



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática

**Sistema Informático para la Gestión de la Información de los
estudiantes de Postgrado en la Universidad “Carlos R. Rodríguez”.**

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autora:

Cintha Rodríguez Hernández

Tutores:

MSc. Anay Carrillo Ramos

Dr. Manuel Cortés Cortés

Consultantes:

MSc. Daymarelis Acevedo Cardoso

MSc. Teresita Sánchez Navarro

Cienfuegos, Cuba

Curso 2010 - 2011

“Hoy es el mañana por el que ayer me preocupaba”

Anthony Hopkins

A mi familia.

A mis seres queridos, especialmente a mis padres y a mis hermanas, a todos ustedes gracias por estar presentes y formar parte de mi vida.

Al Carlos, por ayudarme, entenderme y apoyarme sin tener que pedírselo, sin ti no lo hubiese logrado.

A Manolita y a Vladimir, gracias por apoyarme en mis proyectos y ser parte de mi familia.

A mi amiga de toda la vida Yessica que ha estado conmigo en las buenas y en las malas, gracias por tu paciencia y cariño.

A mis amigos, todos han sido muy importantes estos años, gracias por todos los momentos de ocio.

A mis tutores Anay, Manolo, Daima y Teté, sin ustedes este proyecto no hubiese sido posible.

A todos mis profesores de mis cinco años de universidad, gracias por tantos años de recibir conocimientos.

Resumen

La presente investigación lleva como título: “Sistema Informático para la Gestión de la Información de los estudiantes de Postgrado en la Universidad “Carlos R. Rodríguez”” y se realizó en la facultad de Informática de este centro de estudio, como solución a los procesos de la gestión de la información de los estudiantes de postgrado.

El sistema propuesto pretende agilizar y controlar el acceso a la información referente a los procesos que intervienen en la gestión de la información de los estudiantes de postgrado, desde la matrícula hasta la graduación de los mismos.

El sistema se basa en la arquitectura cliente/servidor, mediante el empleo de las tecnologías web.

A través del documento de la investigación se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

Índice

Introducción:.....	1
Capítulo I: Fundamentación Teórica	5
1.1 Principales conceptos asociados al dominio del problema.....	5
1.2 Softwares existentes	10
1.3 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta.....	11
1.4 Uso de lenguajes y tecnologías Web	12
1.4.1 Tecnología Web del lado del cliente utilizadas	15
1.4.2 Tecnología Web del lado del servidor utilizada	19
1.5 Herramientas utilizadas	20
1.6 Conclusiones.....	22
Capítulo II: Descripción y construcción de la solución propuesta.....	23
2.1 Descripción de los procesos del negocio	23
2.1.2. Reglas del negocio	24
2.2. Modelo de casos de uso del negocio	25
2.2.1. Actores del negocio	26
2.2.2. Diagramas de casos de uso del negocio.....	26
2.2.3. Trabajadores del negocio	27
2.2.4. Descripción de los casos de uso del negocio.....	27
2.2.5. Diagramas de Actividades.....	27
2.3. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos	28
2.4. Descripción General del Modelo del Sistema.....	28
2.4.1. Requisitos Funcionales	28
2.4.2. Requisitos no Funcionales.	33
2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema.	35
2.5.1. Actores del Sistema	35
2.5.2. Casos de Uso del Sistema.	36
2.5.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	37
2.5.4. Descripción de los Casos de Uso.....	37
2.6 Construcción del sistema propuesto.	38

2.6.1 Diagramas de clases web	38
2.7 Modelo lógico y modelo físico de datos.....	38
2.8 Conclusiones del Capítulo.....	39
Capítulo III: Estudio de factibilidad y validación de la solución.....	40
3.1 Planificación basada en Casos de Uso	40
3.1.1Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar	40
3.1.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)	40
3.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar	41
3.1.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	43
3.1.5 Factor de complejidad técnica (TCF)	43
3.1.6 Factor de ambiente (EF).....	44
3.1.7 Estimación del esfuerzo.	45
3.1.8 Cálculo de costos:	46
3.2 Beneficios tangibles e intangibles	46
3.3 Análisis de costos y beneficios.....	47
3.4 Validación de la solución propuesta	47
3.4.1 Encuesta.	47
3.4.2 Resultados de la encuesta	48
3.5 Conclusiones.....	53
Conclusiones.....	55
Recomendaciones.....	56
Referencias Bibliográficas	57
Bibliografía	59
Glosario de términos	62
Anexos:	63
Anexo A: Descripción de los casos de uso del negocio	63
Anexo B: Diagrama de actividades	68
Anexo C: Descripción de los casos de uso del sistema.	71
Anexo D: Diagramas de clases web.....	79
Anexo E: Prototipos.....	89
Anexo F: Modelo lógico de los datos.....	98
Anexo G: Modelo físico de los datos	99

