre el resultado alcanzado en los cursos anteriores y realizar comparaciones que ayuden a la toma de decisiones acertadas por parte de los directivos de la Institución, para mejorar la actividad docente y el rendimiento de los estudiantes.

El problema que se plantea, es:

La automatización del control docente de los estudiantes, que permita el seguimiento sistemático académico de la Universidad y el procesamiento de forma eficiente, rápida y confiable de la información que se manipula en dicho proceso.

Este Módulo de Registro del Profesor es insuficiente a las necesidades de los usuarios del sistema y constituye solo una parte del control docente automatizado que se desea, que es mucho más que el registro de evaluaciones y pases de asistencia realizados por los profesores a sus estudiantes. Es por ello que surge la necesidad de una extensión de este módulo ya existente, con el objetivo de mejorar sus capacidades y llegar al Módulo de Control Docente, que sea capaz de lograr un papel más activo de los profesores y estudiantes en el proceso docente y sustituir algunas de las actividades que en la actualidad se realizan de forma manual.

Aportes prácticos esperados

- Facilitación y gestión de forma rápida y eficiente de la información necesaria para realizar el control docente.
- Centralización de la información del desarrollo docente de los estudiantes y reducción de errores.
- Menor tiempo de respuesta a los involucrados en el proceso docente, con una información actualizada.
- Reducción del volumen de información a almacenar en papel.

- Integración con otros sistemas del centro.

Objeto de Estudio

- Elementos que intervienen en la gestión académica, específicamente, el control docente de los estudiantes.
- Tendencias actuales para el desarrollo de aplicaciones Web.
- Tecnologías Web para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor.
- Sistemas Gestores de Bases de Datos.

Campo de acción

- La gestión académica en la UCI, específicamente el control docente.
- La plataforma Microsoft.Net, en específico, la tecnología ASP.Net para el desarrollo de aplicaciones Web.
- Microsoft SQL Server como sistema gestor de Base de Datos.

Objetivo General

Desarrollar un sistema automatizado para el control docente de los estudiantes, que sirva de apoyo a la toma de decisiones por parte de los directivos del centro.

Objetivos Específicos

- Analizar cómo se lleva a cabo el proceso de Gestión Académica en la Universidad.
- Analizar aspectos conceptuales del control docente, incluyendo el registro del profesor.
- Garantizar la integridad, autenticidad y confidencialidad de los datos.
- Lograr que el sistema se ajuste a las necesidades de la UCI como centro de estudios y brinde información al Módulo de Reportes de Akademos.
- Modelar la solución que se propone, utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

Tareas a desarrollar

- Determinación de las necesidades de los usuarios, mediante la realización de entrevistas a los involucrados directamente en el proceso docente, para obtener información sobre el control docente.
- Determinación de las fortalezas y debilidades de los sistemas para el control docente que han sido utilizados en la Universidad.
- Selección de la tecnología idónea para la implementación de este sistema.
- Estudiar los diversos gestores de base de datos que se utilizan hoy en día y que presentan mayor aceptación.
- Modelación e implementación del Sistema de Control Docente, basado en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

Estructuración del contenido

El contenido está estructurado en tres capítulos. El primero, *Fundamentos Teóricos*, trata aspectos generales de la gestión académica y del control docente en la Universidad. También se abordan temas importantes relacionados con el desarrollo de aplicaciones Web, el modelo cliente-servidor, la plataforma .Net, los Servicios Web y gestores de base de datos.

En el Capítulo 2, *Descripción de la solución propuesta*, se presenta la modelación del negocio realizada, los requerimientos que debe cumplir la aplicación, así como su representación en forma de casos de uso. Se describen los beneficios que reporta a la institución el sistema propuesto y se realiza un análisis costo-beneficio.

En el tercer capítulo, *Construcción de la solución propuesta*, se representan los flujos de trabajo de diseño e implementación con los artefactos creados en cada uno de éstos. Se exponen los estándares de codificación, diseño de interfaz y tratamiento de excepciones.

Capítulo 1: Fundamentación del Tema.

1.1 Introducción

En este capítulo, se realiza un análisis de cómo se lleva a cabo la gestión académica en la UCI, así como de los diferentes sistemas utilizados en el centro para la automatización de esta actividad. Además, se aborda el tema del control docente en la Universidad, proceso en el que se centra el desarrollo de este trabajo. Se realiza un estudio de las aplicaciones Web, del modelo cliente-servidor, la plataforma .Net, así como del uso de la tecnología ASP.Net para el desarrollo de este tipo de aplicaciones y de los Servicios Web. También se describen las características del sistema gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2000.

1.2 La gestión académica en la UCI.

La Universidad de las Ciencias Informáticas es una institución dedicada a la formación de nuevos profesionales en el sector de la informática. Es un centro de nueva creación, un proyecto ambicioso que en estos momentos cuenta con alrededor de seis mil estudiantes y se prevé que puedan llegar a diez mil, a esto se le suman alrededor de mil profesores; lo que conforma un centro de estudios de gran tamaño.

La gestión académica, en un centro educacional constituye un elemento fundamental. Ésta determina el rumbo de la institución y posibilita la planificación, organización, gestión y control del proceso docente, siendo su correcto desenvolvimiento uno de los objetivos fundamentales del centro.

La gestión académica en la UCI, debido al gran número de involucrados, se hace una tarea difícil, por lo que surge la necesidad de utilizar un Sistema de Gestión Académica que automatice todo este proceso y facilite esta actividad. En este sentido, han sido utilizados varios Sistemas para la Gestión Académica de la Universidad, tal es el caso de los Sistemas del Corte, de Evaluaciones y de

Asistencia, elaborado por la Dirección de Informatización de la UCI en el curso 2003-2004.

Este sistema permitía a los profesores registrar las notas de las evaluaciones de los estudiantes y la asistencia de éstos al turno de clases. La configuración de estos registros presentaba problemas, ya que aunque permitía definir las formas en que se calificaban las evaluaciones, el nivel de configuración era pobre y muchas de estas tareas eran realizadas por los propios desarrolladores, directamente en la base de datos y en ocasiones, era necesario realizar cambios directamente en el código de la aplicación.

Dicho sistema no tomaba en cuenta la posibilidad de matrícula de los estudiantes en asignaturas de adelanto, sino que manipulaba solo el concepto de grupo administrativo al cual pertenecía el estudiante, sin tener el control de la matrícula de éstos en asignaturas de adelanto en otros grupos, o de aquellos que no estaban recibiendo alguna asignatura de las que se impartían en su grupo. Es por esto, que resultaba trabajoso llevar el control de los estudiantes que se encontraban adelantando asignaturas, viéndose afectado el proceso de registro de evaluaciones y asistencia.

Posteriormente, se comenzó a utilizar el Sistema de Gestión Académica (Akademos), que actualmente se encuentra en explotación en el centro. Este fue desarrollado también por la Dirección de Informatización y su objetivo es lograr que los involucrados en el proceso docente, tales como: estudiantes, profesores, secretarías y directivos jueguen un papel más activo en la gestión académica de la Universidad, logrando agilizar los mecanismos propios de la gestión y disminuir la ocurrencia de errores. Su diseño tuvo en cuenta las necesidades propias del centro y sus características; consta de siete módulos que abarcan todos los procesos involucrados en la gestión docente e interactúan entre sí.

Módulo de Plan de Estudio:

El Plan de Estudio es la entidad fundamental del sistema y se define como una sucesión de niveles divididos en momentos, que los estudiantes deben vencer. Este módulo permite la definición de los diferentes perfiles y disciplinas, en las que se agrupan las asignaturas ubicadas en cada uno de los momentos del Plan de Estudio.

Con la definición de diferentes planes de estudios es posible realizar la gestión de diferentes carreras o especialidades. Para cada asignatura es posible definir las evaluaciones y la forma de calificación de cada una de ellas.

Módulo de Matrícula:

El objetivo fundamental de este módulo es el control de los datos de los estudiantes y la gestión de los movimientos a los que son sometidos en su paso por la universidad, es decir, los cambios de estados que se producen en el estudiante durante su estancia. Este módulo permite la definición de estos estados y las transiciones entre ellos; es el encargado de ubicar los estudiantes en las estructuras administrativas y de definir la estructura del centro de estudios, la cual se concibe como un conjunto de estructuras de diferentes tipos, facultades, grupos docentes, años, etc., que se organizan jerárquicamente.

Módulo de Expediente:

Este módulo es un repositorio digital de los documentos de los estudiantes en su paso por el centro. Puede almacenar documentos basados en plantillas, así como otros de libre formato o generados por el sistema. Estos documentos son almacenados con otros datos como su fecha de creación y autor para su posterior localización.

Permite la definición de plantillas para cada plan de estudio que pueden ser utilizadas para la creación de documentos para el expediente de los estudiantes.

Es el encargado de garantizar el acceso a la información histórica de las evaluaciones.

Módulo de Planificación:

Es el encargado de la planificación de un período docente, específicamente, la carga docente de los profesores y la gestión de horarios.

Este módulo permitirá a los jefes de departamento, decanos docentes de facultades, entre otros, mantener un control de la plantilla de profesores y realizar un balance de la carga docente de éstos. Además, permite la validación de los horarios atendiendo a varios criterios, entre ellos, el solapamiento de profesores y locales.

Módulo de Reportes:

Permite el diseño y publicación de reportes. Un usuario puede diseñar reportes que tengan en cuenta diferentes características de los estudiantes.

Módulo de seguridad:

Este módulo garantiza la seguridad de Akademos, basándose en tres niveles de seguridad. El primer nivel, seguridad de los datos; para el almacenamiento de éstos se utiliza SQL Server 2000, que garantiza la seguridad lógica, así como la integridad de los datos almacenados en la base de datos.

Un segundo nivel, seguridad de los recursos lógicos, donde se deja al sistema operativo, Windows en este caso, la responsabilidad de restringir el acceso a cada uno de los recursos lógicos de la aplicación como páginas Web, Servicios Web, archivos XML, etc.

El tercer nivel, seguridad de los elementos específicos del negocio que automatiza la aplicación, para lo cual, implementa varios niveles de acceso para

restringir las acciones que puede realizar un usuario determinado, además, lleva un control de las acciones que realizan los usuarios en el sistema.

Módulo de Registro del Profesor:

Uno de los principios en los que se basa Akademos, es que la información sea introducida en el sistema por el mismo que la origina. Este módulo permite al profesor registrar en el sistema las notas de las evaluaciones realizadas por los estudiantes y la asistencia de éstos a los turnos de clase.

1.2.1 El control docente en la UCI.

El control docente constituye una actividad importante dentro de la gestión académica de la universidad y representa la vía para lograr una mayor calidad del proceso docente. Representa la forma de medir la eficiencia de este proceso y el punto de partida para la toma de decisiones por parte de los directivos de la institución. En él intervienen principalmente los resultados académicos alcanzados por los estudiantes.

Akademos cuenta con el Módulo de Registro del Profesor, que permite almacenar las notas de las evaluaciones realizadas por los estudiantes y la asistencia de éstos a los turnos de clases. Éste resulta insuficiente, ya que no cuenta con todas las funcionalidades requeridas.

En el sistema actual, los datos de los registros de evaluaciones y asistencia almacenados son eliminados al concluir un semestre, para poder introducir los del semestre que le sigue. Estos registros resultan de suma importancia para el análisis de la evolución del centro y ayudan en gran medida a la toma de decisiones por parte de los directivos; existiendo una pérdida de información valiosa, que puede ser utilizada para generar reportes docentes, de todos los cursos que han tenido lugar en la Universidad.

Actualmente, los estudiantes no tienen acceso al Módulo de Registro del Profesor para consultar las notas de sus evaluaciones y asistencia a clases, sino que deben ser solicitadas directamente al profesor. La posibilidad de que éstos puedan interactuar en línea con el registro, constituye un factor clave para mejorar la actividad docente del centro, partiendo de que un estudiante pueda conocer en el momento deseado, su estado en cada una de las asignaturas que se encuentra cursando.

Las secretarías docentes de las facultades al culminar el semestre, desubican de los grupos a los estudiantes que son baja académica y al iniciarse un nuevo semestre, realizan la matrícula en las asignaturas que le corresponde al estudiante cursar, en dependencia del momento del plan de estudio en que se encuentre y reubican en los grupos correspondientes a aquellos estudiantes que les fue otorgada la repitencia, por parte del Decano de su Facultad. Estas actividades son realizadas de forma manual, por lo que se torna engorrosa, susceptible de errores y constituye un proceso que puede ser automatizado.

En la UCI, los estudiantes pueden adelantar asignaturas de su plan de estudio, que no les corresponda cursar en el momento en que se encuentra. Las secretarías docentes de cada Facultad son las encargadas de realizar la matrícula en las asignaturas de adelanto, funcionalidad que no está presente en este módulo y que permite llevar el control de las asignaturas cursadas por cada estudiante y posibilita al profesor contar con la información actualizada de los estudiantes, que reciben la asignatura que éste imparte en un grupo de clases.

Llevar un seguimiento constante del estado de cada estudiante y estructura existente, forma parte del control docente necesario en la universidad y permite que exista conocimiento por parte de todos los involucrados en este proceso, acerca de la evolución de la actividad docente.

La información registrada por el profesor sobre las evaluaciones y asistencia de los estudiantes, contribuye a un seguimiento de la evolución de la Universidad. No obstante, puede aprovecharse aún más la información disponible y lograr un sistema de alertas a los involucrados, sobre los cambios que se producen en el centro, con respecto al estado docente de los estudiantes y las estructuras, de manera que se mantengan actualizados acerca de la situación docente que presenta cada entidad.

1.3 Aplicaciones Web

Con la introducción de Internet y de la Web en concreto, se han abierto infinidad de posibilidades en cuanto al acceso a la información desde casi cualquier sitio. Esto representa un desafío a los desarrolladores de aplicaciones, ya que los avances en tecnología demandan aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas, que permitan utilizar el Web.

1.3.1 Modelo cliente-servidor

La tecnología denominada Cliente-Servidor es utilizada por todas las aplicaciones de Internet/Intranet. Esta arquitectura permite al usuario en una máquina, llamado el cliente, requerir algún tipo de servicio de una máquina a la que está unido, llamado el servidor, mediante una red como una LAN (Red de Área Local) o una WAN (Red de Área Amplia). Estos servicios pueden ser peticiones de datos de una base de datos, de información contenida en archivos o los archivos en sí mismos o peticiones de imprimir datos en una impresora asociada, etc. [5]

Un único servidor típicamente sirve a una multitud de clientes, como se muestra en la figura 1, ahorrando a cada uno de ellos el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

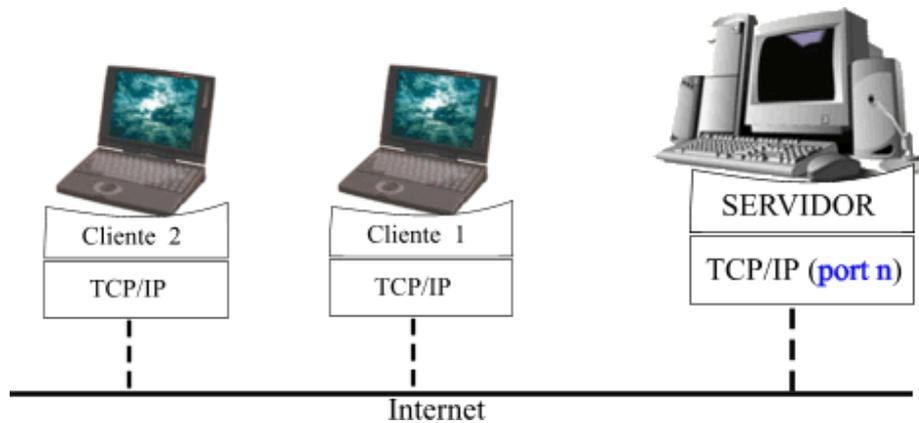


Figura 1: El modelo de aplicación cliente/servidor

En este modelo cuando un cliente desea un servicio, que proporciona cierto servidor, le envía un mensaje solicitando ese servicio: una petición. Los procesos clientes y servidores han de seguir un protocolo de comunicaciones que defina: a) cómo se codifican las peticiones; b) cómo se sincronizan entre sí los procesos. [13]

En el caso de las páginas Web se tiene un servidor Web, que es aquel que contiene estas (o sea, la información) y un cliente (un navegador), que es el que solicita la página Web (generalmente para mostrarla), como se muestra en la figura 2. [8]

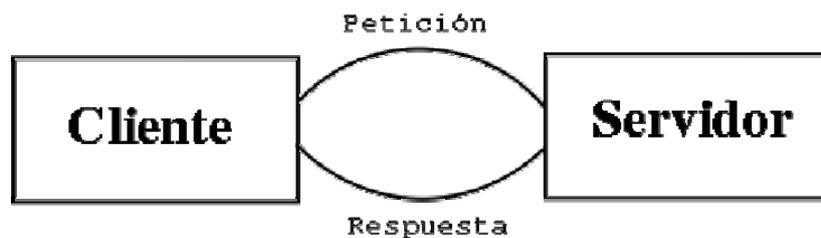


Figura 2: Arquitectura Cliente-Servidor

Entre las principales características del modelo cliente-servidor se pueden destacar las siguientes:

1. El Cliente y el Servidor pueden actuar como una sola entidad o como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.

2. Las funciones de Cliente y Servidor pueden estar en plataformas separadas, o en la misma plataforma.
3. Un servidor da servicio a múltiples clientes en forma concurrente.
4. Cada plataforma puede ser escalable independientemente. Los cambios realizados en las plataformas de los Clientes o de los Servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final.
5. Un sistema de servidores realiza múltiples funciones, al mismo tiempo que presenta una imagen de un solo sistema a las estaciones Clientes.

Algunas de las ventajas del modelo cliente-servidor se mencionan a continuación:

1. Se reducen los costos de producción de software y se disminuyen los tiempos requeridos, ya que para la construcción de una nueva aplicación pueden usarse los servidores que estén disponibles, reduciéndose el desarrollo a la elaboración de los procesos del cliente, según los requerimientos deseados.
2. Facilita el suministro de información a los usuarios, proporcionando una mayor consistencia a la información de la organización, al contar con un control centralizado de los elementos compartidos.
3. Permite llevar más fácilmente la información a donde se necesita y contribuye a aumentar su precisión, pues se puede obtener de la fuente (el servidor) y no de una copia en papel o en medio magnético.
4. La habilidad de integrar sistemas heterogéneos es inherente al modelo Cliente/Servidor, pues los clientes y los servidores pueden existir en múltiples plataformas y tener acceso a datos de cualquier sitio de la red.
5. Favorece la adaptación a cambios en la tecnología, pues facilita la migración de las aplicaciones a otras plataformas y, al aislar claramente las diferentes funciones de una aplicación, hace más fácil incorporar nuevas tecnologías en ésta.

1.3.2 Plataforma .Net

Con el paso del tiempo, se han producido diferentes avances hasta el lanzamiento comercial de la tecnología .NET de Microsoft.

El .NET Framework es un nuevo componente de la familia de sistemas operativos, Microsoft Windows®. Es el fundamento de la siguiente generación de aplicaciones basadas en Windows que son fáciles de construir, emplear e integrar con otros sistemas en red. La idea de .NET gira en torno a los Servicios Web, como base para la construcción de aplicaciones basadas en tecnologías de Internet. Estas aplicaciones ya no corren directamente bajo el sistema operativo, sino que corren bajo este almacén o marco.

.NET es una plataforma de software que conecta información, sistemas, personas y dispositivos. Además una gran variedad de tecnologías de uso personal y de negocios, de teléfonos celulares a servidores corporativos, permitiendo el acceso a información importante, donde y cuando se necesiten. Desarrollado con base en los estándares de Servicios Web XML, .NET permite que los sistemas y aplicaciones, ya sean nuevos o existentes, conecten sus datos y transacciones independientemente del sistema operativo, tipo de computadora o dispositivo móvil que se utilice, o del lenguaje de programación empleados para crearlo. [3]

.NET prioriza los siguientes apartados:

1. Tecnologías de Internet mediante la librería Web.
2. XML como vehículo transmisor de información.
3. Incrementa la presencia de modos de tratamiento de la información mediante la librería de datos.
4. Nueva filosofía de construcción de formularios Web.

Las ventajas claves de .NET Framework incluyen:

- Ayuda a los profesionales de Tecnologías de la Información a integrar mejor a los sistemas existentes con su soporte nativo para servicios Web.
- Asiste tanto a los usuarios, como a los servidores Web con el uso del software.
- Facilita el desarrollo de software con confiabilidad, escalabilidad, rendimiento y seguridad mejorada.
- Ayuda a los desarrolladores a ser más productivos al:
 - Hacer más fácil la reutilización de código existente.
 - Permitirles integrar con mayor facilidad componentes escritos en cualquiera de los más de 20 lenguajes de programación que soporta.
 - Ayudarles a construir software con mayor facilidad, para una amplia gama de dispositivos que utilizan las mismas habilidades y herramientas.

.NET Framework consta de dos partes principales: el lenguaje común en tiempo de ejecución y la biblioteca de clases de .NET Framework.

El lenguaje común en tiempo de ejecución (CLR, Common language runtime) es el motor de ejecución de las aplicaciones .NET. Otorga los servicios comunes a las aplicaciones de .NET Framework. Los programas pueden estar escritos en casi cualquier lenguaje, incluso C, C++, C#, y Microsoft Visual Basic, así como algunos lenguajes más antiguos, tales como Fortran. El runtime simplifica la programación, al asistir con muchas tareas triviales de escritura de código. Estas tareas incluyen administración de la memoria que puede ser un importante generador de errores en el sistema, administración de la seguridad y manejo de errores.

La Biblioteca de clases de .NET Framework es la piedra angular de cualquier desarrollador de .NET, es un rico conjunto de clases, interfaces y tipos que

simplifican y optimizan el desarrollo de aplicaciones .NET, además de proporcionar acceso a la funcionalidad del sistema. Incluye conjuntos pre-empaquetados de funcionalidades que los desarrolladores pueden usar, para ampliar con mayor velocidad las capacidades de su propio software. [7]

La biblioteca incluye tres componentes claves:

- ASP.NET Active Server Pages, en su versión para .Net, para ayudar a construir aplicaciones y servicios Web.
- WinForms y WebForms, diseño gráfico de ventanas dentro de .NET.
- ADO.NET para ayudar a conectar las aplicaciones a bases de datos, acceso a objetos de datos (Access to data objects), que permite acceder de forma orientada a objetos a bases de datos.

1.3.3 Arquitectura propuesta por Microsoft para aplicaciones .Net

El diseño de aplicaciones distribuidas basadas en un modelo de componentes por capas ha sido de gran aceptación por los arquitectos de sistemas. Este modelo generalmente está compuesto por una capa de presentación, de negocio y de datos, en cada una de las cuales se agrupan componentes que realizan tipos de funciones similares. Un componente específico puede utilizar las funcionalidades proporcionadas por los componentes de su capa y de capas inferiores.

El análisis de la mayoría de las soluciones empresariales, basadas en modelos de componentes por capas, demuestra que existen varios tipos de componentes habituales, los cuales se muestran en la figura 3.

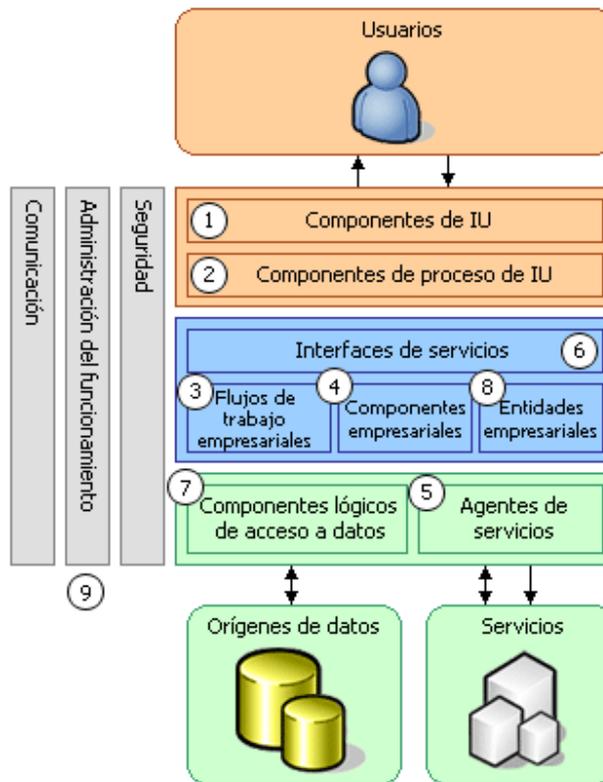


Figura 3: Tipos de Componentes

En el Módulo de Control Docente solo estarán presentes cinco de esos tipos de componentes, los cuales son descritos a continuación:

Componentes de interfaz de usuario (IU)

La mayoría de las aplicaciones necesitan ofrecer al usuario un modo de interactuar con ella. Las interfaces de usuario se implementan utilizando formularios Windows Forms, páginas Microsoft ASP.Net, controles u otro tipo de tecnología, que permita procesar y dar formato a los datos de los usuarios.

Los componentes de la interfaz de usuario deben mostrar datos a este, obtener y validar los datos procedentes del mismo e interpretar las acciones que indican la operación que desea realizar con los datos. Asimismo, la interfaz debe filtrar las acciones disponibles, con el fin de permitir al usuario realizar sólo aquellas operaciones que le sean necesarias, en un momento determinado.

Al aceptar la entrada del usuario, los componentes de la interfaz realizan las siguientes funciones:

- Adquieren los datos del usuario y atienden su entrada utilizando guías visuales (como informaciones sobre herramientas) y sistemas de validación, así como los controles necesarios para realizar la tarea en cuestión.
- Capturan los eventos del usuario y llaman a las funciones de control para indicar a los elementos de la interfaz de usuario, que cambien el modo de visualización de los datos, inicializando una acción en el proceso de usuario actual, o modificando los datos del mismo.
- Restringen los tipos de entrada del usuario. Por ejemplo, limitar las entradas del usuario a valores numéricos.
- Realizan la validación de entrada de datos, por ejemplo, restringiendo el intervalo de valores que se pueden escribir en un campo determinado, o garantizando que se escriben los datos obligatorios.
- Llevan a cabo la asignación y transformación simple de la información proporcionada por los controles del usuario, en los valores necesarios para que los componentes subyacentes realicen su trabajo (por ejemplo, un componente de interfaz de usuario puede mostrar el nombre de un producto, pero pasar el identificador del mismo a los componentes subyacentes).
- Interpretar las acciones del usuario (como las operaciones de arrastrar y colocar o los clics de botones) y llamar a una función de control.

Al procesar datos, los componentes de interfaz de usuario realizan las siguientes funciones:

- Adquieren y procesan los datos de los componentes empresariales o de los componentes lógicos de acceso a datos de la aplicación.

- Realizan el formato de valores, como por ejemplo el formato adecuado de las fechas.
- Proporcionan la información de estado al usuario, por ejemplo, indicando cuando una aplicación se encuentra en modo "desconectado" o "conectado".
- Pueden personalizar el aspecto de la aplicación, en función de las preferencias del usuario o el tipo de dispositivo de cliente utilizado.

Componentes empresariales

Los componentes empresariales implementan la lógica empresarial de la aplicación, independientemente de si el proceso empresarial consta de un único paso o de un flujo de trabajo organizado.

Éstos implementan las reglas empresariales en diversos patrones y aceptan y devuelven estructuras de datos simples o complejas. Los componentes empresariales deben exponer funcionalidad, de modo que sean independientes de los almacenes de datos y los servicios necesarios para realizar la tarea, se deben componer de forma coherente, desde el punto de vista del significado y transaccional.

Algunas de las características de los componentes empresariales son:

- Son invocados por la capa de proceso de usuario, las interfaces de servicios y otros procesos empresariales.
- Son la raíz de las transacciones y, por tanto, deben votar en las transacciones en las que participan.
- Deben validar la entrada y la salida.
- Pueden exponer operaciones de compensación para los procesos empresariales que proporcionan.

- Pueden llamar a componentes lógicos de acceso a datos para recuperar y actualizar los datos de la aplicación.
- Pueden llamar a servicios externos a través de agentes de servicios.
- Pueden llamar a otros componentes empresariales e inicializar flujos de trabajo empresariales.
- Pueden enviar una excepción al llamador, si se produce algún error al utilizar transacciones atómicas.

Interfaces de servicios

Para exponer lógica empresarial como un servicio, es necesario crear interfaces de servicios, que admitan los contratos de comunicación (comunicación basada en mensajes, formatos, protocolos, seguridad y excepciones, entre otros) que requieren los clientes. Éstas también se denominan fachadas empresariales.

Una interfaz de servicios es una entidad de software implementada normalmente como una fachada que controla los servicios de asignación y transformación, para permitir la comunicación con un servicio aplicando un proceso y una política de comunicación. Una interfaz de servicios expone métodos, a los que se puede llamar de forma individual o en una secuencia específica, para formar una conversación que implemente una tarea empresarial.

Componentes lógicos de acceso a datos

La mayoría de las aplicaciones y servicios necesitan obtener acceso a un almacén de datos, en un momento determinado del proceso empresarial. Por tanto, es razonable abstraer la lógica necesaria para obtener acceso a los datos, en una capa independiente de componentes lógicos de acceso a datos, ya que de este modo se centraliza esta funcionalidad de acceso a datos, facilitando la configuración y el mantenimiento de la misma.

Los componentes lógicos de acceso a datos, suelen implementar un patrón de diseño sin estado, que separa el procesamiento empresarial de la lógica de

acceso a datos. Éstos proporcionan acceso simple a funcionalidad de bases de datos (consultas y operaciones de datos), devolviendo estructuras de datos simples y complejas.

Cuando son invocados realizan las siguientes funciones:

- Llevan a cabo asignaciones y transformaciones simples de argumentos de entrada y salida. De este modo, se abstrae la lógica empresarial de los esquemas de la base de datos y las formas de procedimientos almacenados.
- Obtienen acceso de un único origen. De este modo, aumenta la facilidad del mantenimiento desplazando toda la funcionalidad de agregación de datos a los componentes empresariales, donde los datos se pueden agregar, en función de la operación empresarial específica que se está realizando.
- Actúan en una tabla principal y realizan operaciones en tablas relacionadas. Éstos no tienen por qué encapsular operaciones sólo en una tabla de un origen de datos subyacente, aumentando así la facilidad de mantenimiento de la aplicación. [2]

1.3.4 ASP. Net

Con la aparición de la plataforma Microsoft .NET se ha iniciado una nueva era en el campo de la programación de aplicaciones que conducirá la Internet de nueva generación. ASP.NET, una parte de la plataforma .NET de Microsoft, es una estructura de programación revolucionaria, que permite el desarrollo de aplicaciones Web dirigidas a corporaciones, pudiendo seleccionar cualquiera de los lenguajes de programación .NET disponibles, al contrario que el modelo ASP clásico, en el que se dependía de lenguajes VBScript y JScript interpretados. A través del servidor Web (IIS), las aplicaciones ASP.NET se ejecutarán bajo el CLR y se podrán usar el conjunto de clases del .NET Framework para

desarrollarlas, obteniendo así una versatilidad y una potencia nunca antes conseguida en las aplicaciones ASP. [7]

ASP.NET ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación Web anteriores:

Mejor rendimiento. ASP.NET es un código de Common Language Runtime compilado que se ejecuta en el servidor. A diferencia de sus predecesores, ASP.NET puede aprovechar las ventajas del enlace anticipado, la compilación just-in-time, la optimización nativa y los servicios de caché desde el primer momento.

Compatibilidad con herramientas de primer nivel. El marco de trabajo de ASP.NET se complementa con un diseñador y una caja de herramientas muy completos en el entorno integrado de programación (Integrated Development Environment, IDE) de Visual Studio.

Eficacia y flexibilidad. Debido a que ASP.NET se basa en Common Language Runtime, la eficacia y la flexibilidad de toda esa plataforma se encuentra disponible para los programadores de aplicaciones Web. La biblioteca de clases de .NET Framework, la Mensajería y las soluciones de Acceso a datos, se encuentran accesibles desde el Web de manera uniforme.

Simplicidad. El marco de trabajo de página de ASP.NET permite generar interfaces de usuario, que separan claramente la lógica de aplicación del código de presentación, y controlar eventos en un sencillo modelo de procesamiento de formularios de tipo Visual Basic.

Facilidad de uso. ASP.NET emplea un sistema de configuración jerárquico, basado en texto, que simplifica la aplicación de la configuración al entorno de servidor y las aplicaciones Web. Debido a que la información de configuración se

almacena como texto sin formato, se puede aplicar la nueva configuración sin la ayuda de herramientas de administración local. Una aplicación ASP.NET Framework se implementa en un servidor sencillamente mediante la copia de los archivos necesarios al servidor. No se requiere el reinicio del servidor, ni siquiera para implementar o reemplazar el código compilado en ejecución.

Escalabilidad y disponibilidad. ASP.NET se ha diseñado teniendo en cuenta la escalabilidad, con características diseñadas específicamente a medida, con el fin de mejorar el rendimiento en entornos agrupados y de múltiples procesadores. Además, el motor de tiempo de ejecución de ASP.NET controla y administra los procesos de cerca, por lo que si uno no se comporta adecuadamente (filtraciones, bloqueos), se puede crear un proceso nuevo en su lugar, lo que ayuda a mantener la aplicación disponible constantemente para controlar solicitudes. [4]

1.3.5 Servicios Web

Un Servicio Web es un componente de software que se comunica con otras aplicaciones codificando los mensajes en XML y enviando estos mensajes a través de protocolos estándares de Internet tales como el HTTP. Un Servicio Web, es similar a un sitio Web que no cuenta con un interfaz de usuario y que da servicio a las aplicaciones, en vez de a las personas. En lugar de obtener solicitudes desde el navegador y retornar páginas Web como respuesta, lo que hace es recibir solicitudes a través de un mensaje formateado en XML desde una aplicación, realiza una tarea y devuelve un mensaje de respuesta también formateado en XML. Es un servicio al que se puede acceder a través de Internet.

De la misma forma que una página Web está definida por un URL (Uniform Resource Locator), un Servicio Web está definido por un URI (Uniform Resource Identification) y por su interfaz, a través del cual se puede acceder a él. [10]

Permiten que las aplicaciones compartan información y que además, invoquen funciones de otras aplicaciones, independientemente de cómo se hayan creado,

cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas.

Los Servicios Web tienen como base un conjunto de estándares abiertos, incluyendo XML, SOAP, WSDL y UDDI, los cuales son controlados por el World Wide Web Consortium (W3C).

XML (eXtensible Markup Language): es el lenguaje sobre el que se asientan los servicios Web. XML, es el estándar de Extensible Markup Language. XML no es más que un conjunto de reglas para definir etiquetas semánticas que nos organizan un documento en diferentes partes. Es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructurados. [6]

WSDL (Web Services Definition Service): Este protocolo se encarga de describir el Servicio Web cuando es publicado. Es el lenguaje XML que los proveedores emplean para describir sus Servicios Web.

SOAP (Simple Object Access Protocol): Permite que programas que corren en diferentes sistemas operativos se comuniquen. La comunicación entre las diferentes entidades se realiza mediante mensajes, que son rutados en un sobre SOAP.

UDDI (Universal Description Discovery and Integration): Este protocolo permite la publicación y localización de los servicios. Los directorios UDDI actúan como una guía telefónica de Servicios Web.

Ventajas de los servicios Web

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software, independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.

- Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- El software como un Servicio, en lugar de un producto empaquetado. Los Servicios Web pueden ser brindados y pagados en línea y accedidos desde cualquier plataforma. Esto contribuye a sistemas más flexibles y estables.
- Los Servicios pueden ser completamente descentralizados y distribuidos sobre Internet y accedidos a través de una gran variedad de dispositivos.
- Especificaciones Universalmente Aceptadas. Los Servicios Web se basan en especificaciones estándar para el intercambio de datos, mensajería, búsqueda, descripción de la interfaz y coordinación de los procesos.
- Integración con sistemas existentes. Mayor agilidad y flexibilidad debido a una mejor integración con los sistemas existentes.

Inconvenientes de los servicios Web

- Para realizar transacciones no pueden compararse en su grado de desarrollo, con los estándares abiertos de computación distribuida como CORBA.
- Su rendimiento es bajo, si se compara con otros modelos de computación distribuida, tales como RMI, CORBA, o DCOM. Es uno de los inconvenientes derivados de adoptar un formato basado en texto, y es que entre los objetivos de XML no se encuentra la concisión, ni la eficacia de procesamiento.
- Al apoyarse en HTTP, pueden esquivar medidas de seguridad basadas en firewall, cuyas reglas tratan de bloquear o auditar la comunicación entre programas a ambos lados de la barrera.

1.4 Sistema de Gestión de Base de Datos

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) se puede definir como una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos. Adoración de Miguel, lo define como:” *conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra, tanto a los usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad*”. [11]

Las principales funciones que debe cumplir un SGBD se relacionan con la creación y mantenimiento de la base de datos, el control de accesos, la manipulación de datos de acuerdo con las necesidades del usuario, el cumplimiento de las normas de tratamiento de datos, así como evitar redundancias e inconsistencias y mantener la integridad. Algunos ejemplos de SGBD son SQLServer, Oracle, DB2 o InterBase.

1.4.1 SQL Server

SQL Server es un completo Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional con todas las posibilidades que tienen estas aplicaciones; un servidor disponible en varias ediciones en el que es posible utilizar un lenguaje, Transact-SQL, para programar procedimientos almacenados y desencadenadores, aparte de poder definirse tablas, índices, vistas, etc.

Microsoft SQL Server 2000

Microsoft SQL Server 2000 es un sistema cliente/servidor de administración de base de datos relacional, diseñado para soportar un alto volumen de bases de datos incluyendo procesamiento de transacciones en línea de alto rendimiento (online transaction processing - OLTP), almacenamiento de datos (data warehousing) y aplicaciones de comercio electrónico (e-commerce). Para cumplir con estas funciones, SQL Server proporciona varias utilidades, incluyendo utilidades de línea comando, tales como bcp.exe, usado en la copia

de datos entre SQL Server y archivos del sistema operativo, y el Administrador Corporativo, una sofisticada herramienta gráfica para la administración de múltiples bases de datos y del propio SQL Server. [12]

Disponibilidad

La confiabilidad y concurrencia se mejoran con nuevos algoritmos para la interacción física de archivos.

Escalabilidad

El subsistema de almacenamiento, formado por archivos físicos de bases de datos y su diseño en disco, admite la escala desde bases de datos muy pequeñas hasta bases de datos de gran tamaño. SQL Server puede admitir hasta 64 GB de memoria física (RAM) y hasta 32 procesadores.

Mejoras en el motor de almacenamiento

El servidor de bases de datos relacionales de SQL Server 2000 está formado por dos partes principales: el motor relacional y el motor de almacenamiento. Los dos motores funcionan de forma independiente, interactuando entre sí, a través de los componentes de acceso a datos nativos como OLE DB. El motor relacional proporciona una interfaz en el motor de almacenamiento, formado por los servicios que interactuarán con las características y los componentes del almacenamiento de la base de datos subyacente.

Concurrencia

Para mantener la coherencia de transacciones mientras un gran número de usuarios están interactuando con los datos, el motor de almacenamiento bloquea recursos para administrar las dependencias de filas, páginas, claves, intervalos de clave, índices, tablas y bases de datos.

Nuevos tipos de datos

SQL Server 2000 introduce tres nuevos tipos de datos; bigint es un tipo de entero de 8 bytes, sql_variant permite el almacenamiento de valores de datos de distintos tipos de datos. El tercer tipo, table, resulta útil para la optimización del rendimiento. Las variables de tabla utilizan tempdb de forma más eficaz y resultan más rápidas que las tablas temporales.

Índices

El acceso a los datos se optimiza a través del uso de los índices.

1.5 Conclusiones

En el presente capítulo se realizó un análisis de la gestión académica en la UCI y de los sistemas utilizados en el centro para la automatización de este proceso, además, de cómo se lleva a cabo el control docente en la Universidad y la necesidad de informatización de esta actividad, que resulta de gran importancia para el buen desenvolvimiento del proceso docente.

Se llevó a cabo un estudio de las aplicaciones Web, realizándose un análisis del modelo cliente-servidor, de la plataforma .Net, la arquitectura basada en componentes que propone Microsoft para el desarrollo de aplicaciones distribuidas, de la tecnología ASP.Net para el desarrollo de estas aplicaciones así como los Servicios Web, exponiendo de éstos últimos algunas ventajas y desventajas que presentan. También se realizó un estudio sobre los sistemas gestores de base de datos, específicamente Microsoft SQL Server 2000.

Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta.

2.1 Introducción

En este capítulo, se realiza un análisis del proceso de control docente que se lleva a cabo en la Universidad, para lograr una mayor comprensión del mismo y de sus características principales. El desarrollo de la aplicación se basa en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, que hace uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML Unified Model Language) para la modelación de los artefactos que se presentan. Ha sido de gran utilidad el empleo de la herramienta case Rational Rose, que asiste al desarrollo de software para una mayor calidad de éste.

Se presenta el modelo del negocio, definiéndose el diagrama de casos de uso del negocio, una descripción de cada proceso y los diagramas de actividad para cada uno de éstos, que describen la secuencia de actividades que tienen lugar. Además, se describen los actores del negocio y la relación que existe entre los trabajadores y las entidades del negocio que estos manipulan, a través del diagrama de clases del modelo de objeto. Posteriormente se describe la solución de software propuesta, realizándose un análisis de sus beneficios tangibles e intangibles y de la relación costo-beneficio, además, de los requerimientos funcionales y no funcionales que debe presentar la solución a construir. Se determinan los casos de uso del sistema y los actores que interactuarán con éste, elaborándose una descripción en formato expandido de los más significativos arquitectónicamente.

2.2 Estado actual del negocio

Actualmente, en la Universidad de las Ciencias Informáticas se utiliza el Sistema de Gestión Académica (Akademos). Este sistema aunque facilita en parte el trabajo de los involucrados en el proceso docente y automatiza algunas de las actividades que se desarrollan, relacionadas con la gestión académica, es insuficiente para el control docente que se necesita llevar a cabo en la UCI.

En el Módulo de Registro del Profesor, los profesores registran las evaluaciones y la asistencia de sus grupos. Sin embargo, los estudiantes, quienes constantemente desean conocer sus notas y asistencia en las asignaturas que cursan para caracterizar su rendimiento académico, se ven imposibilitados de interactuar en línea con este módulo, estos deben acudir directamente al profesor.

La Dirección de Formación de la Universidad lanza convocatorias a los estudiantes con el objetivo de que matriculen en asignaturas de adelanto. Los interesados deben cumplir como requisito fundamental tener vencidas las asignaturas que deben ser cursadas antes de recibir la solicitada. Son las secretarías docentes de las facultades, las encargadas de realizar estas matrículas una vez que el estudiante lo solicite y de llevar el control de los que se encuentran adelantando alguna asignatura. Por este motivo se ve dificultado también el registro de las evaluaciones y asistencia de parte de los profesores, ya que el sistema no se encuentra actualizado con las matrículas por adelanto de asignatura en los grupos.

La Secretaria General de la Universidad indica a las secretarías docentes de las facultades al concluir un semestre, promover los estudiantes de su facultad. Para esto las secretarías desubican de los grupos los estudiantes suspensos, una vez que el Decano otorga la repitencia a aquellos estudiantes que considere, éstos son ubicados nuevamente por las secretarías en los grupos que se encuentran en el nivel que debe repetir el estudiante y además, son archivados los registros de asistencia y evaluación de cada uno de los grupos.

El Vice-Decano Docente de una Facultad para conocer el estado de ésta y obtener los resúmenes académicos de la misma, que le ayuden a mejorar la actividad docente y a tener identificados los problemas existentes, debe solicitar actas de evaluaciones a los profesores, como son cortes evaluativos que se realizan a lo largo de un semestre o la nota final que se le otorga al estudiante.

Muchos de estos procesos pueden ser automatizados aprovechando las funcionalidades ya disponibles en Akademos, de manera que se lleve a cabo un control docente en la Universidad, más eficiente y menos susceptible a errores propios del trabajo humano. Además, de que se disminuya el trabajo manual del personal de secretaría y de que se logre que la información docente del centro se encuentre actualizada y esté disponible en cada momento toda la información requerida por los involucrados en la actividad docente de la Universidad.

2.3 Reglas del negocio a considerar

Los procesos que se llevan a cabo en el negocio poseen reglas, que deben ser tomadas en cuenta al ser automatizados, de manera que el software elaborado se ajuste y garantice el cumplimiento de las restricciones que tienen lugar en éste.

Algunas de las reglas del negocio, que se deben tener en cuenta para el desarrollo de este sistema son las siguientes:

1. Un estudiante recibe todas las asignaturas que le corresponde recibir en el semestre del año en que se encuentre ubicado, excepto las que haya cursado anteriormente.
2. Para poder adelantar una asignatura debe solicitarlo en la secretaría y haber vencido todas las asignaturas que la preceden.
3. Las notas finales obtenidas por los estudiantes, en cada una de las asignaturas cursadas, son archivadas permanentemente.
4. Las notas de las evaluaciones realizadas durante todo el semestre, así como los datos de asistencia del estudiante, deben guardarse el tiempo que se define en que un estudiante u otra persona interesada tiene derecho a consultarlos.
5. Los estudiantes suspensos pueden ser reubicados nuevamente en otro grupo, solo si les fue otorgada la repitencia.

2.4 Modelo del negocio

El modelo del negocio se realiza con el propósito de comprender las características y actividades que se llevan a cabo en el contexto a automatizar. En él, se modelan los clientes y trabajadores del negocio y su interacción con los procesos y objetos que lo componen. Está formado por el modelo de casos de uso del negocio y el modelo de objetos del negocio.

2.4.1 Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de casos de uso del negocio describe los procesos del negocio en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio, que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes de éste respectivamente. Este modelo se describe mediante diagramas de casos de uso que muestran la relación entre los casos de uso y los actores del negocio. [9]

Los actores del negocio son los siguientes:

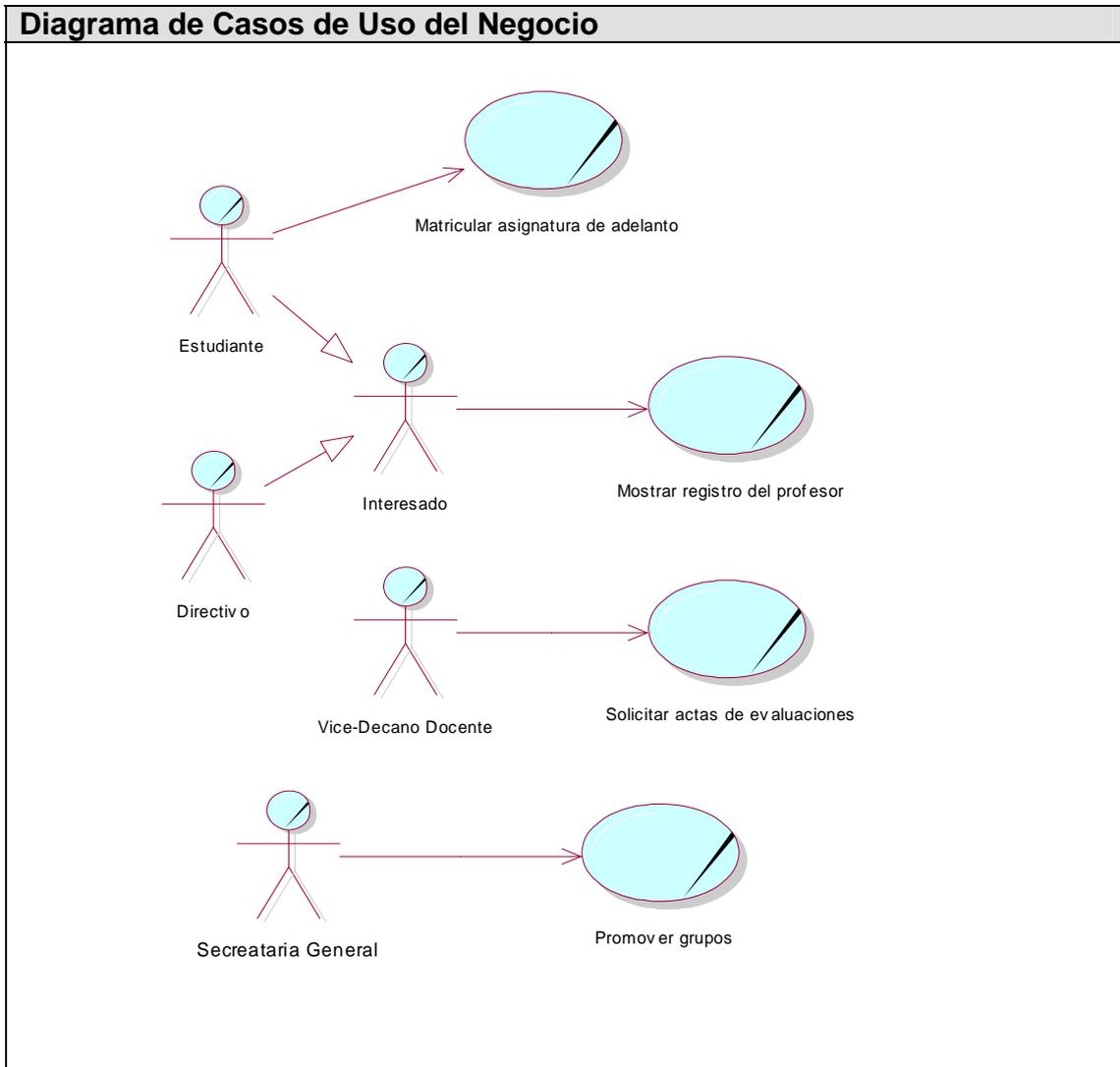
Actores del Negocio	Justificación
Estudiante	Un estudiante del centro puede solicitar al profesor ver su registro de evaluaciones y asistencia. Puede acudir también a la secretaría y solicitar que se le matricule en una asignatura de adelanto, luego de lanzada la convocatoria por la Dirección de Formación de la Universidad.
Directivo	Un directivo del centro puede solicitar al profesor ver el registro de evaluaciones y asistencia de los grupos a los que imparte clase.
Vice-Decano Docente	El Vice-Decano Docente de una Facultad puede solicitar a los profesores, las actas de evaluaciones de los grupos a los que le imparte clase.
Interesado	Representa a un estudiante o directivo que solicita

	al profesor ver el registro de evaluaciones y de asistencia de un grupo o de un estudiante en específico.
Secretaria General	La Secretaria General de la Universidad indica a las secretarias docentes de las facultades, promover los grupos de su Facultad.

Los trabajadores del negocio son los siguientes:

Trabajadores del negocio	Justificación
Profesor	Un profesor de la Universidad está encargado de llevar el registro de evaluaciones y asistencia de sus estudiantes, para poder entregar actas de evaluación en la Facultad y mostrar dichos registros a estudiantes o directivos que lo soliciten.
Secretaria Docente	La Secretaria Docente de una Facultad tiene la responsabilidad de matricular un estudiante en una asignatura de adelanto y de promover los grupos cuando le sea indicado, desubicando de éstos a los estudiantes que no promovieron y reubicando en los grupos correspondientes a los estudiantes que el Decano de la Facultad les otorgó repitencia.
Director de Formación	La Dirección de Formación de la Universidad es la encargada de lanzar la convocatoria de asignaturas de adelanto.
Decano de Facultad	El Decano de una Facultad tiene la responsabilidad de otorgar repitencia a aquellos estudiantes que no promovieron, es decir, que suspendieron alguna asignatura.