Anexo H: Encuesta aplicada	100
----------------------------------	-----

Índice de Tablas

Tabla 1. Actores del Negocio	26
Tabla 2. Trabajadores del Negocio.	27
Tabla 3. Descripción de casos de uso del negocio.	27
Tabla 4. Actores del Sistema.....	36
Tabla 5. Descripción de casos de uso del sistema.....	38
Tabla 6 Factor de peso de los actores del sistema.	41
Tabla 7 Clasificación de los actores atendiendo al factor de peso.	41
Tabla 8 Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.	42
Tabla 9 Clasificación de los casos de uso del sistema.....	42
Tabla 10 Significado y peso de los factores.	44
Tabla 11 Significado y peso de las habilidades del grupo.....	45
Tabla 12 Criterios de distribución de esfuerzo.	46
Tabla 13 Tipo Usuario	48
Tabla 14 Utilidad del Software.....	49
Tabla 15 Utilidad Administrativa	49
Tabla 16 Conoce otro Gestor de Postgrado.....	50
Tabla 17 En cuanto al Gestor presentado.....	50
Tabla 18 En cuanto al uso.....	51
Tabla 19 En cuanto a la presentación	51
Tabla 20 En cuanto a las ventajas	52
Tabla 21 Valorar en escala de puntos.....	52

Índice de Figuras

Fig.1 Modelo de diseño	14
Fig. 2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	26
Fig. 3 Diagrama de Clases del Modelo de Objetos	28
Fig. 4 Diagrama de Casos de uso del sistema	37
Fig. 5 Modelo de implementación.....	38
Fig. 6 Histograma “Tipo de usuario”.....	48
Fig. 7 Histograma “Utilidad del software”	49
Fig. 8 Histograma “Utilidad Administrativa”	49
Fig. 9 Histograma “Conoce otro Gestor de Postgrado”	50
Fig. 10 Histograma “En cuanto al Gestor presentado”	50
Fig. 11 Histograma “En cuanto al uso”	51
Fig. 12 Histograma “En cuanto a la presentación”	51
Fig. 13 Histograma “En cuanto a las ventajas”.....	52
Fig. 14 Histograma “Valorar en escala de puntos”	53

Introducción:

La educación de postgrado es una de las direcciones principales de trabajo de la educación superior en Cuba, y el nivel más alto de este sistema de enseñanza, dirigido a promover la educación permanente de los graduados universitarios. En la educación de postgrado concurren uno o más procesos formativos y de desarrollo, no solo de enseñanza y aprendizaje, sino también de investigación, innovación y creación artística. Estos se encuentran articulados armónicamente en una propuesta docente-educativa pertinente a este nivel. [1]

Los cursos de postgrado ofrecen una vasta gama de oportunidades de aprendizaje posterior a los estudios universitarios. Además fomentan las actividades de investigación y especialización del conocimiento, brindando la posibilidad de perfeccionar las habilidades adquiridas durante la formación universitaria, trascendiendo la formación general que otorga la carrera de grado y ampliando el horizonte profesional de sus graduados.

En Cuba se ofertan diferentes tipos de cursos de postgrado, de actualización, capacitación, profundización y especialización. Los mismos están dirigidos a la superación de los profesionales del sector, consistiendo principalmente en una puesta al día teórica, técnica, metodológica y de aplicación, que resultan de vital importancia para la formación de los egresados con relación al ejercicio de la profesión.

Por estas razones durante los últimos años ha habido un incremento considerable de aspirantes a ingresar en los cursos de postgrado ofertados en los Centros de Educación Superior del país, aumentando cada período aún más debido al desarrollo nacional y a las necesidades propias del área geográfica.