2.4.1.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

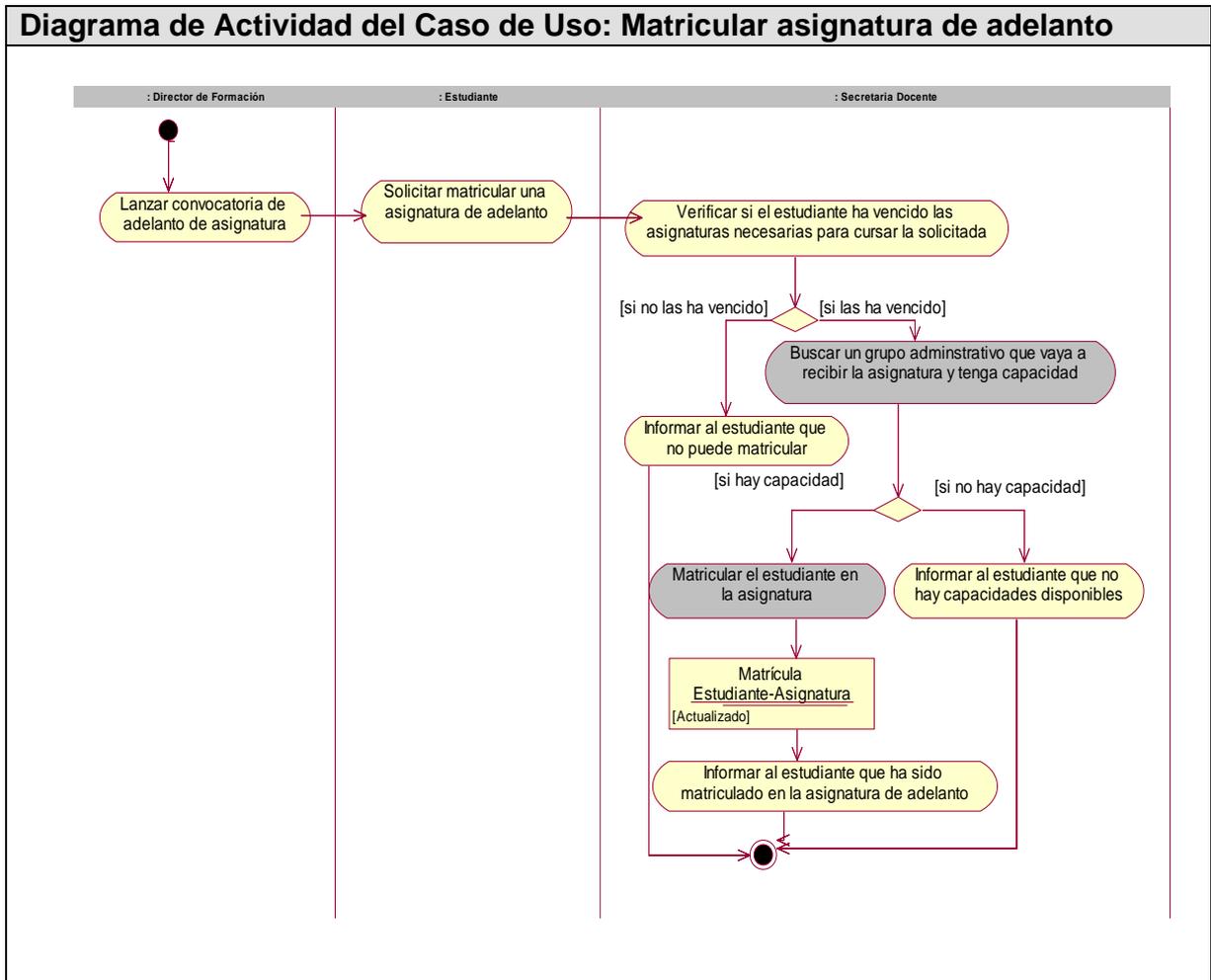


2.4.1.2 Descripción de los casos de uso del negocio

Cada caso de uso del negocio ha sido descrito textualmente en formato expandido y se han utilizado además diagramas de actividad, artefacto que muestra la secuencia de actividades que tiene lugar en cada proceso.

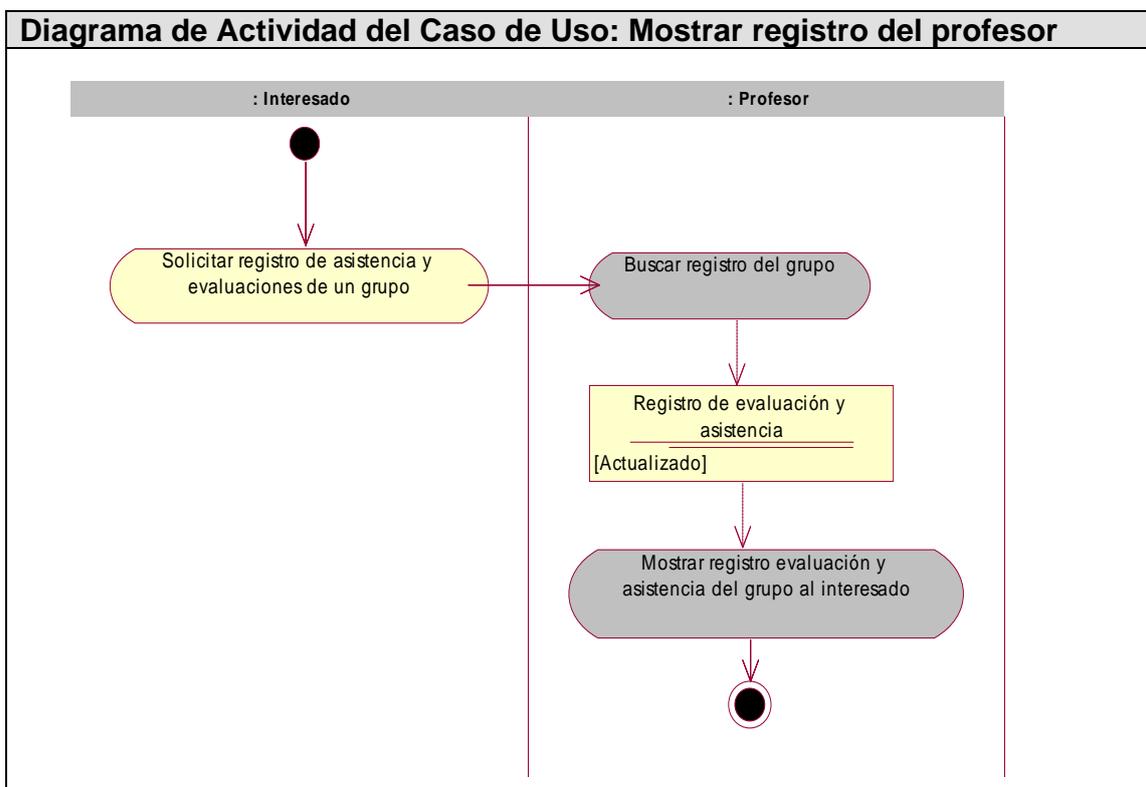
Caso de Uso del negocio	Matricular asignatura de adelanto
Actores del negocio:	Estudiante (Inicia)
Propósito:	Matricular un estudiante en una asignatura de adelanto.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el director de formación lanza la convocatoria de asignaturas de adelanto y los estudiantes se presentan en la secretaría para matricular en la asignatura deseada. La secretaria matricula al estudiante en la asignatura si ya venció las que le preceden y si existe capacidad en algún grupo.
Casos de Uso asociados	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
	1. El Director de Formación de la Universidad lanza la convocatoria para los estudiantes que deseen matricular asignaturas de adelanto.
2. El estudiante solicita en la secretaría docente matricular una asignatura de adelanto.	3. La Secretaria Docente de la Facultad verifica que el estudiante haya vencido las asignaturas necesarias para cursar la solicitada. a) Si han sido vencidas ir al paso 4 b) Si no las ha vencido, le informa al estudiante que no puede matricular la asignatura, terminando así el proceso.

	<p>4. La secretaria busca un grupo que vaya a recibir la asignatura y que tenga capacidad.</p> <p>a) Si existe capacidad ir al paso 5</p> <p>b) Si no existe capacidad, le informa al estudiante que no hay capacidades disponibles, terminando así el proceso.</p>
	<p>5. La secretaria matricula al estudiante en la asignatura.</p>
	<p>6. Informa al estudiante que ha sido matriculado en la asignatura de adelanto.</p>
Prioridad	<p>Proceso de gran importancia en la automatización, pues responde a la posibilidad de los estudiantes de matricular en asignaturas de adelanto.</p>
Mejoras	<p>Se contará con la información actualizada de la matrícula de los estudiantes en las asignaturas de adelanto y no tendrán las secretarías docentes de las facultades, que llevar el control de los estudiantes de adelanto, a través de la solución de software que se propone.</p>



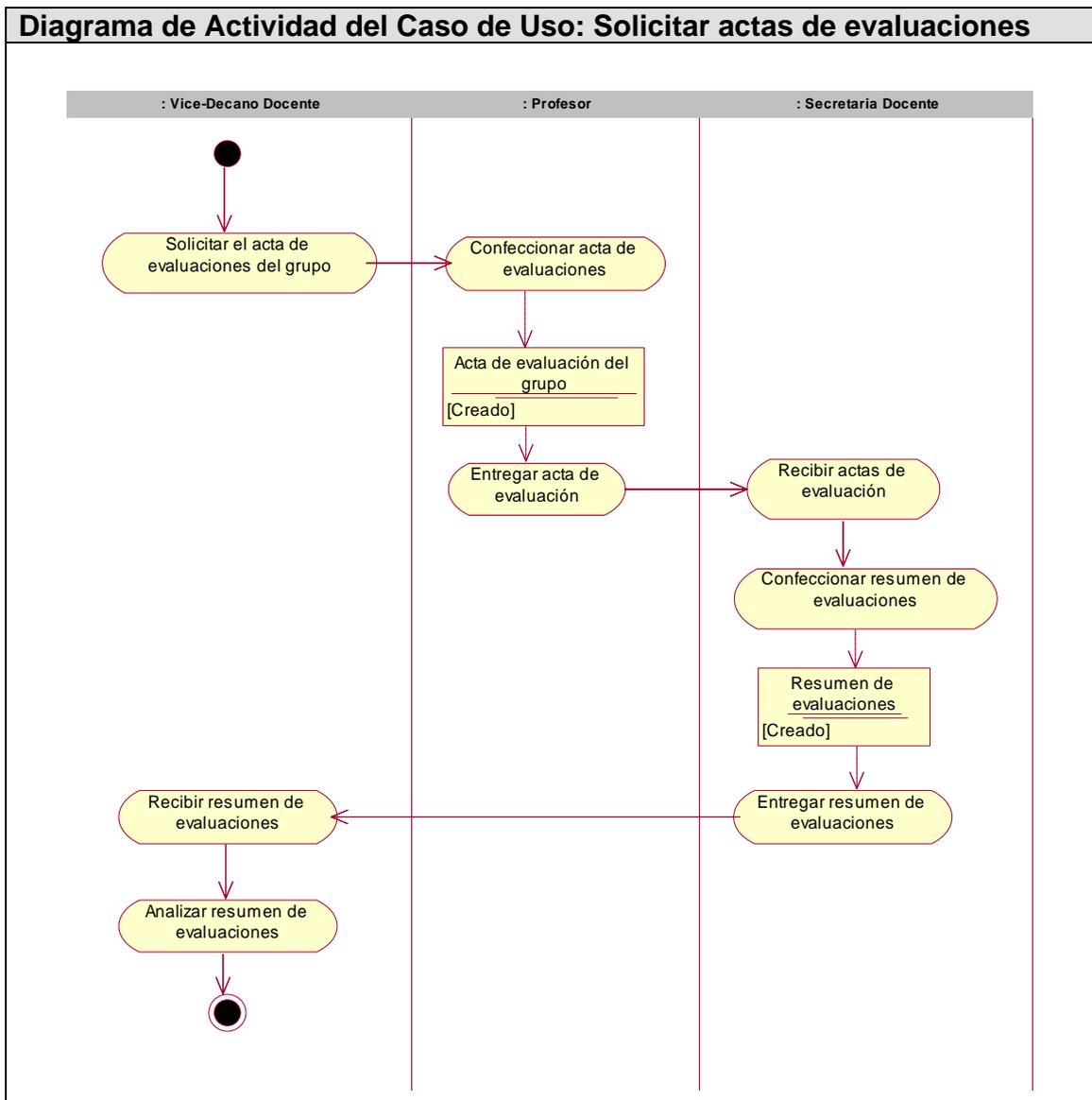
Caso de Uso del Negocio	Mostrar registro del profesor
Actores del negocio:	Interesado (Inicia)
Propósito:	Mostrar a un interesado, estudiante o directivo el registro de evaluaciones y asistencia del profesor.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando un estudiante o directivo solicita a un profesor ver el registro de evaluaciones y de asistencia de su grupo o de un estudiante en específico.

Casos de Uso asociados	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. Un estudiante o directivo solicita a un profesor que le muestre el registro de evaluaciones o asistencia de su grupo o de un estudiante en específico.	2. El profesor busca el registro del grupo solicitado.
	3. Muestra el registro de evaluaciones y asistencia.
Prioridad	Proceso que resulta importante automatizar, ya que responde a la visualización del registro para los estudiantes y directivos del centro, actividad que ocurre a menudo, sobre todo en el caso de los estudiantes, para conocer su estado en las asignaturas.
Mejoras	Los estudiantes podrán acceder directamente a consultar sus notas y asistencia, mediante la solución de software que se propone, en el momento que los deseen, sin necesidad de acudir al profesor.



Caso de Uso del Negocio	Solicitar actas de evaluaciones
Actores del negocio:	Vice-Decano Docente (Inicia)
Propósito:	Solicitar al profesor actas de evaluación de sus grupos, ya sean cortes evaluativos o nota final de sus estudiantes.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Vice-Decano Docente de una Facultad solicita a los profesores la entrega las actas de evaluaciones de sus grupos. El profesor confecciona las actas de evaluaciones y las entrega a la secretaria docente de su Facultad. La secretaria elabora un resumen de evaluaciones de los estudiantes de la Facultad, que es entregado al Vice-Decano

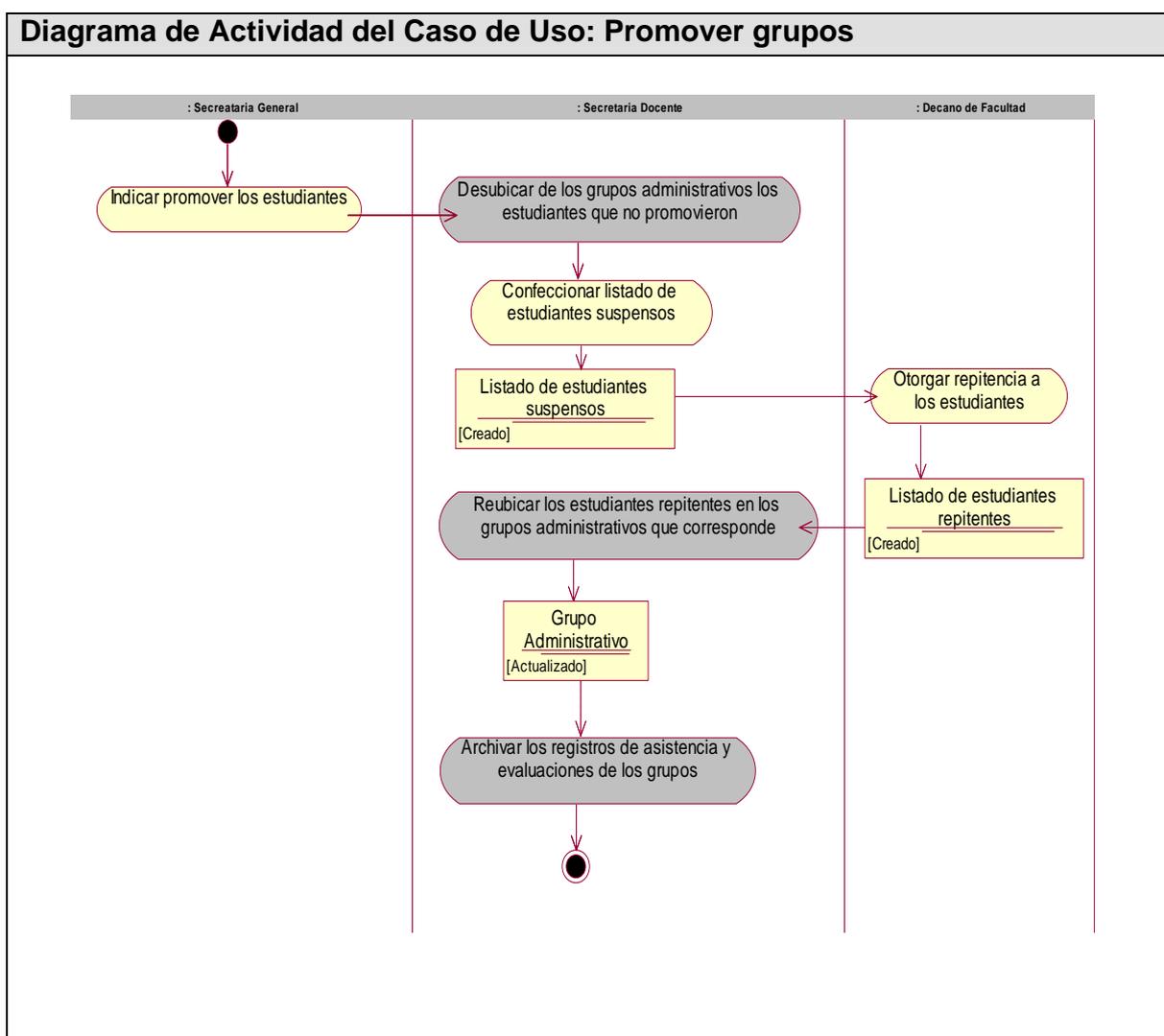
	Docente para luego ser analizado por éste.
Casos de Uso asociados	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El Vice-Decano Docente de una Facultad solicita a los profesores las actas de evaluaciones de sus grupos.	2. El profesor confecciona las actas de evaluaciones de los grupos a los que imparte clases.
	3. Entrega las actas de evaluación a la Secretaria Docente de la Facultad.
	4. La Secretaria Docente de la Facultad elabora un resumen de evaluaciones, a partir de las actas entregadas por los profesores.
	5. Entrega al Vice-Decano Docente el resumen de evaluaciones creado.
	6. El Vice-Decano Docente analiza el resumen de evaluaciones de la Facultad.
Prioridad	
Mejoras	



Caso de uso del negocio	Promover grupos
Actores del negocio:	Secretaria General (Inicia)
Propósito:	Promover los grupos de la universidad luego de terminado un semestre, reubicando los estudiantes repitentes en los grupos correspondientes y dando baja académica a

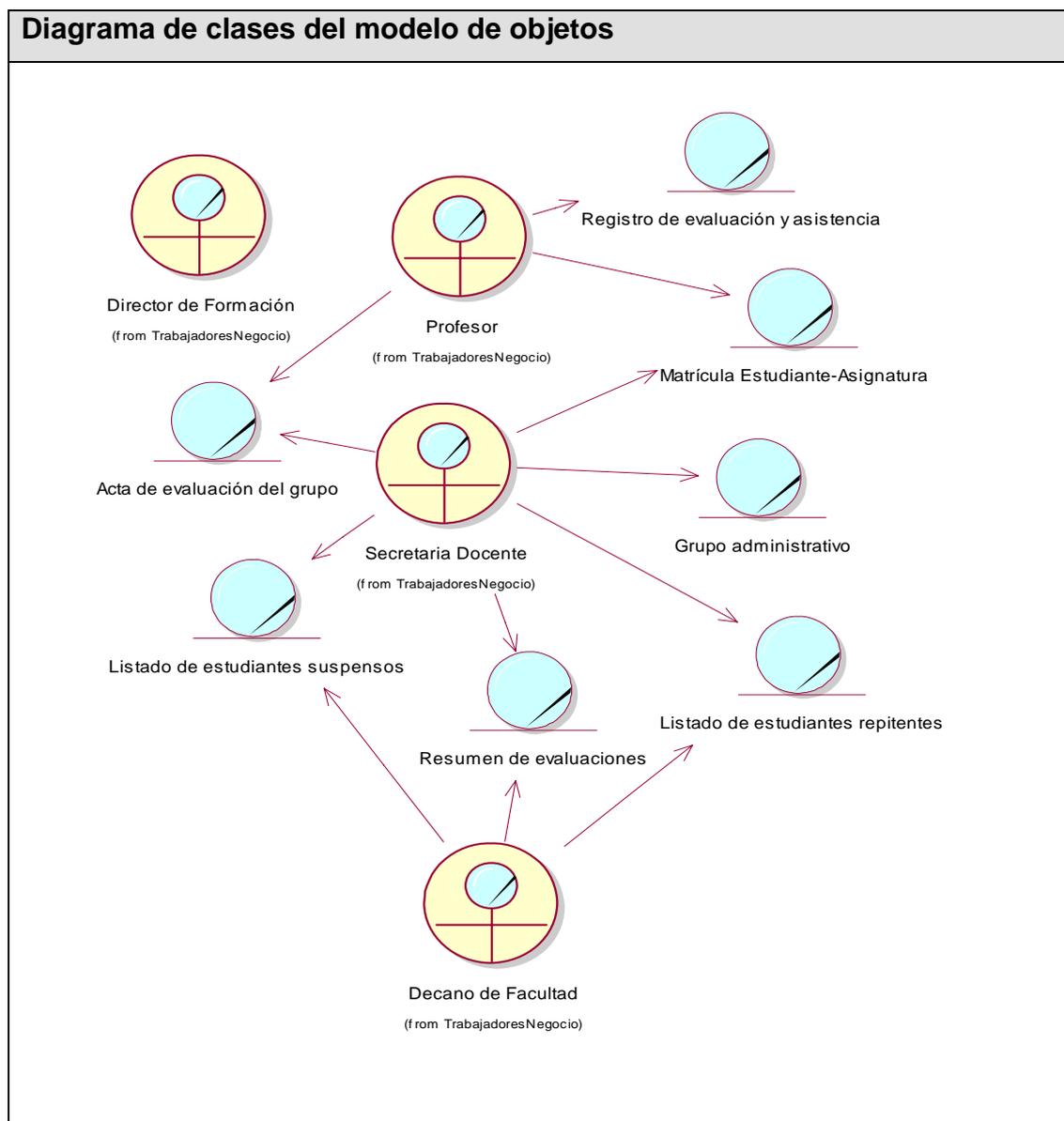
	aquellos que no promovieron, desubicándolos de los grupos donde se encuentran matriculados.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando la Secretaria General de la Universidad indica a las secretarías docentes de las facultades promover los grupos. La secretaria desubica de los grupos a los estudiantes que no promueven, el Decano Docente de la Facultad otorga repitencia a los estudiantes, que luego son reubicados por las mismas en los grupos que corresponda. Éstas también archivan los registros de asistencia y evaluación.
Casos de Uso asociados	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. La Secretaria General de la Universidad indica a las secretarías docentes de las facultades promover sus estudiantes.	2. La Secretaria Docente de la Facultad desubica de los grupos administrativos a los estudiantes que no promovieron.
	3. El Decano de la Facultad otorga repitencia a los estudiantes que considere.
	4. La Secretaria Docente de la Facultad reubica a los estudiantes repitentes en los grupos administrativos que corresponda.
	5. Archiva los registros de asistencia y evaluaciones de los grupos de la Facultad.
Prioridad	Proceso que resulta importante automatizar, ya que constituye una de las actividades más

	engorrosas a realizar por parte del personal de secretaría y que se realiza constantemente en la Universidad.
Mejoras	Podrá realizarse parte de este proceso por el sistema, de forma automática, aliviando el trabajo de las secretarias docentes y disminuyendo la posibilidad de errores a través de la solución de software propuesta.



2.4.2 Diagrama de clases del modelo de objetos

El modelo de objetos de negocio describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio para llevar a cabo cada caso de uso del negocio. El trabajador, representa una abstracción de un ser humano que interactúa dentro del negocio y las entidades, representan “cosas” que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. [9]



2.5 Solución propuesta

La solución que se propone es la elaboración de un Módulo de Control Docente, que forme parte del Sistema de Gestión Académica (Akademos) e interactúe con el resto de los módulos que forman parte de éste. Será una extensión del Módulo de Registro de Profesor, ya existente en dicho sistema, al que serán agregadas un grupo de nuevas funcionalidades.

Dentro de estas nuevas funcionalidades, está permitir a los estudiantes interactuar directamente con el registro, de manera que puedan consultar la información de sus notas y asistencia, los grupos en los que se encuentran impartiendo cada una de las asignaturas y sus integrantes. Las Secretarías Docentes de la Facultad podrán consultar y registrar las notas y asistencia de los estudiantes pertenecientes a su Facultad.

El sistema será capaz de realizar automáticamente la transición que se produce de un paso de semestre a otro, lo cual se concibe en Akademos como el paso de un estudiante, de un momento a otro, dentro de un nivel del plan de estudio, o el cambio de un nivel a otro, en dependencia de si éste se encuentra cursando el último momento de un nivel o no. Para realizar la transición, la Secretaría General de la Universidad deberá indicar en el sistema la terminación de una edición de momento y el inicio de otra en el sistema. El sistema almacenará registros históricos de las evaluaciones y asistencia de los estudiantes que fueron registradas durante el período que ha transcurrido de un cambio de momento a otro, definido en Akademos como edición de momento y desubicará de los grupos a los estudiantes que están en estados terminales, como es el caso de las bajas académicas, cuando sea indicada la terminación de una edición de momento.

Cuando la Secretaría General indique el inicio de una nueva edición de momento para un plan de estudio, el sistema debe reubicar en los grupos correspondientes a los estudiantes con estado repitente, es decir, aquellos a los

que les fue otorgada la repitencia y les fue modificado su estado en el sistema. Realizará la matrícula de los estudiantes en las diferentes asignaturas que debe cursar, en dependencia del momento del plan de estudio en que se encuentre ubicado. Esta relación estudiante-asignatura se define en Akademos como grupo académico, que representa a los estudiantes que están matriculados en una asignatura dada y la reciben en un grupo administrativo específico, como se muestra en la figura 4. Serán eliminados automáticamente los registros históricos de evaluaciones y asistencia que cumplen con el tiempo que deben permanecer para ser consultados, dejando solo un resumen docente del estudiante que quedará permanentemente en los registros históricos del sistema; tiempo que podrá ser configurado para cada plan de estudio.

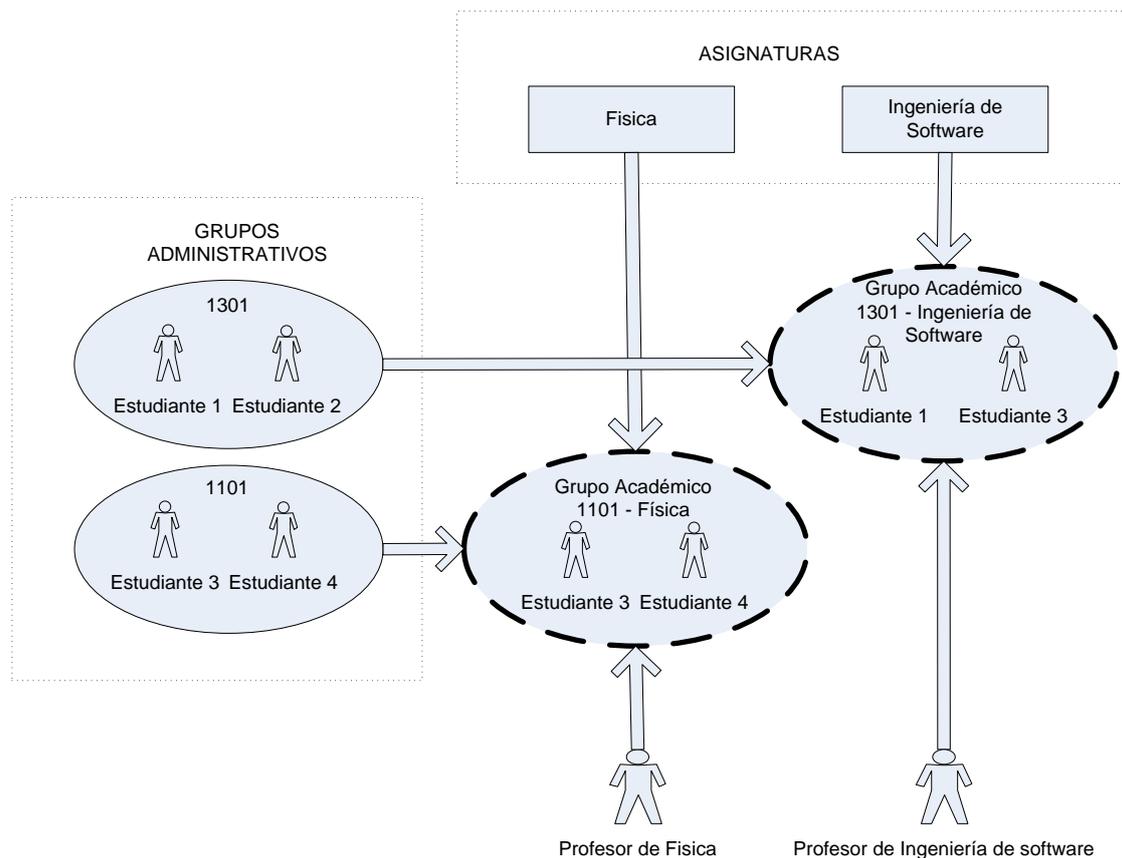


Figura 4: Grupo académico.

Los estudiantes pueden ser matriculados en asignaturas de adelanto, como ya se mencionó anteriormente. Este módulo dará la posibilidad a las secretarías de realizar estas matrículas, mediante la actualización de los grupos académicos generados automáticamente, al iniciarse una nueva edición de momento, permitiendo agregar estudiantes a éstos y eliminar a aquellos que tengan ya vencida una asignatura en la que se encuentra matriculado.

El envío de alertas a estudiantes, profesores, secretarías y directivos docentes es otra de las funcionalidades que posee este Módulo de Control Docente; alertas que serán mostradas a los usuarios del sistema correspondientes cuando entren al mismo o enviadas por otros medios de comunicación como el correo electrónico. Estas alertas podrán estar dadas por publicaciones de evaluaciones por parte de los profesores, falta de nota de un estudiante en una evaluación parcial o final, estar suspenso en una evaluación, estar en el límite de las cotas definidas en los diferentes tipos de asistencia y cambios de estados académicos de los estudiantes o estructuras. Tales estados académicos y definiciones de estos estados, es decir, las condicionales que indican si un estudiante se encuentra en un estado u otro, podrán ser configurados así como el contenido de las alertas y los tipos de asistencias definidos en el sistema. Además permitirá a las secretarías generar un reporte final de notas para cada estudiante el que será enviado al Módulo de Expediente de Akademos para ser archivado.

Las funcionalidades que brinda el Módulo de Control Docente serán desarrolladas en un ambiente Web, haciendo uso de las facilidades que brinda en términos de despliegue, exceptuando las de iniciar y concluir una edición de momento, las que serán elaboradas en una aplicación dura debido a la carga de este proceso y a la demora de procesamiento que lleva consigo, además de que solo será utilizada por la Secretaría General de la Universidad.

2.6 Requisitos Funcionales

A partir de la modelación del negocio se determinaron los siguientes requerimientos funcionales:

1. Mostrar los grupos académicos a los que tiene acceso el usuario logueado en el sistema y el listado de los estudiantes que integran cada uno de ellos.
2. Actualizar grupo académico.
 - 2.1. Adicionar un estudiante a un grupo académico.
 - 2.2. Eliminar un estudiante de un grupo académico.
3. Mostrar el registro de notas de los estudiantes de un grupo académico obtenidas en las evaluaciones realizadas.

El sistema debe mostrar las notas obtenidas en las diferentes evaluaciones realizadas por los estudiantes de un grupo académico. Para cada estudiante debe mostrarse un resumen, de acuerdo al promedio que ha alcanzado en las evaluaciones frecuentes, parciales y la nota final, en caso de tener ya definida una.

4. Mostrar el registro de asistencia de los estudiantes de un grupo académico.

El sistema debe mostrar el registro de asistencia de los estudiantes de un grupo académico. Para cada estudiante, deben aparecer los por cientos que presentan en cada tipo de asistencia, como son ausencias justificadas e injustificadas y tardanzas, con respecto a las horas clases de una asignatura.

5. Configurar parámetros del Módulo de Control Docente.
 - 5.1. Tiempo que permanecen los registros históricos intermedios para cada plan de estudio.
 - 5.2. Actualizar tipos de asistencia por plan de estudio.

- 5.2.1. Crear tipo de asistencia.
Debe especificar nombre, descripción, el plan de estudio al que pertenece y el por ciento límite que se define en relación con las horas-clases de la asignatura.
 - 5.2.2. Eliminar tipo de asistencia.
 - 5.2.3. Modificar tipo de asistencia.
 - 5.3. Actualizar tipos de alertas
 - 5.3.1. Modificar el contenido de la alerta que será generada de cada tipo.
 - 5.4. Actualizar los estados académicos de los estudiantes.
 - 5.4.1. Crear estado académico
Debe especificar el nombre y la descripción de estado.
 - 5.4.2. Eliminar estado académico.
 - 5.4.3. Modificar estado académico.
 - 5.5. Actualizar definiciones de estado académico por plan de estudio.
 - 5.5.1. Crear definición de estado académico.
Debe especificar el nombre, descripción, conjunto de evaluaciones a tener en cuenta para definir el estado académico y las reglas que condicionan el estado académico.
 - 5.5.2. Eliminar definición de estado académico.
 - 5.5.3. Modificar definición de estado académico.
6. Enviar alertas.
- El sistema debe enviar alertas a los diferentes usuarios del sistema, las que serán vistas por éstos cuando se logueen en el sistema y otras enviadas por correo electrónico, según sean definidas.
- 6.1. Enviar alertas a estudiantes:
 - 6.1.1. Por no tener nota en una evaluación de tipo parcial o final.
 - 6.1.2. Por estar suspenso en una evaluación.
 - 6.1.3. Cuando se produce un cambio de estado académico.
 - 6.1.4. Cuando se publiquen las notas de alguna evaluación realizada.

- 6.1.5. Por estar en el límite o pasado de las cotas definidas para los diferentes tipos de asistencia.
- 6.2. A niveles superiores:
 - 6.2.1. Cuando una estructura cambie de estado académico se le notificará al nivel que corresponda.
7. Promover los grupos administrativos cuando se produce un cambio de momento.

El sistema debe permitir:

 - 7.1. Promover los grupos administrativos hacia el momento siguiente que le corresponda dentro del plan de estudio.
 - 7.2. Reubicar a los estudiantes repitentes, en los grupos administrativos que corresponda
 - 7.3. Formar los nuevos grupos académicos.
8. Generar histórico del registro de notas obtenidas en las evaluaciones realizadas por los estudiantes durante un momento.

Se debe generar un histórico del registro de evaluaciones de los estudiantes, cada vez que exista un cambio de momento y de las bonificaciones obtenidas por éstos.
9. Generar histórico del registro de asistencia de los estudiantes durante un momento.

Se debe generar un histórico del registro de asistencia de los estudiantes, cada vez que exista un cambio de momento.
10. Eliminar los registros históricos intermedios de asistencia y evaluaciones.

El sistema debe permitir eliminar los registros históricos intermedios de pases de asistencia y registros de evaluaciones, pasado el tiempo definido en que pueden ser consultados.

11. Generar hoja de notas.

El sistema debe permitir generar las hojas de notas de los estudiantes, al ocurrir un cambio de momento. Para ello, la Secretaria Docente de la Facultad debe especificar el formato del documento final de notas, que será generado para ser enviado al Subsistema de Expediente Académico.

2.7 Requisitos adicionales.

Requisitos de Seguridad

- Utilizar la seguridad integrada de Windows.
- Emplear técnicas para asegurar la integridad de los datos.
- Realizar un control estricto de las acciones que lleven a cabo los usuarios en el sistema.

Requisitos de Implementación

- Emplear la tecnología .Net como plataforma de desarrollo.
- Utilizar Microsoft SQL Server 2000 como Sistema de Gestión de Base de Datos.

Requisitos de Apariencia

- Debe poseer una interfaz amigable y en concordancia al estilo de las aplicaciones UCI.

Requisitos de Software

Cliente:

- Sistema operativo con interfaz grafica y soporte para red.
- Navegador Web.

Servidor:

- Windows 2000 Professional Service Pack 2.0 o superior.
- .NET Framework. 1.1.

- SQL Server 2000.

Requisitos de Hardware

Para el desarrollo

- Pentium 600 MHz o superior.
- 128 MB de memoria RAM.
- 20 GB de disco duro.

Para la explotación:

Clientes:

- Pentium de 133 MHz o superior.
- 128 MB de memoria RAM mínima, 256 MB de memoria RAM recomendada.

Servidor Web y de Correo:

- Dual PIII de 933MHz.
- 512 MB de memoria RAM.
- 60 GB de disco duro.
- Servidor de Base de Datos:
- Dual PIII de 933MHz.
- 512 MB de memoria RAM.
- 100 GB de disco duro.

Legales

- El empleo del sistema debe estar regido por un manual de normas y procedimientos que debe ser aprobado por la Dirección de la Universidad y estar basado en las disposiciones legales vigentes.

Beneficios intangibles

El uso de este sistema en el centro permitirá facilitar la gestión académica, específicamente llevar de forma más eficiente el control docente en la UCI. Al poder los estudiantes interactuar directamente con la aplicación y acceder desde

cualquier punto de la universidad que se encuentre conectado a la red tendrán pleno conocimiento de su rendimiento académico.

El trabajo manual que realizan las secretarías docentes de las facultades disminuirá en gran medida, ya que con el sistema se automatiza gran parte del proceso que ocurre al final del semestre y el inicio de uno nuevo, lo que resulta un trabajo difícil y susceptible a errores los cuales podrán ser eliminados con el uso de la aplicación. La información que maneja el sistema, constantemente actualizada, permitirá elaborar reportes del estado docente de la Universidad, en sentido general o de cada una de las estructuras, los cuales podrán ser diseñados en el Módulo de Reporte y así contar siempre con los datos reales que se manejan en la institución.

El sistema mantendrá constantemente informado a los usuarios a través del envío de alertas, ante situaciones que se producen que son de interés conocer inmediatamente, de manera que puedan tomar acciones en respuesta a ello. Este lleva un control del estado docente de las estructuras y de cada estudiante en específico, tanto de forma horizontal como vertical, es decir, en múltiples materias como en una sola asignatura; lo que posibilita que los usuarios no necesiten analizar constantemente los datos docentes que se manejan, sino que son alertados ante cambios de estados que se producen.

El sistema al manejar los datos históricos del rendimiento docente de los estudiantes, es decir, no solo los del semestre en curso, permite elaborar reportes de otros cursos que han tenido lugar en la UCI y realizar análisis más integrales que contribuyan a tomar decisiones acertadas que mejoren el rendimiento docente de los estudiantes.

Beneficios tangibles

Para la gestión académica existen restricciones legales relacionadas con la documentación dura que debe manejarse, las cuales no pueden ser eliminadas.

Pero, teniendo en cuenta que tanto profesores, estudiantes, secretarías y directivos docentes, pueden consultar en línea la información que se gestiona en el sistema, desde cualquier punto de la intranet universitaria, se logra un ahorro de materiales de oficina tales como papel, tonel para la impresión, etc.

En el mundo existen otros sistemas que tienen objetivos similares a los de Akademos, uno de estos es el Agora, Software de gestión de academias y centros docentes, que se comercializa en diferentes variantes y una de las que brinda un conjunto de funcionalidades similares a las de Akademos, Edición Profesional Multipuesto, tiene un precio de 3160€, por lo que con la elaboración de este sistema se obtiene un ahorro por la compra de uno similar en el extranjero. [1]

Análisis de costos y beneficios

Dada la importancia del control docente dentro de una institución de estudios, en este caso la UCI, la utilización de una herramienta que automatice este proceso es indispensable. No obstante, es necesario tener en cuenta para la puesta en marcha del proyecto los beneficios que reporta y los costos asociados a este.

Teniendo en cuenta los beneficios tangibles e intangibles reportados por el sistema propuesto, que fueron analizados anteriormente y que la UCI posee la infraestructura tecnológica, así como el capital humano necesario para la elaboración y explotación del sistema, se considera factible el desarrollo del mismo.

2.8 Modelo del sistema

2.8.1 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones. Representa un esquema donde se recogen las

funcionalidades del negocio que se automatizan y determina como será utilizado desde el punto de vista del usuario (Actor), pues se construye sobre la base de sus necesidades. [9]

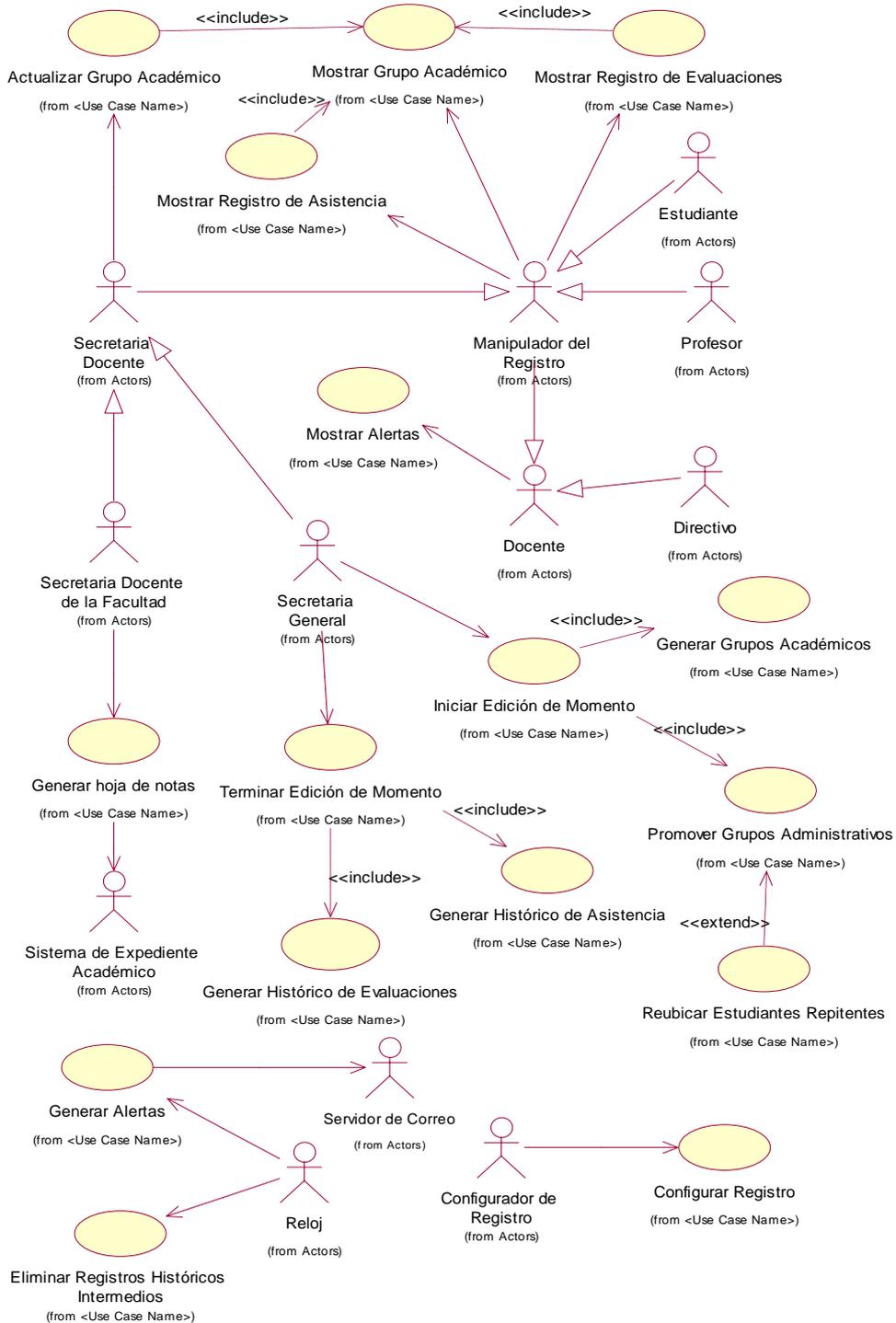
Los actores representan los usuarios del sistema y otras aplicaciones que interactúan con él, es decir, representan terceros fuera del sistema, que interactúan con éste. Estos suelen corresponderse con trabajadores o actores del negocio. Los actores definidos en el sistema son los siguientes:

Actores	Justificación
Profesor	Representa un usuario que desempeña el rol de profesor en la Universidad. Podrá ver los grupos académicos a los que imparte clases, así como sus integrantes y los registros de evaluaciones y asistencia de estos. Recibirá las alertas correspondientes generadas por el sistema para los profesores.
Estudiante	Representa a un estudiante de la Universidad. Podrá ver los estudiantes que integran los grupos académicos a que pertenece, así como sus registros de evaluaciones y asistencia. Recibirá las alertas correspondientes generadas por el sistema para los estudiantes.
Directivo	Representa un usuario que desempeña el rol de directivo docente en la Universidad, tal es el caso de Jefes de Departamentos, Jefes de Facultades, entre otros, que recibirán las alertas correspondientes generadas por el sistema.
Secretaria docente	Representa a las secretarias docentes del centro, como son la Secretaria General de la Universidad y las Secretarias Docentes de las facultades. Podrá

	consultar el registro de evaluaciones y asistencia de los grupos que pertenecen a su Facultad, así como los integrantes de los grupos académicos a los que tiene acceso, según la Facultad a que pertenezca, en caso de ser secretarías docentes. También podrá actualizar los grupos académicos a los que tenga acceso, agregando o eliminando estudiantes al mismo.
Secretaria Docente de la Facultad.	Representa a un usuario que desempeña el rol de Secretaria Docente de una Facultad en la Universidad. Puede realizar todas las actividades del rol de Secretaria docente, además de generar la hoja de notas de cada estudiante de su Facultad, la que será exportada hacia el Subsistema de Expediente.
Secretaria General	La Secretaria General de la Universidad podrá realizar todas las actividades del rol de Secretaria docente y además, tendrá la responsabilidad de culminar e iniciar ediciones de momento, para los distintos planes de estudio existentes en la Universidad.
Manipulador de registro	Representa a los usuarios del sistema que desempeñan el rol de Secretaria docente, Estudiante o Profesor en la Universidad. Podrá ver los grupos académicos a los que tenga acceso y sus integrantes, en dependencia del rol que desempeñe, así como los registros de evaluación y asistencia de estos grupos.
Docente	Representa a los usuarios del sistema vinculados con la actividad docente en la Universidad entre los que se encuentran los directivos docentes, estudiantes, secretarías docentes y profesores. Un Docente podrá ver las alertas correspondientes generadas en el sistema.
Configurador de	Es un usuario que desempeña el rol de Configurador

Registro	de Registro y será el encargado de configurar todos los parámetros del Módulo de Control Docente.
Sistema de Expediente Académico	Es el Subsistema de Expediente Académico de Akademos, el cual recibirá la hoja de notas de los estudiantes, generados por las secretarías docentes de las facultades para ser archivadas.
Reloj	Es el encargado de indicar el inicio de tareas que se ejecutan periódicamente.

2.8.2 Diagrama de Casos de Uso del sistema



2.8.3 Descripción de los casos de uso del sistema.

Caso de Uso	Mostrar grupo académico
Actores	Manipulador del Registro
Descripción	Este caso de uso permite mostrar al usuario logueado en el sistema: profesor, estudiante o secretaria docente los grupos académicos a los que tiene acceso y los integrantes de cada uno de éstos.
Referencias	RF 1

Caso de Uso	Actualizar grupo académico
Actores	Secretaria Docente
Descripción	Con este caso de uso las Secretarias docentes, ya sean secretarias docentes de las facultades o la Secretaria General de la Universidad, podrán actualizar los grupos académicos a los que tenga acceso, en dependencia de la Facultad a la que pertenezcan, en caso de ser Secretaria Docente de una Facultad. Podrán adicionar a los grupos académicos a los estudiantes que deseen matricularse en una asignatura de adelanto o eliminar de éstos aquellos que no necesiten cursar la asignatura en la que han sido matriculados.
Referencias	RF 2, Caso de Uso Mostrar grupo académico (include)

Caso de Uso	Mostrar registro de evaluaciones
Actores	Manipulador del Registro
Descripción	El caso de uso permite mostrar el registro de evaluaciones de aquellos grupos académicos a los que un profesor le imparte clases, o al que pertenece un estudiante o a los que tenga acceso la Secretaria docente, en dependencia del usuario que se encuentre logueado en el sistema, así como el resumen de notas de cada estudiante del grupo académico, referente al

	promedio en evaluaciones frecuentes, parciales y la nota final alcanzada, en caso de haber sido definida ya alguna por el profesor.
Referencias	RF 3, Caso de Uso Mostrar grupo académico (include)

Caso de Uso	Mostrar registro de asistencia
Actores	Manipulador del Registro
Descripción	Este caso de uso permite mostrar el registro de asistencia de los grupos académicos a los que un profesor le imparte clases, o a los que pertenece un estudiante, o a los que tenga acceso la secretaria docente, en dependencia del usuario que se encuentre logueado en el sistema. Además, muestra el resumen de asistencia de cada estudiante referente al por ciento que presenta el estudiante en cada tipo de asistencia, es decir, el por ciento de horas-clases en que tiene ausencia justificada e injustificada, con tardanza y presente.
Referencias	RF 4, Caso de Uso Mostrar grupo académico (include)

Caso de Uso	Mostrar alertas
Actores	Docente
Descripción	Este caso de uso permite, que una vez generadas las alertas en el sistema, para los involucrados en la actividad docente en la Universidad, el usuario al loguearse en el sistema, le sean mostradas todas las que han sido generadas para él, ya sea un profesor, estudiante, directivo o secretaria docente.
Referencias	RF 6

Caso de Uso	Generar hoja de notas
Actores	Secretaria Docente de la Facultad (Inicia), Sistema de Expediente Académico.

Descripción	Permite a la Secretaria Docente de la Facultad generar las hojas de notas de los estudiantes de su Facultad, en todas las asignaturas cursadas en un momento. Se generará un documento para cada estudiante, que será enviado al subsistema de expediente académico.
Referencias	RF 11

Caso de Uso	Generar alertas
Actores	Reloj
Descripción	Permite generar las diferentes alertas definidas en el sistema para los usuarios correspondientes, las que serán almacenadas para luego ser mostradas al usuario que corresponda, cuando se loguee o enviadas por correo electrónico a éste. Estas alertas se deberán al cambio de estado de un estudiante o estructura y a las incidencias propias del registro como es la actualización de los registros de evaluaciones y asistencia, entre otros. Esto se realiza por un proceso que corre en el sistema denominado Agente Académico al que el reloj le indicará cada cierto período de tiempo, que debe realizar el muestreo para generar alertas a los usuarios.
Referencias	RF 6

Caso de Uso	Eliminar registros históricos intermedios
Actores	Reloj
Descripción	Este caso de uso permite la eliminación de los registros históricos intermedios de evaluaciones, asistencia y grupos académicos, una vez transcurrido el tiempo especificado en que éstos deben permanecer en el sistema para ser consultados, lo que es realizado por el Agente Académico, al que el reloj le indicará diariamente que debe ejecutar esta

	tarea.
Referencias	RF 10

Caso de Uso	Configurar registro
Actores	Configurador de Registro
Descripción	Permite configurar todos los parámetros del Módulo de Control Docente como son: el tiempo que permanecen los registros históricos intermedios, el contenido de las alertas, actualizar los tipos de asistencia del sistema, los estados académicos posibles así como las definiciones de éstos para los diferentes grupos de evaluaciones.
Referencias	RF 5

Caso de Uso	Terminar edición de momento
Actores	Secretaria General
Descripción	Una vez que se ha indicado la terminación de una edición de momento para un plan de estudio, ésta será actualizada en la base de datos con la fecha de culminación, será pasada toda la información corriente del registro de evaluaciones y asistencia, así como los grupos académicos para ese plan de estudio, a los registros históricos intermedios. Los resúmenes de notas, asistencia y bonificaciones de los estudiantes matriculados en el plan de estudio, son pasados al histórico permanente.
Referencias	RF 8, 9, Caso de uso Generar histórico de evaluaciones (include), Caso de uso Generar histórico de asistencia (include)

Caso de Uso	Generar histórico de evaluaciones
Actores	
Descripción	Permite pasar toda la información de los registros corrientes de evaluaciones de un plan de estudio, para los registros

	históricos intermedios. Pasar los resúmenes de notas y bonificaciones alcanzadas por los estudiantes, hacia los históricos permanentes.
Referencias	RF 8

Caso de Uso	Generar histórico de asistencia
Actores	
Descripción	Permite pasar toda la información de los registros corrientes de asistencia de un plan de estudio, para los registros históricos intermedios y los resúmenes de asistencia hacia los históricos permanentes.
Referencias	RF 9

Caso de Uso	Iniciar edición de momento
Actores	Secretaria General
Descripción	Permite crear una nueva edición de momento para un plan de estudio, desubicar de los grupos administrativos que se encuentran al final de un nivel, a los estudiantes cuyo estado sea repitente y pasar estos grupos al histórico de estructuras administrativas. Además, promueve los grupos administrativos y genera los nuevos grupos académicos para la edición de momento que comienza.
Referencias	RF 7, Caso de uso Generar grupos académicos (include), Caso de Uso Promover grupos administrativos (include).

Caso de Uso	Generar grupos académicos
Actores	
Descripción	Permite formar los nuevos grupos académicos para un plan de estudio, de acuerdo al momento en que se encuentra ubicado el estudiante y las asignaturas del tronco del plan de estudio y

	las del perfil de la estructura padre, que le corresponden cursar.
Referencias	RF 7

Caso de Uso	Promover grupos administrativos
Actores	
Descripción	Este caso de uso permite desubicar a los estudiantes cuyo estado sea repitente, de los grupos administrativos que se encuentran al final de un nivel. Promover todos los grupos administrativos hacia el momento siguiente que le corresponde dentro del plan de estudio. Reubicar en los grupos correspondientes a los estudiantes repitentes que fueron desubicados.
Referencias	RF 7, Caso de uso Reubicar estudiantes repitentes (extend)

Caso de Uso	Reubicar estudiantes repitentes
Actores	
Descripción	Permite reubicar en los grupos administrativos correspondientes los estudiantes repitentes del plan de estudio.
Referencias	RF 7

A continuación se describen en formato expandido los casos de uso más significativos arquitectónicamente.