El comienzo de un postgrado trae siempre consigo expectativas para los interesados en asociarse, pero el flujo de aspirantes muchas veces complejiza el trabajo de los organizadores por la cantidad de información que se maneja durante el proceso de ingreso. Otra dificultad es generada con las evaluaciones y actividades desarrolladas durante el período de aprendizaje. Estos procesos son

generadores de gran cantidad de expedientes y documentos, datos importantes, necesarios e imprescindibles, administrados por la secretaría a cargo del programa y que en gran medida se llevan de forma manual. En ocasiones no se dispone en tiempo de la información necesaria para pasar a la siguiente etapa del curso, de modo que en un número considerable de veces es preciso realizar maratones de trabajo para actualizar la ficha de cada estudiante, las calificaciones, etc.

En algunas universidades del país se trabaja en el desarrollo de un sistema que maneje esta información. En la Universidad de La Habana está desarrollándose un módulo para la gestión de postgrado en la plataforma Sistema de Gestión Universitaria (SIGENU), software que posee un grupo de módulos para la gestión universitaria de pregrado.

En la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas se está realizando una aplicación con funcionalidades para la gestión de la información de los postgrados en ambiente web. Anteriormente habían desarrollado una aplicación de escritorio, que utilizaba Microsoft Access como herramienta para la gestión de la base de datos, provocando limitaciones en cuanto a la cantidad de usuarios y sus funcionalidades ya que solo está creada para los profesores y la directiva, sin incluir el acceso de los estudiantes porque no contiene administración del sistema.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior se definió como **problema a resolver**: ¿Cómo agilizar el manejo de la información referente a los estudiantes de postgrado en la UCF?

Identificándose como **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información de los estudiantes en los cursos de postgrados en los Centros de Educación Superior y como **campo de acción** el proceso de gestión de la información de los estudiantes en los cursos de postgrados en la Universidad “Carlos R. Rodríguez”.

Se planteó como **idea a defender** la aplicación de un sistema informático capaz de gestionar la información referente a los estudiantes de postgrado en la UCF permitirá facilitar el manejo de la misma.

El **objetivo general** de esta investigación consistió en: desarrollar un sistema informático que gestione la información de los estudiantes de postgrado en la UCF.

Del objetivo general se desprendieron los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el proceso de ingreso y evaluación de los estudiantes de postgrado en la UCF.
- Diseñar un sistema que gestione la información del proceso de gestión de la información de los estudiantes de postgrado.
- Implementar el sistema propuesto mediante una aplicación Web.
- Validar el sistema.

Para cumplir con los objetivos trazados se realizaron un conjunto de **tareas**:

- Entrevista a los trabajadores que participan en el proceso.
- Investigación de documentos vinculados a la matrícula de estudiantes y conformación de las actas de notas.
- Selección de las metodologías, sistema gestor de base de datos y lenguajes de programación a utilizar.
- Documentación de la información generada durante el análisis, diseño e implementación del sistema.
- Encuesta a los usuarios finales del sistema para medir el grado de satisfacción con el producto.
- Análisis estadístico de los resultados obtenidos de las encuestas.

El sistema tiene un **aporte práctico** para la universidad ya que el software maneja, por primera vez de manera digital, toda la información que se gestiona con respecto a los estudiantes, desde su ingreso, evaluación, notas y créditos, permitiendo un mayor control sobre los datos de los mismos, facilitando y agilizando cualquier búsqueda al respecto.

La estructura de la tesis es de tres capítulos, añadiendo anexos, referencias bibliográficas y bibliografía empleadas.

Capítulo 1 “Fundamentación Teórica”: El capítulo aborda los puntos teóricos de la investigación realizada, juntos a los conceptos vinculados al dominio del problema. Se exponen los conceptos asociados al objeto de estudio de la investigación y las tendencias y metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

Capítulo 2 “Descripción y construcción de la solución propuesta”: En este capítulo se describen los procesos del negocio empleando los artefactos de UML, los diagramas y casos de uso del sistema, así como los requisitos funcionales o no funcionales. Se describe el diseño de la solución propuesta.

Capítulo 3 “Estudio de factibilidad y validación de la solución”: En este capítulo se realiza un estudio sobre la factibilidad del sistema, realizándose un análisis de la relación costo beneficio del mismo. Se realiza una validación del producto mediante la valoración de expertos.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

En este capítulo se abordan aspectos teóricos sobre la gestión de la información de los estudiantes en los cursos de postgrados en la educación superior del país y los conceptos principales asociados al dominio del problema. Se describen las metodologías y tecnologías que se utilizan para el análisis, diseño e implementación del sistema.