Caso de uso:	Iniciar edición de momento
Actores:	Secretaría General
Propósito:	Crear una nueva edición de momento para un plan de estudio; desubicar de los grupos administrativos que se encuentren al final de un nivel del plan de estudio, a los estudiantes cuyo estado sea terminal y pasar estos grupos al histórico de estructuras administrativas. Promover los grupos

Resumen:	administrativos y generar los nuevos grupos académicos para la edición de momento que comienza.	
	El caso de uso comienza cuando la Secretaria General solicita iniciar una nueva edición de momento. Para lo que suministra el nombre de la edición de momento a crear y el plan de estudio para el cual será creada. El sistema crea una nueva edición de momento para el plan de estudio seleccionado, los grupos que se encuentran ubicados al final de un nivel del plan de estudio, son pasados al histórico de estructuras administrativas y eliminados de éstos los estudiantes con estado terminal. Promueve los grupos administrativos matriculados en el plan de estudio y genera los nuevos grupos académicos, terminando así el caso de uso.	
Referencias:	RF 7, Caso de Uso Generar grupos académicos (include), Caso de Uso Promover grupos administrativos (include).	
Precondición:	La Secretaria General ha ejecutado la aplicación “Transición de Momento”.	
Flujo de sucesos:		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. La Secretaria General selecciona la opción de menú Iniciar Edición de Momento en la pantalla “Principal” de la aplicación Transición de Momento.	2. El sistema muestra la pantalla “Iniciar Edición de Momento” con un listado de todos los planes de estudio definidos en el sistema.	
3. Selecciona el plan de estudio para el cual se inicia una nueva edición de momento, especifica el nombre de la edición y	4. a) Si elige Aceptar el sistema crea una nueva edición de momento para ese plan de estudio. b) Si elige Cancelar no se crea la edición de	

elige la opción (Aceptar o Cancelar).	momento y se muestra la pantalla "Principal".
	5. Selecciona los grupos administrativos del plan de estudio que están ubicados al final de un nivel.
	6. Elimina de estos grupos todos los estudiantes cuyo estado sea terminal.
	7. Registra en el histórico de estructuras administrativas cada uno de estos grupos.
	8. Promueve los grupos administrativos del plan de estudio. Ver Caso de Uso Promover grupos administrativos.
	9. Genera los nuevos grupos académicos para la edición de momento. Ver Caso de Uso Generar grupos académicos.
Caminos alternativos	
<p>En el paso 4 si elige Aceptar sin especificar el nombre de la edición de momento, se le informa que este campo debe ser especificado y no se crea la nueva edición.</p> <p>En el paso 4 si elige Aceptar y existe una edición de momento para el plan de estudio, que no ha sido terminada con antelación, se le informa al usuario que no puede ser creada una nueva edición de momento para el plan de estudio seleccionado y no se crea la nueva edición.</p>	
Poscondición	Se ha creado una nueva edición de momento para el plan de estudio. No existen estudiantes en estado terminal en los grupos administrativos que terminaron un nivel y han sido registrados estos grupos en el histórico de estructuras administrativas. Todos los grupos administrativos del plan de estudio han sido promovidos y generados los nuevos grupos académicos para la nueva edición de momento.

Prototipo de Interfaz	[Ver Anexo 1]
-----------------------	---------------

Caso de uso:	Generar grupos académicos	
Actores:		
Propósito:	Formar los nuevos grupos académicos para un plan de estudio.	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando es invocado por el caso de uso Iniciar edición de momento, para crear los nuevos grupos académicos de la nueva edición de momento del plan de estudio. El sistema selecciona los grupos administrativos ubicados en cada momento de dicho plan de estudio, así como las asignaturas del tronco del plan de estudio y del perfil del padre de cada estructura para cada momento. Matricula en cada una de estas asignaturas a los estudiantes que no la hayan cursado o aprobado, terminando así el caso de uso.	
Referencias:	RF 7	
Precondición:	Ha sido iniciado el caso de uso Iniciar edición de momento.	
Flujo de sucesos:		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Selecciona los grupos administrativos ubicados en los diferentes momentos del plan de estudio.	
	2. Selecciona las asignaturas del tronco y las del perfil del padre de los grupos administrativos, ubicados en cada uno de los momentos del plan de estudio.	
	3. Verifica para cada estudiante matriculado en los grupos administrativos	

	seleccionados, si ya ha recibido y aprobado las asignaturas que le corresponde por el momento actual en que se encuentra ubicado su grupo.
	4. Si no ha cursado la asignatura o en caso de haberlo hecho, no la ha aprobado, el sistema matricula al estudiante en dicha asignatura en su grupo administrativo.
Caminos alternativos	
Poscondición	Han sido matriculados todos los estudiantes en las asignaturas que deben cursar, tanto del tronco del plan de estudio como del perfil del padre de la estructura, por el momento actual en el que se encuentra ubicado su grupo administrativo.

Caso de uso:	Promover grupos administrativos
Actores:	
Propósito:	Desubicar de los grupos administrativos que se encuentran al final de un nivel, a los estudiantes con estado repitente. Promover todos los grupos administrativos hacia el momento siguiente, que le corresponde dentro del plan de estudio; reubicando en los grupos correspondientes a los estudiantes repitentes que fueron desubicados anteriormente.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando es invocado por el caso de uso Iniciar edición de momento, para promover los grupos administrativos del plan de estudio. El sistema desubica de los grupos administrativos, que están al final del nivel los estudiantes cuyo estado sea repitente, insertándolos en los registros de estudiantes repitentes y de todos los grupos administrativos del plan de estudio a los estudiantes cuyo

	estado sea prematriculado o en ingreso. Se ubican los grupos administrativos en el momento siguiente que le corresponde dentro del plan de estudio y a los de nuevo ingreso en el primer momento del primer nivel de este. Si existen estudiantes repitentes, son reubicados en los grupos administrativos correspondientes, terminando así el caso de uso.
Referencias:	RF 7, Caso de Uso Reubicar estudiantes repitentes (extend)
Precondición:	Ha sido iniciado el caso de uso Iniciar edición de momento.
Flujo de sucesos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema selecciona de los grupos administrativos del plan de estudio que están ubicados al final de un nivel los estudiantes cuyo estado es repitente.
	2. Desubica de estos grupos a dichos estudiantes y los inserta en los registros de estudiantes repitentes.
	3. Elimina de todos los grupos administrativos del plan de estudio los estudiantes cuyo estado sea prematriculado o en ingreso.
	4. Para cada grupo administrativo determina el momento que le sigue dentro del plan de estudio, al momento en que se encuentra ubicado actualmente.
	5. Si existe un momento siguiente al actual, el sistema ubica al grupo administrativo en dicho momento.
	6. Si el momento en que estaba ubicado el grupo era el último de un nivel, se modifica

	el nombre de la estructura para el nuevo nivel en que será ubicado.
	7. Ubica a cada grupo del plan de estudio de nuevo ingreso, en el primer momento del primer nivel de dicho plan de estudio.
	8. Si existen estudiantes repitentes se reubican en los grupos administrativos correspondientes. Ver Caso de Uso Reubicar estudiantes repitentes.
Caminos alternativos	
En el paso 5 si no hay ningún momento posterior al momento actual en que se encuentra ubicado el grupo administrativo el sistema elimina la estructura.	
Poscondición	Los grupos administrativos del plan de estudio han sido promovidos hacia el momento siguiente que le corresponde dentro del plan de estudio y los estudiantes repitentes han quedado reubicados en los grupos correspondientes.

Caso de uso:	Reubicar estudiantes repitentes
Actores:	
Propósito:	Reubicar en los grupos administrativos correspondientes los estudiantes repitentes del plan de estudio.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando es invocado por el caso de uso Promover grupos administrativos, para reubicar los estudiantes repitentes del plan de estudio. El sistema selecciona todos los estudiantes repitentes del plan de estudio; ubica a los estudiantes en los grupos que se encuentran en el primer momento del nivel que debe repetir y elimina de los registros de estudiantes repitentes a los que logran ser reubicados, terminando así el caso de uso.

Referencias:	RF 7
Precondición:	Ha sido iniciado el caso de uso Promover grupos administrativos.
Flujo de sucesos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Selecciona todos los estudiantes repitentes del plan de estudio de los registros de estudiantes repitentes.
	2. Selecciona los grupos administrativos que se encuentran en el primer momento del nivel que debe repetir el estudiante.
	3. Ubica cada estudiante en alguno de estos grupos.
	4. Elimina a los estudiantes reubicados, de los registros de estudiantes repitentes.
Caminos alternativos	
Poscondición	Han sido reubicados los estudiantes repitentes del plan de estudio, en los grupos administrativos que están ubicados en el primer momento del nivel, que debe repetir el estudiante.

Caso de uso:	Eliminar registros históricos intermedios
Actores:	Reloj
Propósito:	Eliminar los registros históricos intermedios de evaluaciones, asistencia y grupos académicos, que tienen desde su creación un tiempo mayor al especificado, para que los estudiantes puedan ver sus registros de ediciones de momento transcurridas.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Reloj le indica al Agente

	Académico, proceso que corre en el sistema para realizar tareas periódicas sin la intervención de los usuarios, que debe eliminar los registros históricos intermedios posibles. Para esto se seleccionan los registros históricos intermedios de evaluaciones, para los que ha transcurrido el tiempo especificado. Aquellos registros históricos intermedios de evaluaciones, asistencia y grupos académicos, que pertenecen a asignaturas simples son eliminados. Los que pertenecen a asignaturas compuestas se eliminan si se encuentran todos los registros hermanos posibles.
Referencias:	RF 10
Precondición:	Ha transcurrido un día desde la última vez que se ejecutó el caso de uso.
Flujo de sucesos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Indica al Agente Académico eliminar los registros históricos intermedios.	2. Selecciona los registros de evaluaciones históricos para las ediciones de momento que ha transcurrido desde su fecha de fin el tiempo especificado que deben permanecer estos registros.
	3. Elimina los registros intermedios de evaluaciones de asignaturas simples, al igual que los pases de asistencia y grupos académicos de dicha asignaturas.
	4. Agrupa por asignaturas hermanas los registros históricos intermedios seleccionados de asignaturas compuestas.
	5. Para cada grupo de registros hermanos, se verifica que existan todos los registros hermanos posibles, en dependencia de

	todas las asignaturas hermanas.
	6. Si existen todos los registros históricos intermedios hermanos posibles, el sistema elimina estos registros de evaluaciones, asistencia y grupos académicos.
Caminos alternativos	
Poscondición	Quedan eliminados todos los registros de evaluaciones, asistencia y grupos académicos históricos intermedios que cumplen con el tiempo especificado que deben permanecer estos registros para ser consultados de asignaturas simples y en caso de las compuestas, aquellos donde se encontraban registrados todos los hermanos posibles.

Caso de uso:	Mostrar grupo académico
Actores:	Manipulador del Registro
Propósito:	Mostrar los grupos académicos a que tienen acceso un usuario del sistema y así como sus integrantes.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando un usuario del sistema entra al módulo de registro. Selecciona el plan de estudio, el grupo administrativo y la asignatura para el cual desea ver el grupo administrativo.
Referencias:	RF 1
Precondición:	El usuario ha accedido a la página inicial del sitio de Akademos.
Flujo de sucesos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona el vínculo al Módulo de	2. El usuario logueado: a) Si es Secretaria el sistema muestra la

<p>Registro en la página “Principal” del sistema.</p>	<p>página “Seleccionar grupo académico secretaria”, con todos los planes de estudio y la estructura administrativa raiz.</p> <p>b) Si es Profesor o Estudiante el sistema muestra la página “Seleccionar grupo académico”, con un listado de todos los grupos académicos a los que le imparte clase el profesor logueado o a los que pertenece el estudiante.</p>
<p>3. El usuario si es secretaria selecciona la estructura.</p>	<p>4. La estructura seleccionada:</p> <p>a) Si es un grupo administrativo, el sistema muestra las asignaturas en las que se encuentran matriculados los estudiantes del grupo.</p> <p>b) Si no es un grupo administrativo muestra las estructuras hijas de ésta y regresa al paso 3.</p>
<p>5. El usuario si es:</p> <p>a) Secretaria, selecciona una asignatura.</p> <p>b) Profesor o Estudiante selecciona el grupo académico.</p>	<p>6. Muestra la página “Grupo académico” con un listado de todos los estudiantes que integran el grupo académico seleccionado.</p>
<p>Caminos alternativos</p>	
<p> </p>	
<p>Poscondición</p>	<p> </p>
<p>Prototipo de Interfaz</p>	<p>[Ver Anexo 2]</p>

Caso de uso:	Actualizar grupo académico	
Actores:	Secretaria Docente	
Propósito:	Actualizar los grupos académicos, permitiendo adicionar y eliminar estudiantes de un grupo.	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando la Secretaria Docente de una facultad o la Secretaria General de la Universidad entra al Módulo de Registro para actualizar un grupo académico. El sistema muestra los integrantes del grupo académico seleccionado. La secretaria docente elige eliminar un estudiante de los que pertenecen al grupo o la opción de adicionar un nuevo integrante. En caso de elegir eliminar un estudiante, el sistema muestra los datos de éste y luego la secretaria reafirma que desea sea eliminado. En el caso de elegir adicionar un nuevo estudiante, el sistema le permite buscar el estudiante que desea sea matriculado. La secretaria busca el estudiante deseado y reafirma que desea sea incluido en el grupo.	
Referencias:	RF 2, Caso de Uso Mostrar grupo académico.	
Precondición:	El usuario ha accedido a la página inicial del sitio de Akademos.	
Flujo de sucesos:		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. La Secretaria Docente selecciona el vínculo al "Módulo de Registro" en la página "Principal" del sistema.	2. Muestra el grupo académico que desea sea actualizado por la secretaria. Ver Caso de Uso Mostrar grupo académico.	
3. La Secretaria Docente selecciona la tarea Modificar grupo académico o Añadir	4. a) Si elige Modificar grupo académico, el sistema muestra la página "Modificar grupo académico", con un listado de todos	

estudiante al grupo académico en la página "Grupo académico".	los estudiantes que integran el grupo académico. b) Si elige Añadir estudiante al grupo académico ver sección Adicionar Estudiante.
5. Elige un estudiante y la opción Eliminar.	6. Muestra la página "Eliminar estudiante grupo académico" con los datos del estudiante.
7. Elige la opción que desea realizar.	8. a) Si elige Eliminar, el sistema elimina al estudiante del grupo académico y regresa a la página "Modificar grupo académico." b) Si elige Ir Atrás, no elimina el estudiante del grupo académico y regresa a la página "Modificar grupo académico".
Sección: "Adicionar estudiante"	
	1. El sistema muestra la página "Buscar estudiante".
2. La secretaria especifica los patrones de búsqueda (estructura administrativa y nombre) del estudiante que desea buscar.	3. El sistema muestra un listado de los estudiantes que cumplen con el patrón especificado.
4. Elige un estudiante y la opción Adicionar.	5. Muestra la página "Adicionar Estudiante" con los datos del estudiante seleccionado.
6. Elige la operación que desea realizar.	7. a) Si elige Agregar, el sistema inserta al estudiante en el grupo académico y regresa a la página "Modificar grupo académico". b) Si elige Terminar, no inserta al estudiante

	<p>en el grupo académico y regresa a la página “Modificar grupo académico”.</p> <p>c) Si elige Ir Atrás, no se inserta al estudiante en el grupo académico y regresa a la página “Buscar estudiante” para seleccionar otro estudiante.</p>
Caminos alternativos	
Poscondición	Han sido actualizados los estudiantes matriculados en un grupo académico.
Prototipo de Interfaz	[Ver Anexo 3]

2.9 Conclusiones

El desarrollo de este capítulo ha permitido una mejor comprensión del contexto a automatizar y de las características y restricciones que deben existir en el sistema para cumplir con los requerimientos de los clientes. Como resultado de su elaboración, se ha obtenido el diagrama de casos de uso del negocio, los actores que intervienen en él, así como sus trabajadores y entidades que manipulan cada uno de estos. Cada caso de uso del negocio fue descrito en formato expandido y elaborado su diagrama de actividades, donde fueron representadas todas las actividades que se realizan en cada proceso y señaladas aquellas que van a ser objeto de automatización.

Además, se realizó una descripción de la solución propuesta y se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir. Se elaboró el diagrama de casos de uso del sistema, donde se representa cada actor y su relación con cada uno de éstos. Fue elaborada una descripción de todos los casos de uso y los más significativos arquitectónicamente fueron descritos en formato expandido. Con el desarrollo de este flujo de trabajo y los artefactos obtenidos a

partir de este, se puede pasar al flujo de diseño para comenzar la construcción de la solución de software propuesta, el cual será presentado en el próximo capítulo.

Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta.

3.1 Introducción

El presente capítulo expone la construcción de la solución propuesta, a través de los flujos de trabajo de diseño e implementación. Primeramente se presenta el modelo de diseño, donde son expuestas las realizaciones de los casos de uso definidos en el capítulo anterior, mediante diagramas de clases del diseño y diagramas de interacción. Aparecen además descritos los principios de diseño que se siguen referentes a estándares de interfaz, tratamiento de excepciones y estándares de codificación. El diagrama de clases persistentes, así como el modelo de datos obtenido a partir de éste y el diagrama de despliegue donde se representan los nodos en los que se distribuye la aplicación, son otros artefactos del diseño que se presentan en este capítulo. Se muestra también el modelo de implementación con los diagramas de componentes definidos y una descripción de cada uno de estos.

3.2 Modelo de Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso, centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar, constituyendo una entrada principal en la actividad de implementación. [9]

En este modelo, los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos, lo cual se denota por la realización de casos de uso del diseño que describe como se realizan estos en particular. A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño y diagramas de interacción para la realización de los casos de usos descritos en el capítulo anterior.

Diagrama de clases del caso de uso “Iniciar edición de momento”

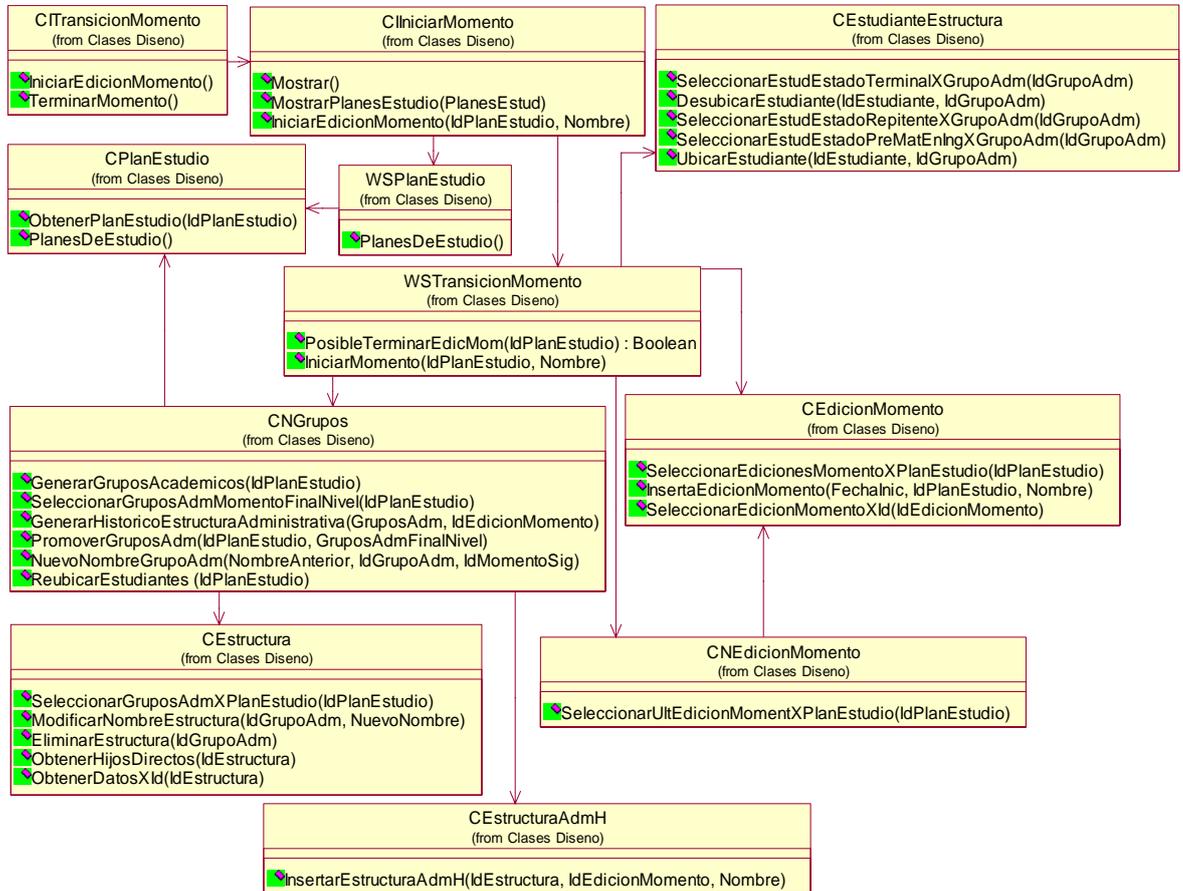


Diagrama de secuencia del caso de uso “Iniciar edición de momento”

[Ver Anexo 4]

Diagrama de clases del caso de uso “Generar grupos académicos”

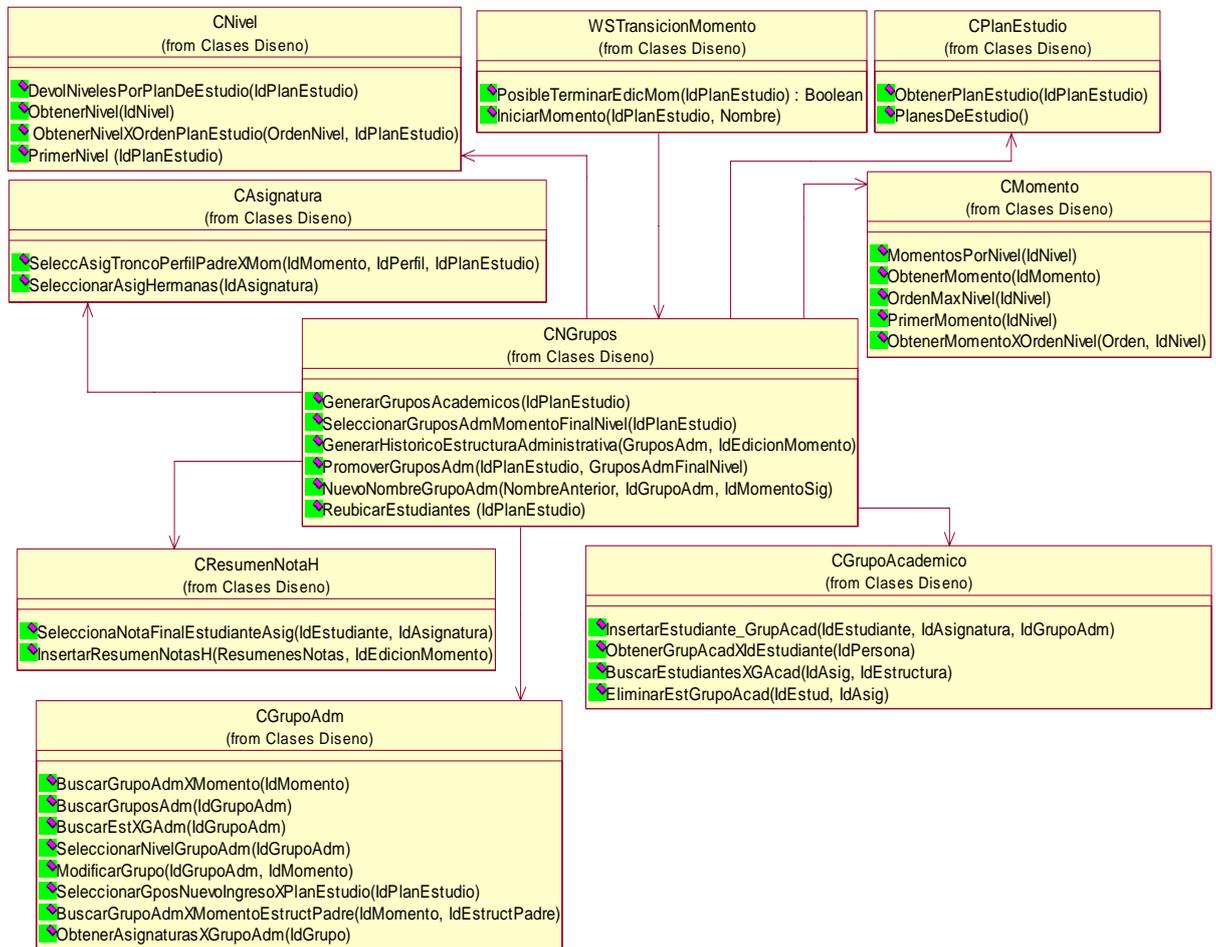


Diagrama de secuencia del caso de uso “Generar grupos académicos”

[Ver Anexo 5]

Diagrama de clases del caso de uso “Promover grupos administrativos”

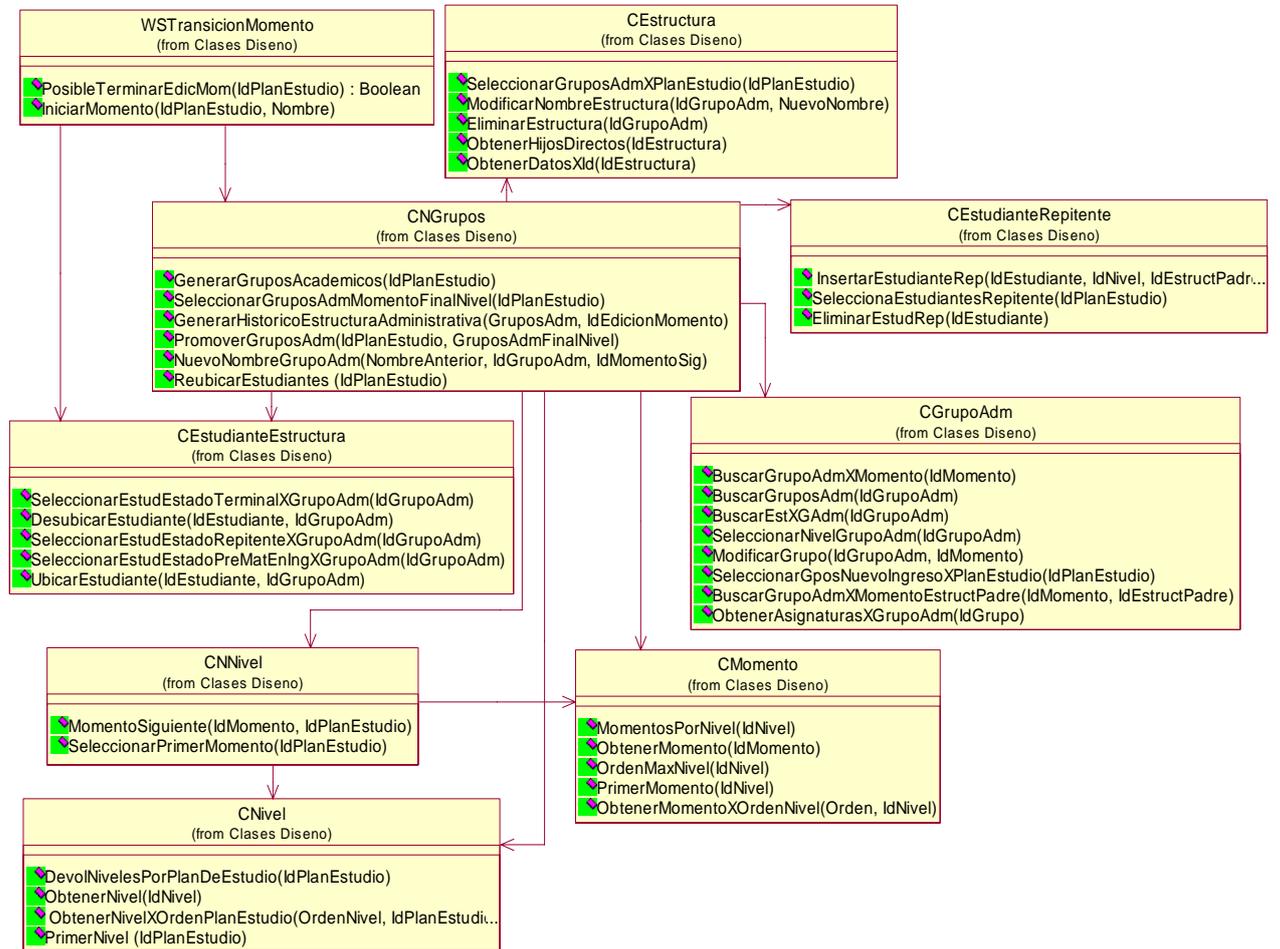


Diagrama de secuencia del caso de uso “Promover grupos administrativos” [Ver Anexo 6]

Diagrama de clases del caso de uso “Reubicar estudiantes repitentes”

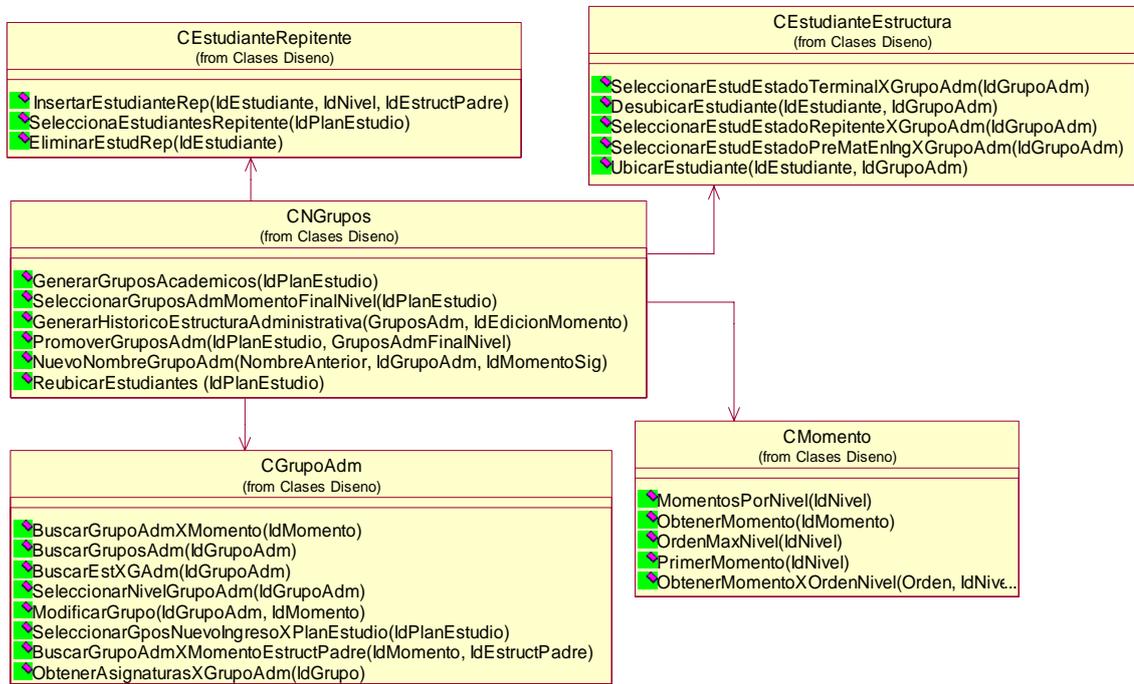


Diagrama de secuencia del caso de uso “Reubicar estudiantes repitentes”

[Ver Anexo 7]

Diagrama de clases del caso de uso “Eliminar registros históricos intermedios”

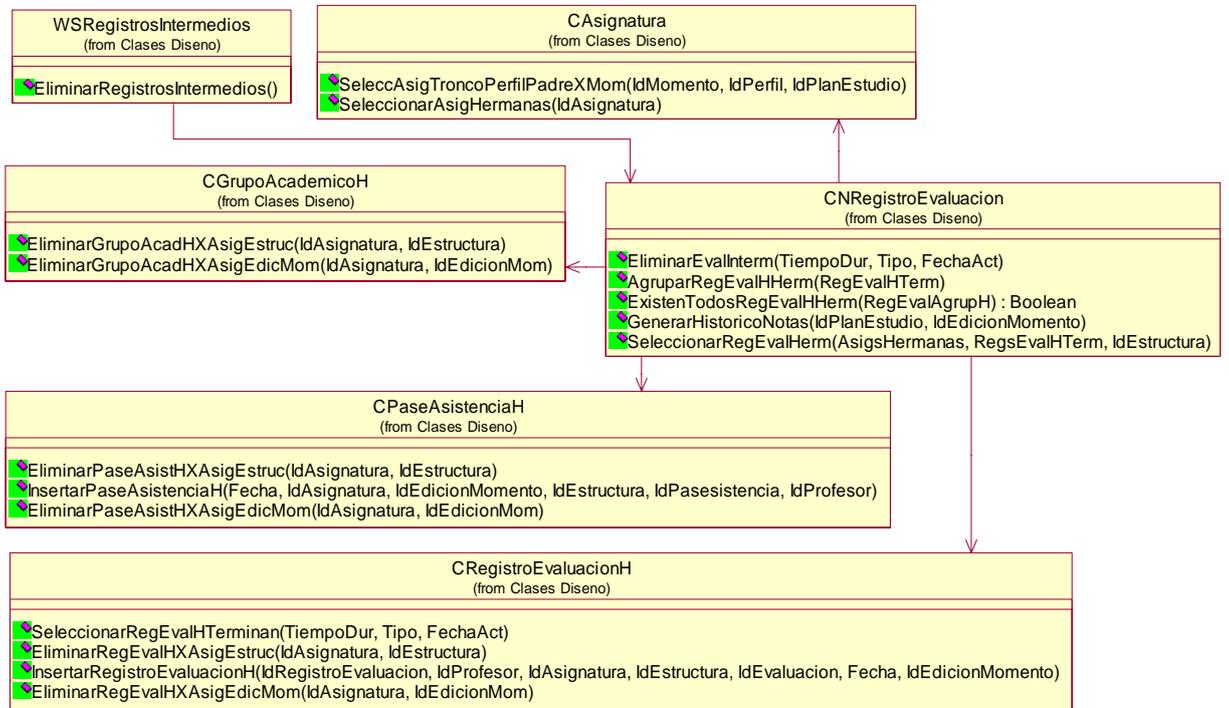
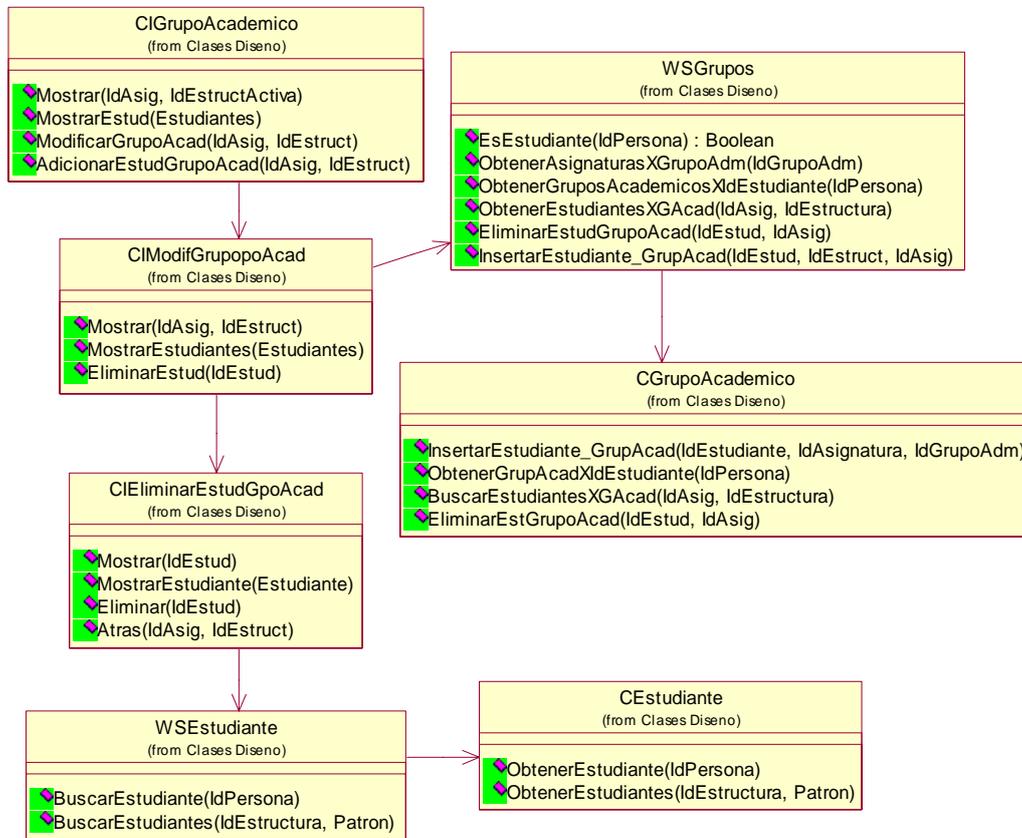


Diagrama de secuencia del caso de uso “Eliminar registros históricos intermedios” [Ver Anexo 8]

Diagrama de clases del caso de uso “Actualizar grupo académico”



**Diagrama de clases del caso de uso “Actualizar grupo académico”.
Sección “Adicionar Estudiante”**

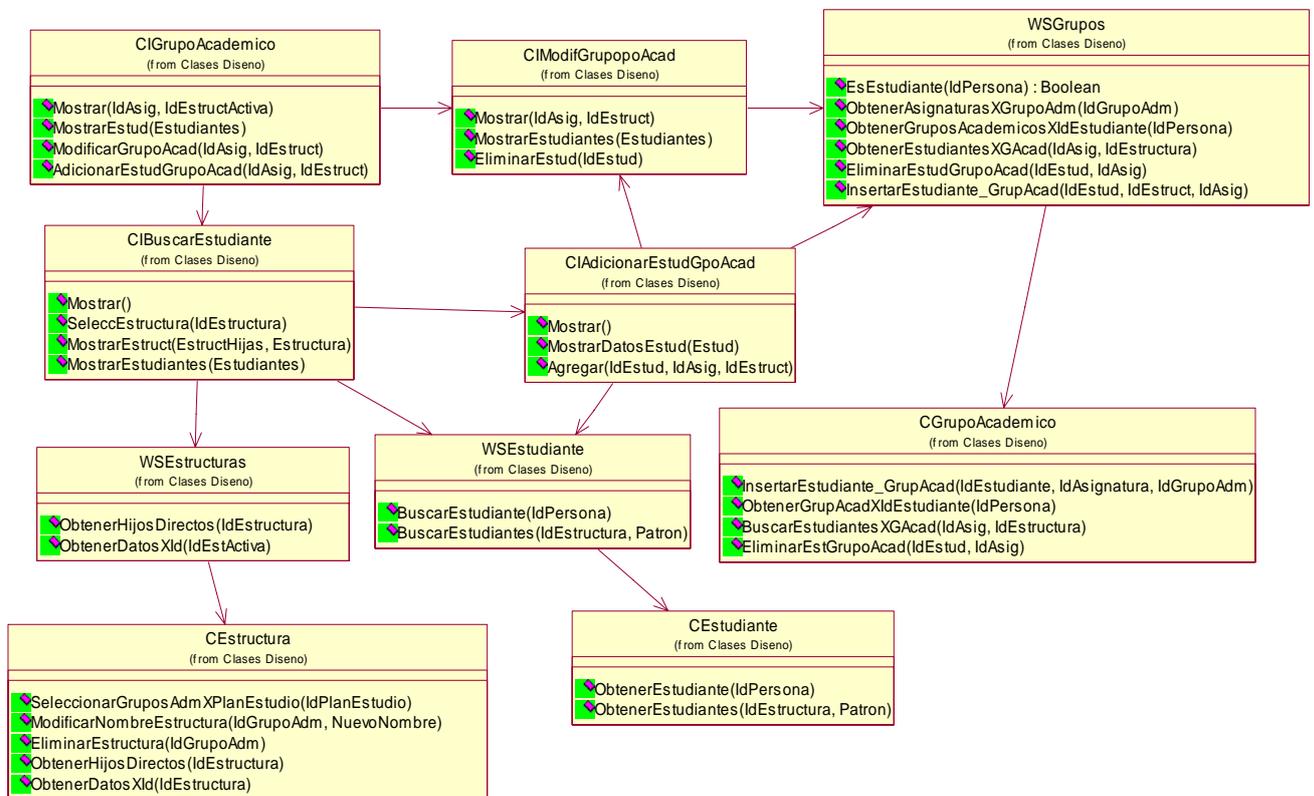


Diagrama de secuencia del caso de uso “Actualizar grupo académico”.

[Ver Anexo 11]

Diagrama de secuencia del caso de uso “Actualizar grupo académico”.

Sección “Adicionar Estudiante” [Ver Anexo 12]

3.3 Principios de diseño

3.3.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.

La interfaz gráfica del usuario es el medio por el cual este interactúa con el sistema, por lo que esta debe ser lo mas amigable posible y lograr que se sienta identificado con la misma.

Para el diseño de la interfaz del sistema se tuvieron en cuenta aspectos necesarios, que garanticen la comodidad por parte del usuario, teniendo presente la organización de la información que se muestra y su distribución en la pantalla. Los elementos que se repiten en varias pantallas son ubicados en el mismo lugar permitiéndole al usuario acostumbrarse al ambiente y que éste no se vea desorientado. Éstas solo contienen la información necesaria para el usuario, evitando que estén sobrecargadas. Las pantallas son uniformes logrando un balance de los elementos que la componen.

Las tareas que puede realizar el usuario en cada momento aparecen ubicadas siempre en la parte izquierda de la pantalla. Los textos tienen un tamaño de letra estándar y el contraste entre las letras de color negro y el fondo verde claro utilizado facilitan su lectura. Las actividades similares que puede realizar el usuario como son las de inserción, modificación y eliminación se realizan siguiendo el mismo patrón en toda la aplicación. Los elementos se encuentran alineados tanto vertical como horizontalmente.

3.3.2 Tratamiento de excepciones.

El tratamiento de errores posibilita el buen funcionamiento de una aplicación. En el sistema se controla la entrada de datos del usuario indicándole a nivel de interfaz los campos requeridos y se sustituye, donde lo permita, la entrada directa de datos por la selección de valores posibles. Cuando se produce un error por la entrada incorrecta de un valor suministrado por el usuario se le señala en la pantalla donde se encuentra para que sea rectificado.

La interfaz brinda la posibilidad de detener y cancelar operaciones, en cada una de éstas el sistema da la posibilidad de cancelar una acción y realiza preguntas de confirmación para realizar la eliminación de registros.

Las excepciones que ocurren internamente en la aplicación son capturadas por el sistema y mostradas como mensajes de error al usuario. Estos mensajes aparecen en otra ventana, son específicos y a la vez concisos, además entendibles para el usuario; en algunos casos brindan información detallada de la excepción producida y en ocasiones se señala alguna solución de la misma.

3.4 Estándares de codificación.

Para la implementación de la aplicación se siguieron estándares para la generación de código. Fue utilizada indentación para una mejor organización y claridad del código fuente. Para realizar comentarios de una sola línea se hizo uso de dos slashes. Se describió cada operación de cada una de las clases haciendo uso de comentarios basados en XML que introdujo Microsoft, donde fue especificado su propósito y una breve descripción de cada uno de los argumentos que recibe. Las clases de acceso a datos fueron nombradas comenzando por la letra C y a continuación el nombre en mayúscula de la entidad que controla de la base de datos. Los componentes empresariales y los WebService se nombraron comenzando con la cadena CN y WS respectivamente. Los nombres de las páginas de inserción, modificación, eliminación y búsqueda comienzan con las cadenas a_, m_, e_ y b_ respectivamente y a continuación el elemento sobre el que se ejerce la acción. Además es utilizada una sola declaración por línea para cada variable aunque estas sean del mismo tipo.

3.5 Diseño de la base de datos.

3.5.1 Diagrama de clases persistentes.

La arquitectura de aplicaciones de .Net basada en modelos de componentes por capas, que ha sido utilizada para la elaboración del sistema, define un tipo de componente denominado entidad empresarial, que es utilizado para el paso de datos entre componentes. Estos suelen ser estructuras de datos, tales como,

conjuntos de datos (DataSet) o clases orientadas a objetos personalizadas que representan entidades del mundo real. En el sistema que se presenta han sido utilizados los DataSet para el paso de datos entre componentes, pero partiendo de que estas clases que representan entidades del mundo real son válidas en la arquitectura utilizada, fue elaborado el siguiente diagrama de clases persistentes, para poder obtener el Modelo de Datos de la aplicación. A continuación se muestra el diagrama de clases persistentes del sistema, donde aparecen todas las entidades que se manejan en él. Este diagrama fue dividido en dos diagramas de acuerdo a las entidades relacionadas con las asistencias y las evaluaciones de los estudiantes, respectivamente, con el objetivo de lograr una mejor visualización de éste debido a la complejidad que presenta.

Diagrama de clases persistentes de las entidades relacionadas con la asistencia de los estudiantes.

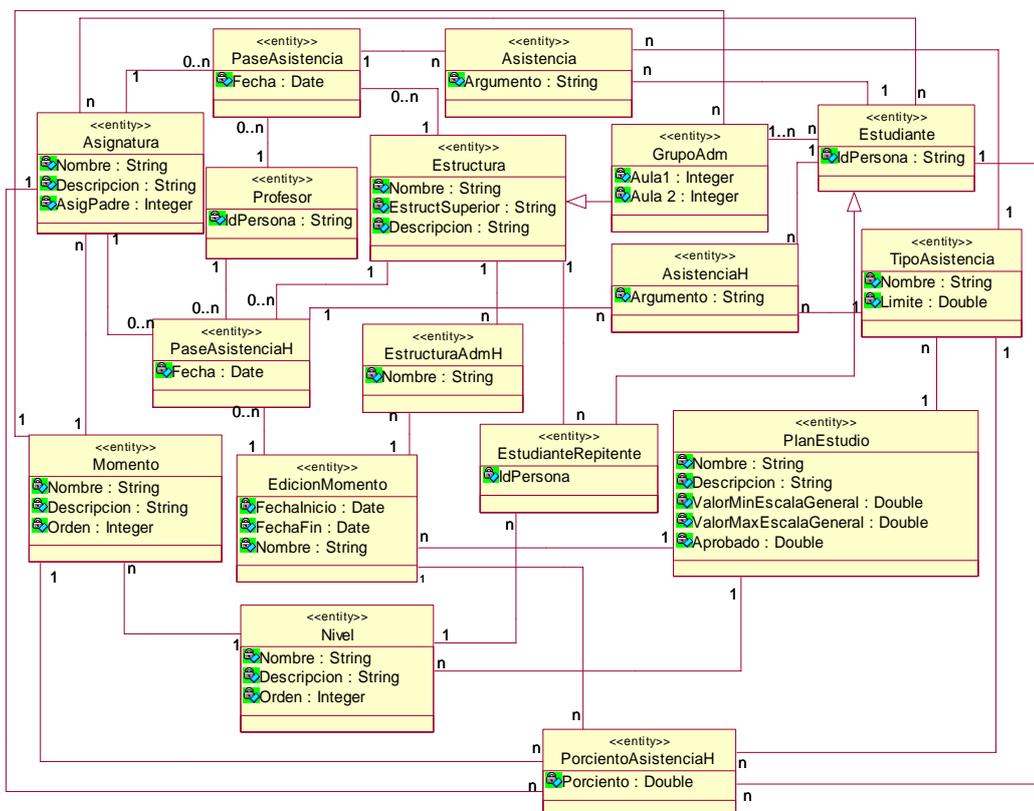
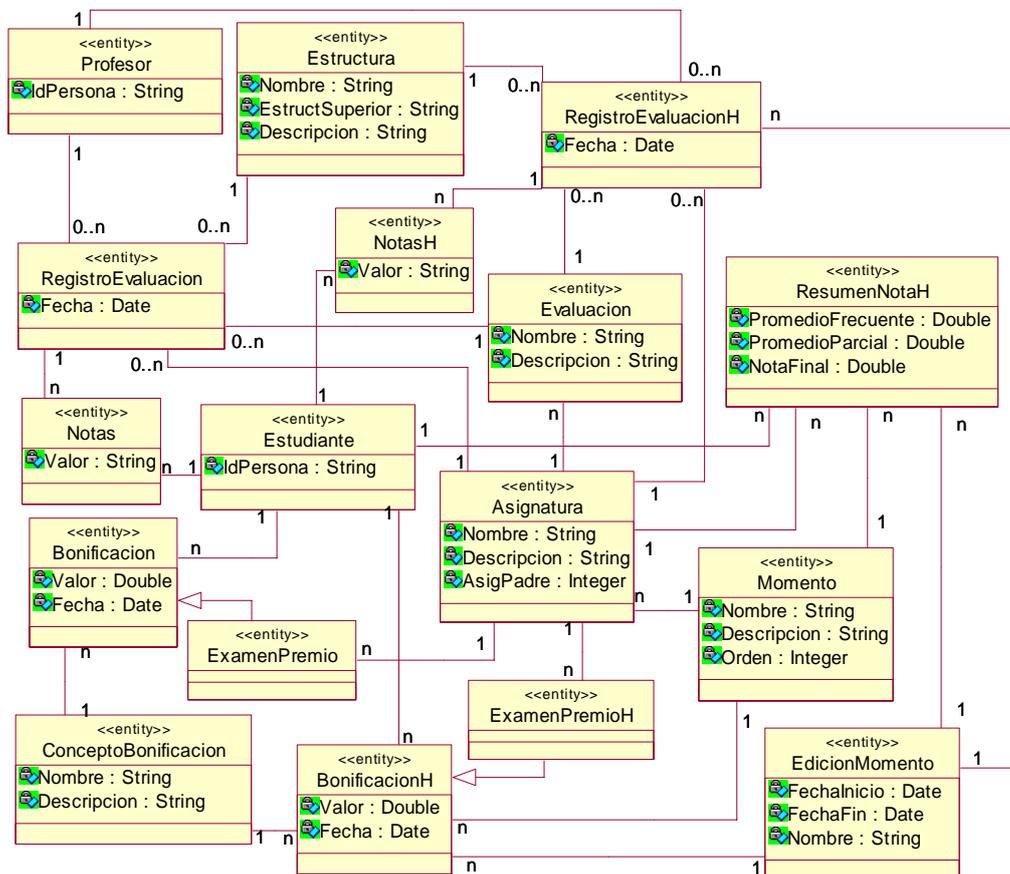


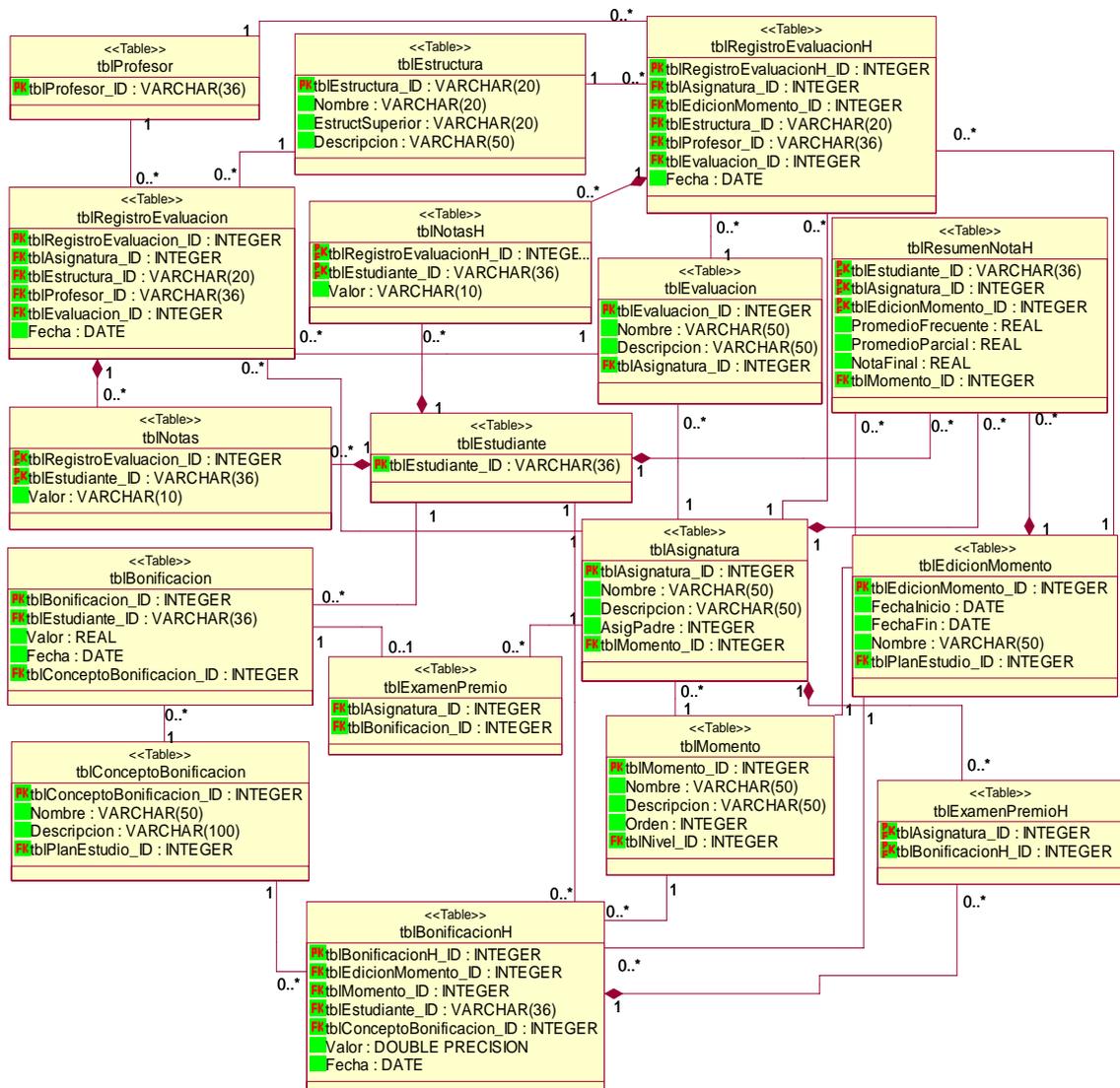
Diagrama de clases persistentes de las entidades relacionadas con las evaluaciones de los estudiantes.



3.5.2 Modelo de datos.

El modelo de datos que se obtuvo a partir del diagrama de clases persistentes se muestra a continuación, éste también se encuentra dividido en dos diagramas por el mismo criterio utilizado en el diagrama de clases persistentes.

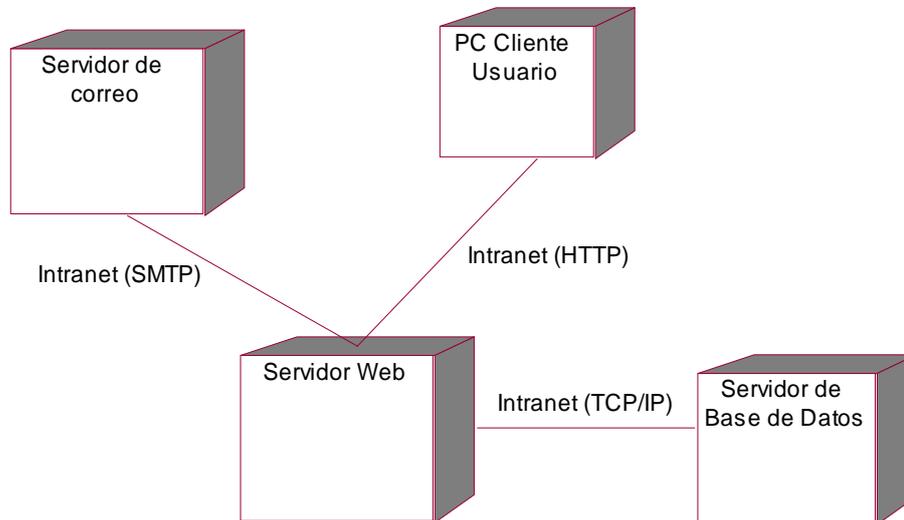
Modelo de datos de las entidades relacionadas con las evaluaciones.



3.6 Modelo de despliegue.

El modelo de despliegue es un modelo de objetos, que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. [9]

El diagrama de despliegue de la aplicación se muestra a continuación.



La solución propuesta se basa en la arquitectura de capas basada en componentes, propuesta por Microsoft para aplicaciones en .Net, que establece cuatro capas a través de las que se distribuye toda la aplicación. Dentro de ellas está presente la Capa de Presentación, la cual contiene los Componentes de Interfaz de Usuario que garantizan la interacción de éstos con la aplicación. La Capa Empresarial en la que se encuentran ubicados todos los componentes encargados de garantizar la lógica del negocio de la aplicación. En la solución propuesta fueron utilizados los Componentes Empresariales y las Interfaces de Servicios. En la Capa de Acceso a Datos, a la que pertenecen los componentes que acceden a los datos para realizar consultas y operaciones sobre éstos, de inserción, eliminación y modificación; fueron utilizados los componentes lógicos de acceso a datos que se proponen en la arquitectura utilizada y la Capa de Datos que contiene los datos del sistema, es decir, la base de datos en sí con toda la información almacenada.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el diagrama de despliegue del sistema se representan cuatro nodos. Uno de estos es la PC Cliente, que representa los

ordenadores de los usuarios, desde los cuales podrán acceder, utilizando el protocolo HTTP, a la aplicación que se encuentra publicada en el Servidor Web, donde se encuentran ubicados todos los componentes de las Capas de Presentación, Empresarial y de Acceso a Datos. Éste a su vez se comunica con el Servidor de Base de Datos (con SQL Server 2000 como sistema gestor de base de datos), a través del protocolo TCP/IP para realizar consultas y actualizaciones de la información que manipula el sistema. El Servidor Web se comunica además, con el nodo Servidor de Correo que aparece representado, mediante el protocolo SMTP, con el objetivo de enviar algunas de las alertas generadas por el sistema, por correo electrónico a los usuarios del mismo.

3.7 Modelo de implementación.

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes, como ficheros de código fuente, ejecutables, etc. Describe también como se organizan y se relacionan unos con otros, definiendo un componente como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo, como es el caso de las clases del modelo de diseño.

A continuación se muestran los paquetes definidos y los componentes que pertenecen a cada uno de estos, así como la relación de dependencia que existe entre componentes de distintos paquetes. Además, se describe cada uno de estos componentes de acuerdo a su propósito, contenido, y las interfaces que expone.

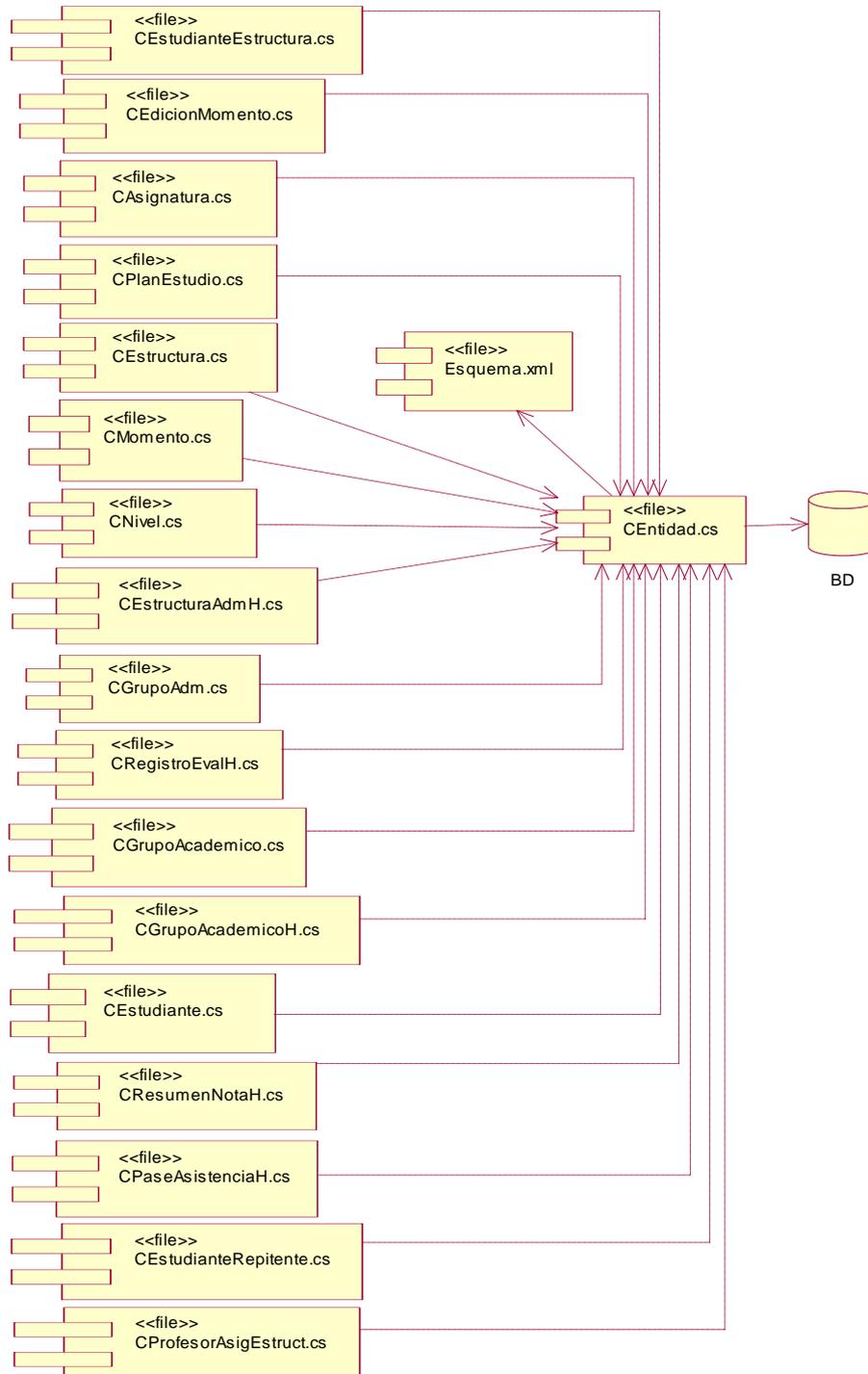
Los componentes representados en los siguientes diagramas que tienen extensión asmx, aspx, ascx están relacionados, cada uno de ellos, con un componente de extensión cs, los cuales no fueron representados en los diagramas para su mejor visualización.

defaultregistro.aspx	Controlar la redirección a la página de seleccionar grupo académico para secretarias, profesores o estudiantes.	defaultregistro
CUGrupoAcademico.ascx	Mostrar el listado de grupos académicos a los que tiene acceso un profesor o estudiante.	CUGrupoAcademico
sel_grupoacademico prof.aspx	Permite al profesor o estudiante seleccionar el grupo académico deseado.	sel_grupoacademico prof
sel_grupoacademico sec.aspx	Permite a las secretarias docentes seleccionar el grupo académico deseado.	sel_grupoacademico sec
CUTareas.ascx	Mostrar las tareas que puede realizar el usuario.	CUTareas
g_academico.aspx	Permite mostrar los estudiantes integrantes del grupo académico seleccionado y las tareas que pueden realizar los usuarios sobre este grupo.	g_academico
CUAsignaturas.ascx	Mostrar las asignaturas en las que se encuentran matriculados los estudiantes de un grupo administrativo.	CUAsignaturas
CUEstructuras.ascx	Mostrar las estructuras administrativas.	CUEstructuras
Tareas.xml	Contiene las tareas y los permisos de los usuarios para cada una de ellas.	
CUEstudiantesGrupo	Mostrar los estudiantes de un	CUEstudiantesGrupo

Acad.acsx	grupo académico.	Acad
b_estudiante.aspx	Buscar un estudiante para ser adicionado a un grupo académico.	b_estudiante
m_grupoacademico.aspx	Permite modificar un grupo académico.	m_grupoacademico
a_estudgrupoacademico.aspx	Adicionar un estudiante a un grupo académico.	a_estudgrupoacademico
CUBuscarEstudiante.ascx	Buscar un estudiante por su nombre en la estructura seleccionada.	CUBuscarEstudiante
e_estudgrupoacademico.aspx	Eliminar un estudiante de un grupo académico.	e_estudgrupoacademico
TransicionesdeMomentos.exe	Permite crear una nueva edición de momento y concluir una ya existente.	
TransicionMomento.cs	Pantalla principal que brinda las opciones de “Iniciar edición de momento” y “Terminar Edición de Momento”.	TransicionMomento
IniciarMomento.cs	Permite iniciar una nueva edición de momento.	IniciarMomento

CNRegistroEvaluaciones.cs	Controla los registros de evaluaciones.	CNRegistroEvaluaciones
WSTransicionMomento.asmx	Brinda servicios de crear una nueva edición de momento o concluir una existente.	WSTransicionMomento
CNGrupos.cs	Controla los grupos administrativos y académicos.	CNGrupos
WSPlanEstudio.asmx	Brinda servicios para manejar los datos de los planes de estudio.	WSPlanEstudio
CNEdicionMomento.cs	Controla las ediciones de momento.	CNEdicionMomento
WSGrupos.asmx	Brinda servicios para manejar los datos de los grupos.	WSGrupos
CNNivel.cs	Controla los niveles del plan de estudio.	CNNivel

Diagrama de Componentes del Paquete Acceso a Datos



Componente	Propósito	Contenido
CEstudianteEstructura.cs	Realiza las operaciones de insertar, modificar, eliminar y seleccionar en la base de datos de los estudiantes que pertenecen a estructuras.	CEstudianteEstructura
CEdicionMomento.cs	Realiza las operaciones de insertar, modificar, eliminar y seleccionar información de las ediciones de momento, en la base de datos.	CEdicionMomento
CAsignatura.cs	Realiza las operaciones de seleccionar información de las asignaturas, en la base de datos.	CAsignatura
CPlanEstudio.cs	Realiza las operaciones de seleccionar información de los planes de estudio, en la base de datos.	CPlanEstudio
CEstructura.cs	Realiza las operaciones de seleccionar información de las estructuras administrativas, en la base de datos.	CEstructura
CMomento.cs	Realiza operaciones de seleccionar información de los momentos de un nivel del plan de estudio, en la base de datos.	CMomento
CNivel.cs	Realiza operaciones de seleccionar información de los niveles de un plan de estudio,	CNivel

	en la base de datos.	
CEstructAdmH.cs	Realiza las operaciones de insertar, modificar, eliminar y seleccionar los registros históricos de las estructuras administrativas en la base de datos.	CEstructAdmH
CGrupoAdm.cs	Realiza las operaciones de insertar, modificar, eliminar y seleccionar información de los grupos administrativos en la base de datos.	CGrupoAdm
CRegistroEvalH.cs	Realiza las operaciones de insertar, eliminar y seleccionar información de los registros de evaluaciones históricos en la base de datos.	CRegistroEvalH
CGrupoAcademico.cs	Realiza las operaciones de insertar, eliminar y seleccionar información de los grupos académicos en la base de datos.	CGrupoAcademico
CGrupoAcademicoH.cs	Realiza las operaciones de insertar, eliminar y seleccionar información de los registros históricos de los grupos académicos.	CGrupoAcademicoH
CEstudiante.cs	Realiza las operaciones de seleccionar información de los estudiantes en la base de datos.	CEstudiante

CResumenNotaH.cs	Realiza las operaciones de insertar, modificar y seleccionar información de los resúmenes de notas históricos de los estudiantes en la base de datos.	CResumenNotaH
CPaseAsistenciaH.cs	Realiza las operaciones de insertar, eliminar y seleccionar información de los registros de asistencia históricos de los estudiantes en la base de datos.	CPaseAsistenciaH
CEstudianteRepite.cs	Realiza las operaciones de insertar, eliminar y seleccionar información de los estudiantes que deben repetir un nivel del plan de estudio en la base de datos.	CEstudianteRepite
CProfesorAsigEstruct.cs	Realizar las operaciones de seleccionar la información de los profesores que imparten asignaturas en los diferentes grupos administrativos en la base de datos.	CProfesorAsigEstruct
CEntidad.cs	Realizar operaciones de insertar, modificar, eliminar y seleccionar información de una tabla de la base de datos.	CEntidad
Esquema.xml	Contiene el esquema de la base de datos con la información de cada una de las	

	tablas que contiene, sus atributos, llaves y relaciones entre estas.	
BD	Almacena los datos que se manejan en el sistema.	

3.8 Conclusiones

En el presente capítulo han sido desarrollados los flujos de trabajo de diseño e implementación que propone RUP. En él han sido elaborados los diagramas de clases del diseño, así como diagramas de secuencia para la realización de los caso de uso obtenidos en el capítulo anterior. Fueron descritos los principios de diseño en los que se basa la solución propuesta y elaborado el diagrama de clases persistentes, a partir del cual se obtuvo el modelo de datos. También fue realizada la modelación de los nodos en los que será distribuida la aplicación, especificando para cada uno de éstos el protocolo de comunicación y descrita la arquitectura en la que se basa la solución de software. Se obtuvieron además los diagramas de componentes para cada uno de los paquetes especificados y da cada uno de estos componentes se elaboró una descripción que indica su propósito, contenido e interfaces.

Conclusiones

A partir de la investigación realizada para la elaboración de este sistema se arriba a las siguientes conclusiones:

- Los directivos docentes del centro contarán con toda la información actualizada del desarrollo académico de la Universidad, que les permitirá tomar decisiones acertadas, que contribuyan a mejorar el proceso docente.
- Durante el análisis de los aspectos principales del control docente se determinó que la gestión académica está sujeta a cambios constantes, los que fueron considerados para su automatización.
- La integridad, autenticidad y confidencialidad de los datos se garantizó, realizando un control estricto de las acciones que llevan a cabo los usuarios en el sistema y estableciendo niveles de acceso.
- El Sistema de Control Docente Automatizado propuesto se ajusta a las necesidades de la Universidad de las Ciencias Informáticas, y puede ser integrado con otros Sistemas de Gestión Académica del centro.
- La modelación del sistema realizada utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, permitió una mejor comprensión de los requisitos de la aplicación y formalización de los mismos.
- La utilización de este sistema contribuirá al desempeño de un papel más activo de los involucrados en el proceso docente en la gestión académica de la UCI, al garantizar una información actualizada a los involucrados en el proceso docente, con un tiempo menor de respuesta.

Recomendaciones

- Poner en práctica el sistema propuesto para mejorar el proceso de control docente, como parte de la gestión académica que se lleva a cabo en la Universidad.
- Continuar la ejecución de las próximas iteraciones de proyecto, así como perfeccionar la funcionalidad existente basado en los problemas detectados durante la fase de implantación.
- Crear un Data Warehouse con la información histórica del sistema, para aprovechar las facilidades que da este tipo de sistemas para la recuperación de información y su aplicación en la toma de decisiones.
- Realizar un estudio del estado del arte del software libre, para comenzar la migración de la aplicación a una plataforma con estas características, siguiendo la política trazada por el estado cubano.

Referencias Bibliográficas

[1] Corporación Kherian Soft. "Agora: Software de gestión de academias y centros docentes, Asistente para elegir edición". Disponible en:
http://www.kherian.com/agora_asistente_ediciones.htm

[2] Corporación Microsoft. "Arquitectura de aplicaciones de .NET: Diseño de aplicaciones y servicios". Disponible en:
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/default.asp>

[3] Corporación Microsoft. "Introducción a Microsoft .Net, Que es .Net" Disponible en: <http://www.microsoft.com/latam/net/introduccion/quees.asp>

[4] Corporación Microsoft. "¿Qué es ASP.NET?". Disponible en:
<http://es.gotdotnet.com/quickstart/aspplus/doc/whatisaspx.aspx>

[5] Elizalde Vieyra, Guadalupe. "Hardware cliente-servidor". Disponible en:
<http://www.fismat.umich.mx/~elizalde/tesis/node20.html>

[6] González C, Benjamín. "XML: el lenguaje de los Servicios Web" Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1574.php?manual=54>

[7] Gracia, Joaquín. "Introducción al .Net Framework". Disponible en:
<http://www.webestilo.com/aspnet/aspnet00.phtml>

[8] Grupo de Sistemas y Comunicaciones, Universidad Rey Juan Carlos. "Paradigma cliente-servidor". Disponible en:
[http://gsync.escet.urjc.es/docencia/ asignaturas/cccom-serv-info-inet/practicas/ node2.html](http://gsync.escet.urjc.es/docencia/ asignaturas/cccom-serv-info-inet/practicas/node2.html)

[9] Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software ". Addison Wesley, 2000.

[10] Merelo Cuervos, Juan Julián. "Microsoft .Net Servicios Web" Disponible en:
<http://geneura.ugr.es/~jmerelo/ws/>

[11] Miguel, Adoración de; Piatini, Mario G. "Fundamentos y modelos de bases de datos". Madrid, 1997.

[12] Riordan, Rebecca M. "Aprenda programación en Microsoft SQL Server 2000 ya". McGraw-Hill. Interamericana de España.

[13] Santos Espino, José Miguel." El Modelo Cliente/Servidor". Disponible en:
<http://sopa.dis.ulpgc.es/diplomatura/practicas9798/ipc/interc01.htm>

Bibliografía

1. Archer, Tom. "A fondo C#". McGraw Hill / Interamericana de España, S.A. España, 2001.
2. Arora, Geetanjali; Alaswamy, Balasubramaniam; Pandey, Nitin. "Programación Microsoft C#.Net". Ediciones Anaya Multimedia, S.A. España, 2002.
3. Boggs, Wendy; Boggs, Michael. "Mastering UML with Rational Rose 2002". SYBEX Inc., 2002.
4. Cerami, Ethan. "Web Services Essentials". O'Reilly. 1ra Edición, 2002.
5. Hansen, Gary W; Hansen, James V. "Diseño y Administración de Bases de Datos". Prentice Hall. 2da Edición.
6. Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software ". Addison Wesley, 2000.
7. Parihar, Midrula. "La Biblia de ASP.Net". Ediciones Anaya Multimedia, S.A. España, 2002.

Anexos

Anexo 1: Prototipos de interfaz de usuario del caso de uso “Iniciar edición de momento”.

Caso de Uso: Iniciar edición de momento

Prototipo de interfaz 1



Prototipo de interfaz 2



Anexo 2: Prototipos de interfaz de usuario del caso de uso “Mostrar grupo académico”.

Caso de Uso: Mostrar grupo académico

Prototipo de interfaz 1

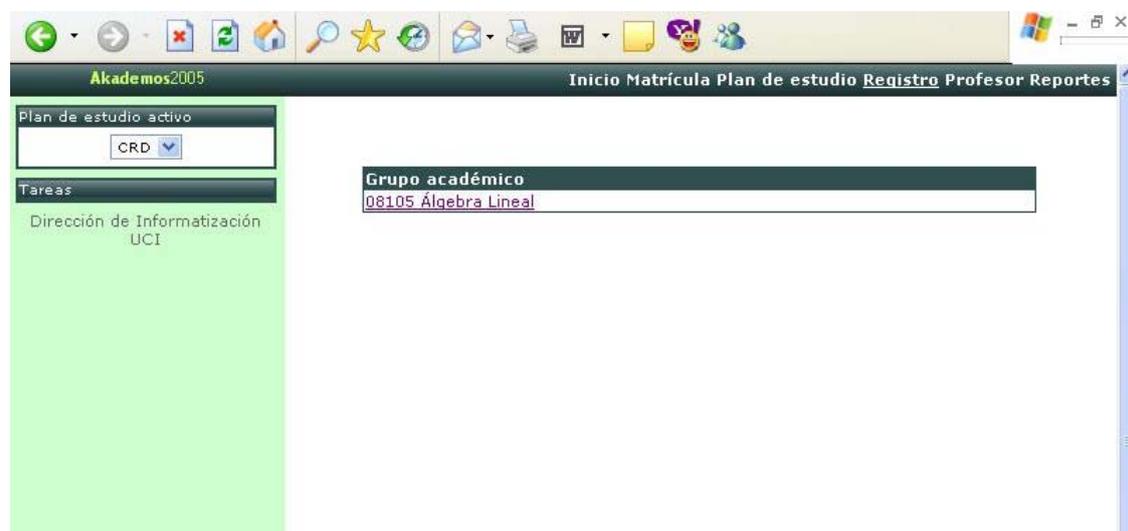
The screenshot shows a web browser window with the title 'Akademos2005'. The navigation menu includes 'Inicio', 'Matrícula', 'Plan de estudio', 'Registro', 'Profesor', and 'Reportes'. The main content area is divided into three sections: 'Plan de estudio activo' with a dropdown menu set to 'CRD', 'Tareas' with a button 'Generar modelo de corte', and 'Estructuras' with a sub-section 'Facultad 1'. Under 'Facultad 1', there is a grid of 20 course codes, each accompanied by a small icon of two people. The codes are arranged in five rows of four: 01101 01106 01203 01301, 01102 01107 01204 01302, 01103 01108 01205 01303, 01104 01201 01206 01401, and 01105 01202 01207 01402. At the bottom of the interface, it says 'Dirección de Informatización UCI'.

Prototipo de interfaz 2

The screenshot shows the same web browser window. The 'Plan de estudio activo' dropdown is still 'CRD'. The 'Tareas' section is the same. The 'Estructuras' section now shows only the code '01301'. To the right of this, a table lists the course names corresponding to this code. The table has a header 'Nombre' and the following entries: Ingeniería Software II, Teleinformática II, Administración de Empresa, Programación IV, Probabilidades y Estadísticas, Gráficos por Computadoras, Educación Física VI, and Práctica Profesional III. The bottom of the interface still says 'Dirección de Informatización UCI'.

Nombre
Ingeniería Software II
Teleinformática II
Administración de Empresa
Programación IV
Probabilidades y Estadísticas
Gráficos por Computadoras
Educación Física VI
Práctica Profesional III

Prototipo de interfaz 3



Prototipo de interfaz 4



Anexo 3: Prototipos de interfaz de usuario del caso de uso “Actualizar grupo académico”.

Caso de Uso: Actualizar grupo académico

Prototipo de interfaz 1

Página 1 de 3

Nombre		
	Wendy Acedo Garcia	X
	Sandra Elvira Alsina Rodriguez	X
	Lenny Bañobre Gómez	X
	Giselle Barreto Sanchez	X
	Darién Cepero Rojas	X
	Frank Benavides Dalmendray	X

Prototipo de interfaz 2

DARIÉN CEPERO ROJAS

Darién Cepero Rojas
83031604341

Dejará de recibir Ingeniería Software II en el Grupo Facultad 1

[Atrás Quitar](#)

Caso de Uso: Actualizar grupo académico. Sección “Adicionar Estudiante”

Prototipo de interfaz 1

The screenshot displays the Akademos2005 web application interface. The browser window title is "Akademos2005" and the navigation menu includes "Inicio", "Matrícula", "Plan de estudio", "Registro", "Profesor", and "Reportes".

The main content area is titled "RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA" and shows "Página 1 de 1". It contains a table with the following data:

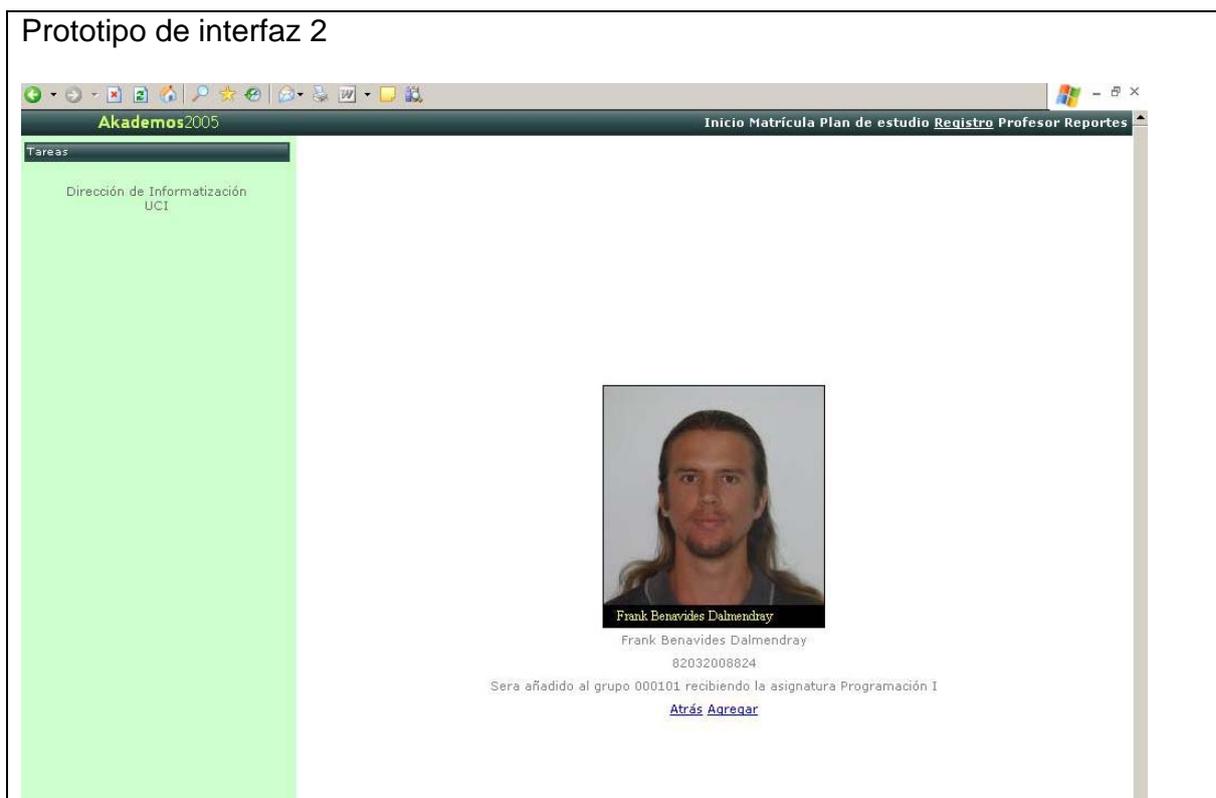
CI	Nombre	Grupo
82032008824	Frank Benavides Dalmendray	01301 +
82021006843	Frank Puig Placeres	01402 +
83071325628	Frank Yunier Estevez Rodriguez	01206 +
86072306187	FRANKIEL HERNÁNDEZ DEL PINO	01104 +
84110111901	Franklin Yannier Garmendia Lopez	01202 +

On the left side of the interface, there are three panels:

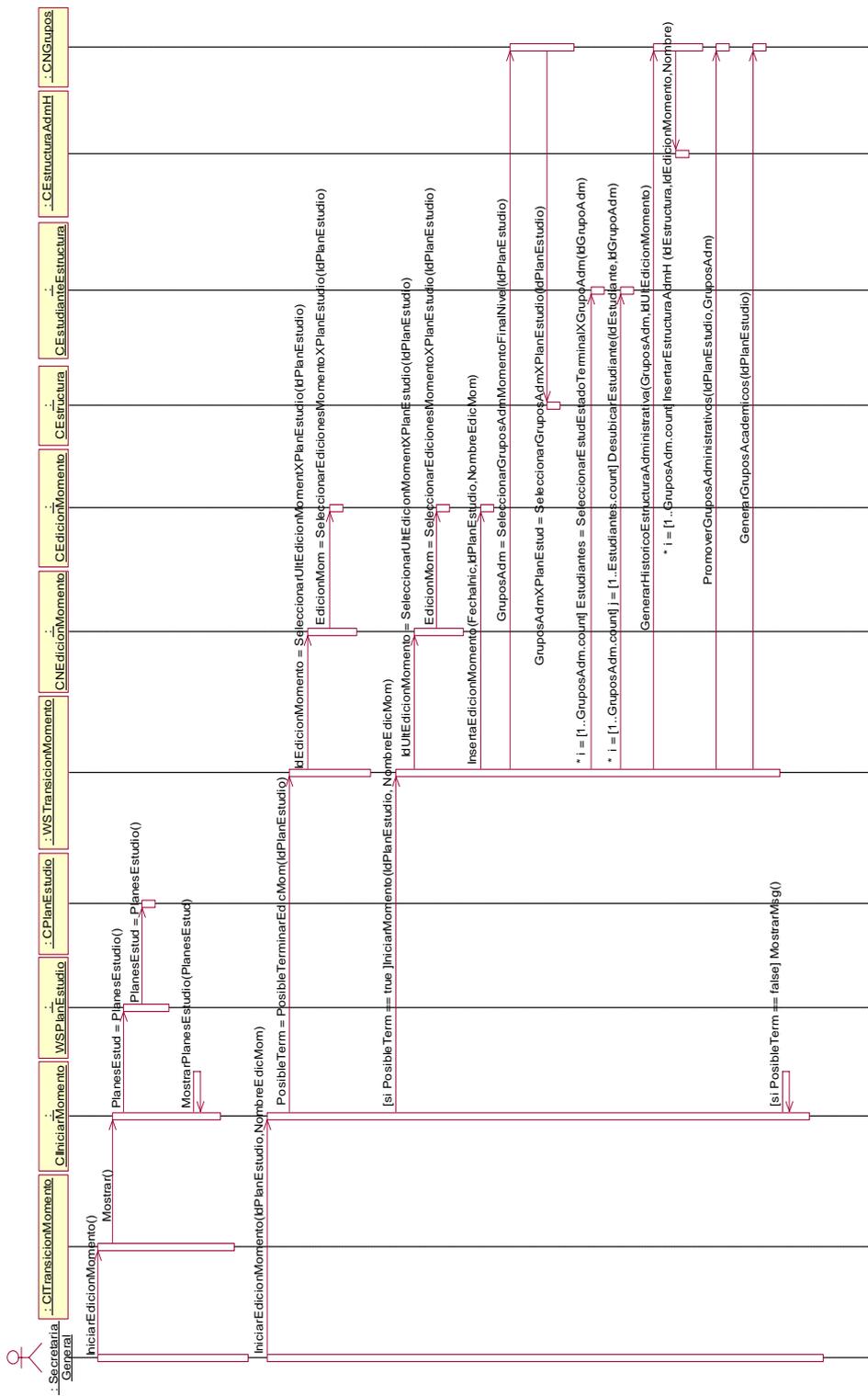
- Tareas:** A search box labeled "Buscar estudiante" with the text "frank" entered and a "Buscar" button.
- Estructuras:** A section titled "Facultad 1" displaying a grid of course codes (e.g., 01101, 01106, 01203, 01301) with small icons representing student status.
- Estados:** A legend for student status with color-coded boxes: Prematriculado (blue), Matriculado (black), Baja (orange), Baja académica (green), Egresado (dark blue), Eliminado (yellow), Repitente (red), En ingreso (dark green), Licencia (dark red), and Licencia Mat. (purple).

At the bottom left, the text "Dirección de Informatización UCI" is visible.

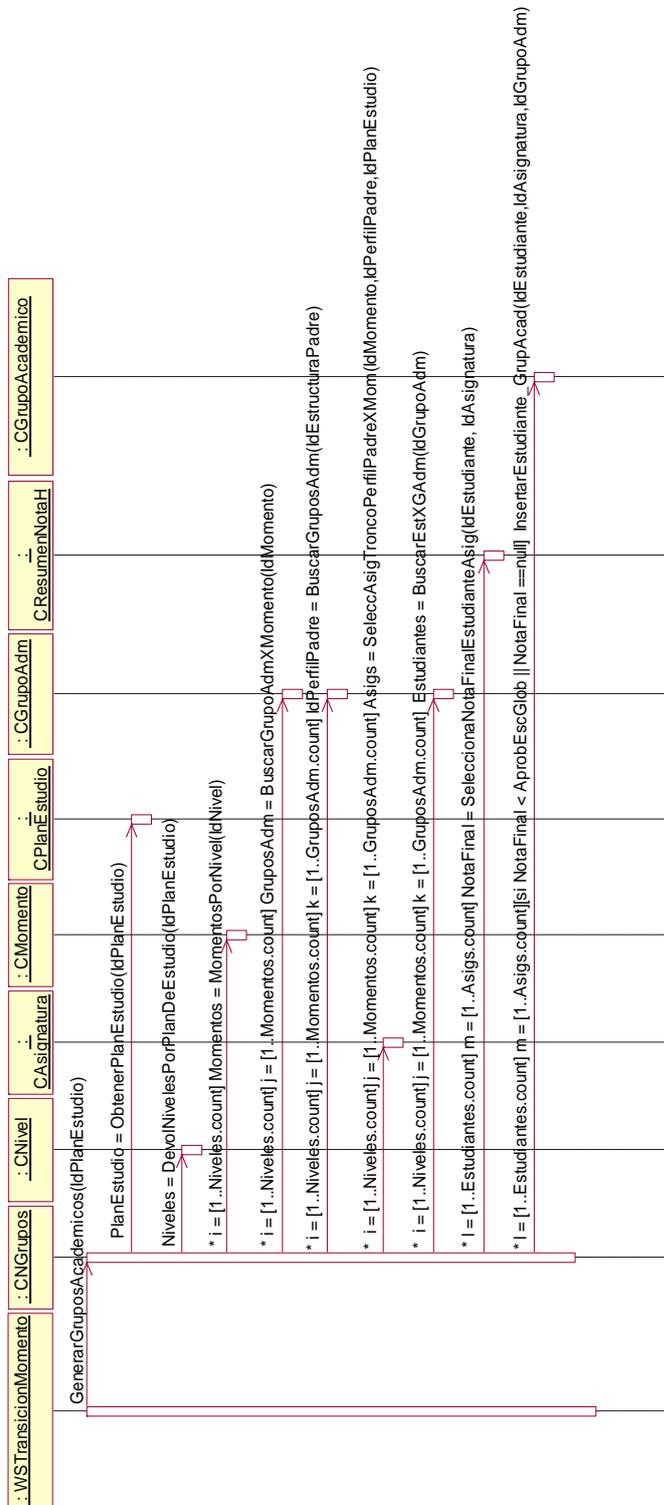
Prototipo de interfaz 2



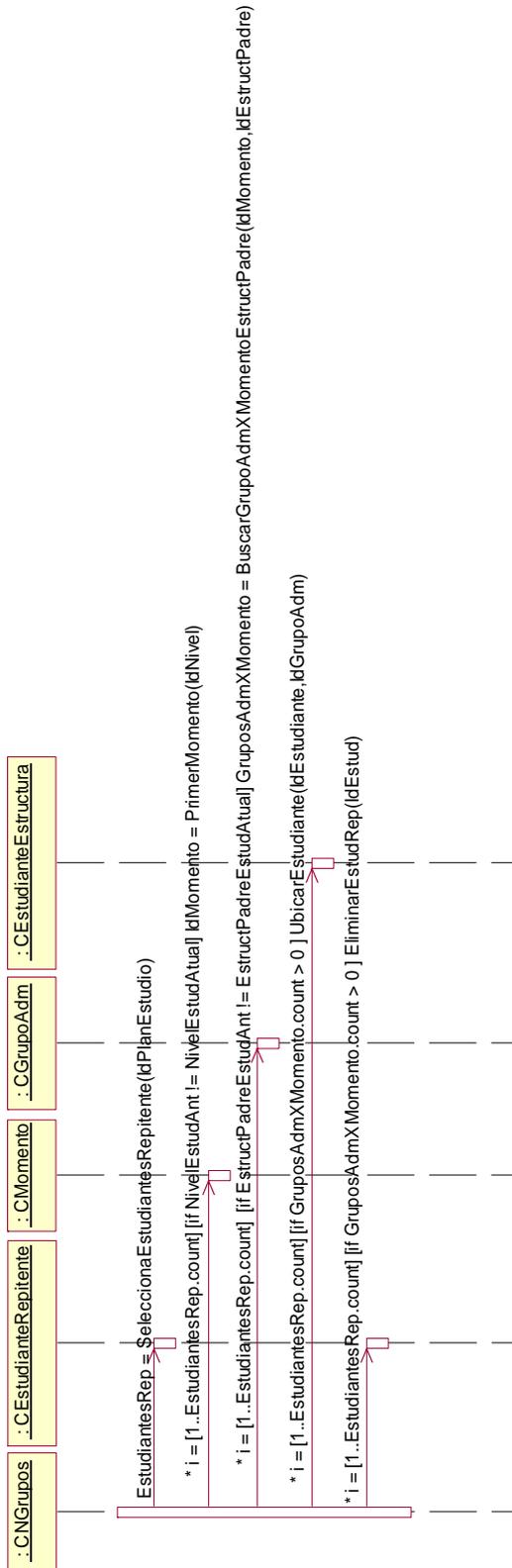
Anexo 4: Diagrama de secuencia del CU “Iniciar edición de momento”.



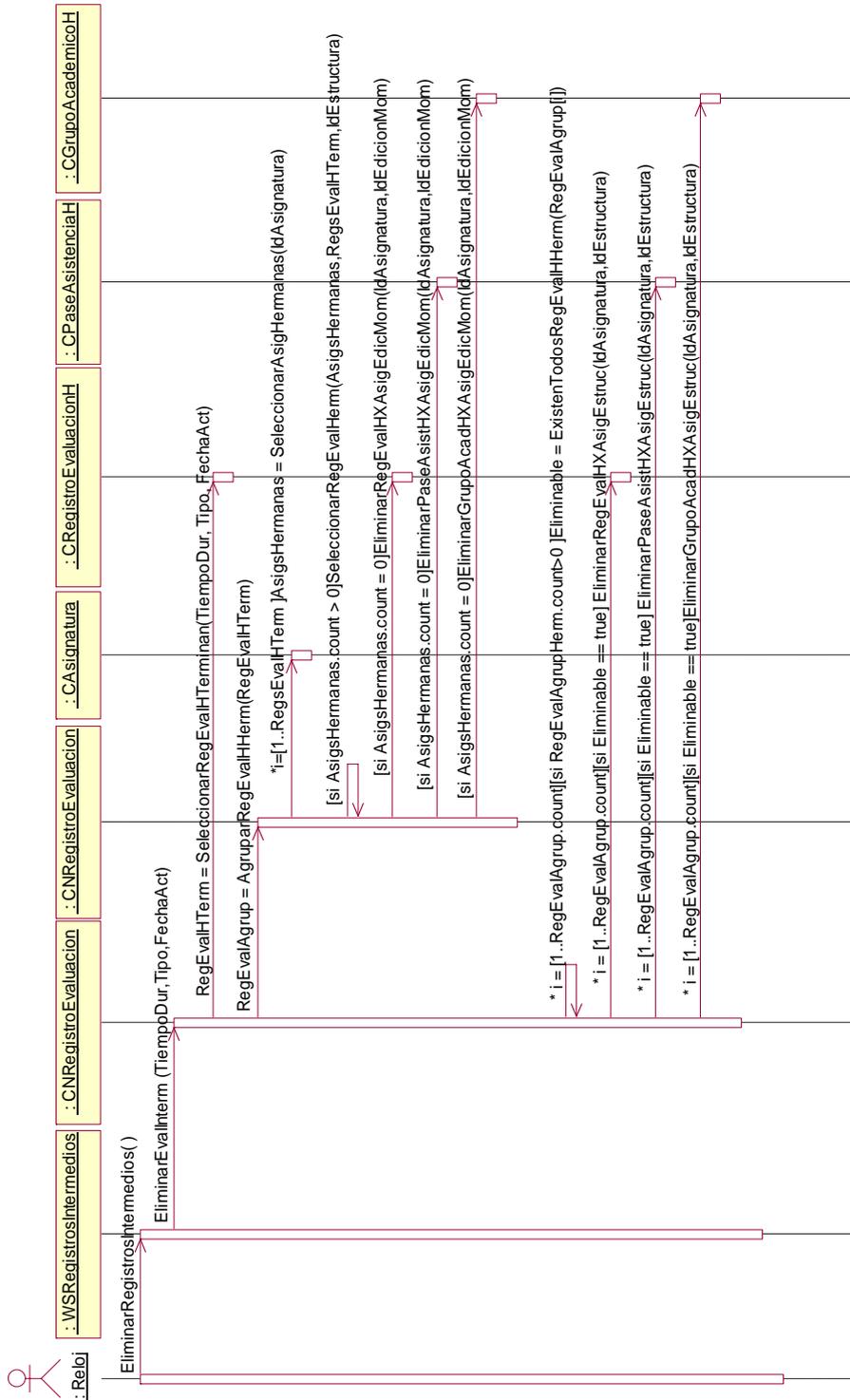
Anexo 5: Diagrama de secuencia del CU “Generar grupos académicos”.



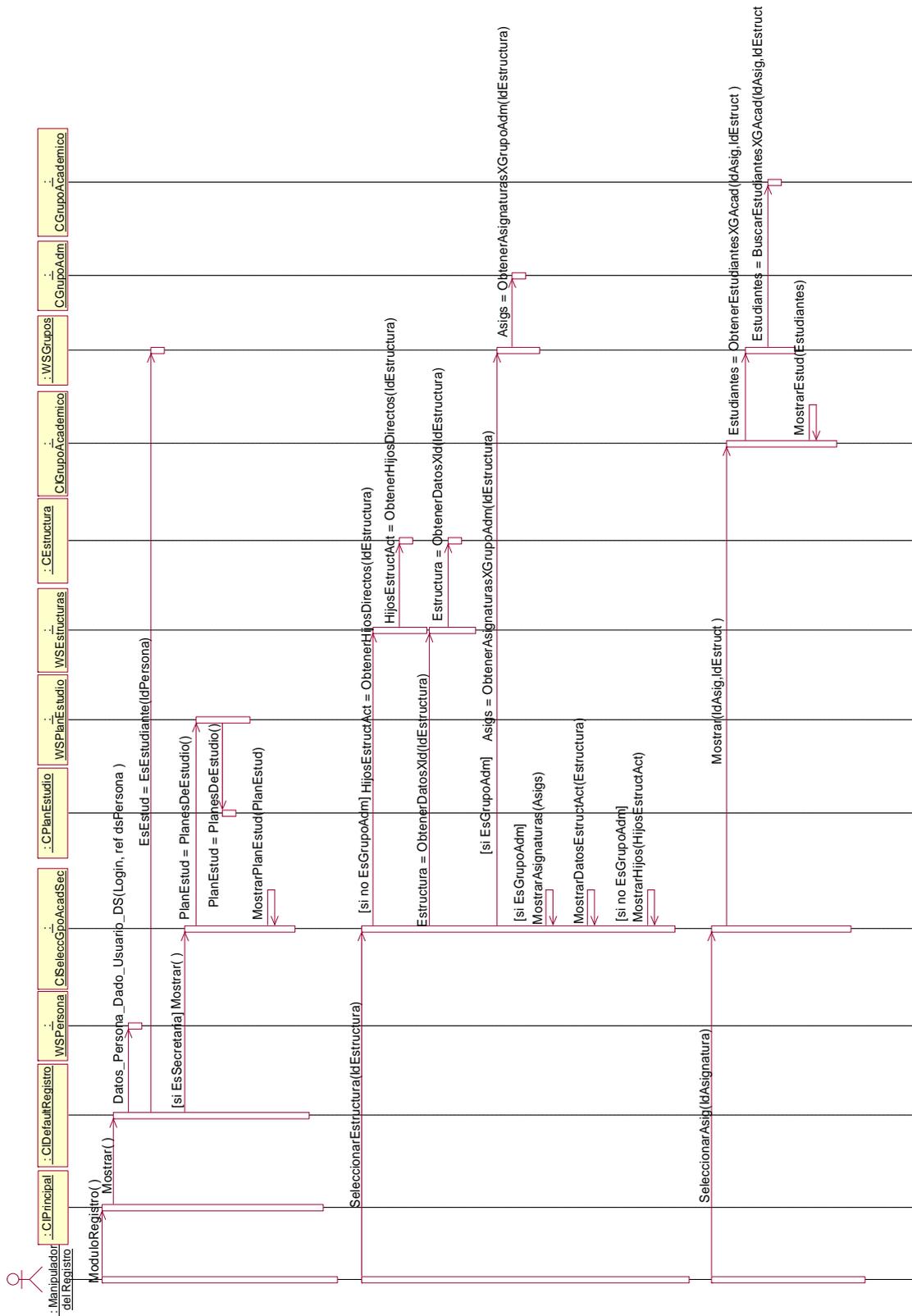
Anexo 7: Diagrama de secuencia del CU “Reubicar estudiantes repitentes”.



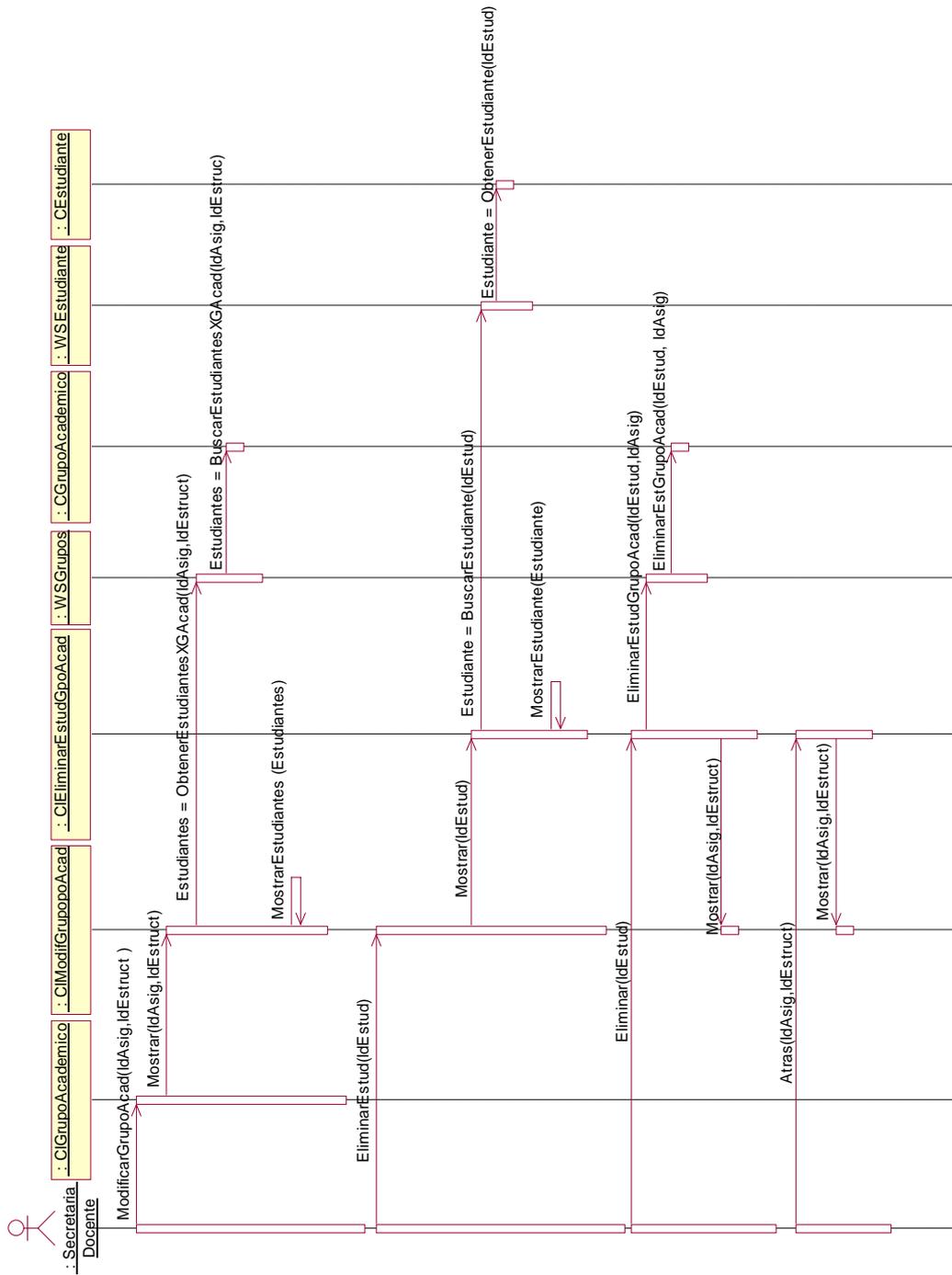
Anexo 8: Diagrama de secuencia del CU “Eliminar registros históricos intermedios”.



Anexo 9: Diagrama de secuencia del CU “Mostrar grupo académico” para secretarías.



Anexo 11: Diagrama de secuencia del CU “Actualizar grupo académico”.



Glosario de Términos

CORBA: Es un estándar que establece una plataforma de desarrollo de sistemas distribuidos facilitando la invocación de métodos remotos bajo un paradigma orientado a objetos. (Common Object Request Broker Architecture).

CU: Caso de Uso.

Data Warehouse: Se define como un conjunto de datos orientados por tema, integrados, variables en el tiempo y no volátiles que se emplea como apoyo a la toma de decisiones.

DCOM: Modelo de objetos componentes distribuido. Extensiones del Modelo de objetos componentes (COM) que facilita la distribución transparente de objetos a través de redes y de Internet.

Firewall: Es un equipo de hardware o software utilizado en las redes para prevenir algunos tipos de comunicaciones prohibidos por las políticas de red. (Cortafuegos).

HTTP: Protocolo para transferir archivos o documentos hipertexto a través de la red. (HyperText Transmission Protocol).

IIS: Es el servidor Web de Microsoft que corre sobre plataformas Windows. (Internet Information Server).

RMI: Invocación de métodos remotos, estándar para manejo de objetos distribuidos que es parte de Java. (Remote Method Invocation).

SMTP: Protocolo simple de transferencia de correo electrónico. Protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras y/o distintos dispositivos. (Simple Mail Transfer Protocol).

TCP/IP: Protocolo de comunicaciones estándar en Internet. (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

URI: Identificador unificado de recursos. (Uniform Resource Identifier).

URL: Localizador Universal de Recursos. Sistema de identificación en la red, es decir, la dirección en Internet de un sitio determinado. (Universal Resource Locator).