1.1 Principales conceptos asociados al dominio del problema

¿Qué es Gestión?

Gestión: Acción y efecto de gestionar. Según la Real Academia Española, gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. [2]

¿Qué es Información?

Información: Es un conjunto de datos organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, sí. La información es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. [2]

¿Qué es Gestión de la Información?

La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas. [2]

Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes: [2]

1. Determinar la información que se precisa.
2. Recoger y analizar la información.
3. Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.

4. Utilizarla.
5. Divulgarla.

En la actualidad poder acceder a información relevante sin necesidad de acudir a las oficinas de secretaría es de vital importancia para los profesores y estudiantes.

Estudiante es la palabra que permite referirse a quienes se dedican a la aprehensión, puesta en práctica y lectura de conocimientos sobre alguna ciencia, disciplina o arte. Es usual que un estudiante se encuentre matriculado en un programa formal de estudios, aunque también puede dedicarse a la búsqueda de conocimientos de manera autónoma o informal. [2]

Existen diversas clasificaciones o tipos de estudiante, establecidas a partir del modelo de enseñanza, la dedicación temporal que implica el estudio, el plan académico en el que se inscribe y otras características. La palabra estudiante suele ser utilizada como sinónimo de alumno. Este concepto hace referencia a aquellos individuos que aprenden de otras personas. El término alumno proviene del latín *alumnus*, que a su vez deriva de *alere* (“alimentar”). Se dice que un sujeto es alumno de la persona que lo educó y lo crió desde su niñez. Sin embargo, también se puede ser alumno de otra persona más joven que uno. Por eso, los términos estudiante, alumno, discípulo e incluso aprendiz suelen ser intercambiables. [3]

En los CES matriculan cada año más estudiantes en los cursos de postgrado. Con el aumento del registro, se hacen mayores los volúmenes de información, tanto personal como de su desempeño académico.

La intensidad académica de los programas de postgrado se evalúa a través de un sistema acumulativo de créditos académicos que facilita la flexibilidad organizativa de los planes de estudio de los cursos, la transferencia y movilidad de sus estudiantes, profesores e investigadores y el cotejo u homologación de estudios entre diversas instituciones.

El crédito académico: Es una unidad de expresión cuantitativa y cualitativa que valora los resultados alcanzados teniendo en cuenta la profundidad, el volumen y

la intensidad del trabajo realizado por el estudiante para lograr las metas trazadas en los programas. Se otorgan al considerar cumplidos los objetivos de las actividades planificadas. El comité académico tiene la facultad de estimar el período de vigencia o caducidad de los créditos, previamente establecido en el programa que dirige, siempre que no rebasen los cinco años después de haber sido otorgados. En postgrado se estima que cada hora de docencia directa del profesor o tutor (en lo adelante actividad lectiva) implica no menos de tres horas de trabajo independiente del estudiante. Es facultad del comité académico establecer la correlación entre actividad lectiva y actividad independiente del estudiante para calcular el crédito académico, de acuerdo con la naturaleza del programa y las características de la modalidad. Un crédito académico equivale a 48 horas totales de trabajo del estudiante, una semana de trabajo aproximadamente; estas horas incluyen la actividad lectiva, así como las que el estudiante debe emplear en actividades independientes: prácticas, actividad profesional, publicaciones científicas, preparación de exámenes, redacción de textos, investigaciones u otras necesarias para alcanzar las metas propuestas. La expresión numérica del crédito es en números enteros. [1]

Los programas pueden ser obligatorios, opcionales y libres, de acuerdo con los objetivos y la estrategia de formación que persigan. Según esta clasificación se clasifican los créditos que otorgan. Son créditos obligatorios los que se exigen a todos los estudiantes y los opcionales son seleccionados por los alumnos dentro del propio programa en el que hayan matriculado, a partir de las ofertas que se realicen.

Los créditos libres se obtienen en cursos y entrenamientos de postgrado fuera del programa en el que está matriculado el estudiante. Tanto los créditos opcionales como los libres se obtendrán bajo la orientación del comité académico. [1]

La superación profesional: Las formas organizativas principales de la superación profesional son el curso, el entrenamiento y el diplomado. Los programas correspondientes a la superación profesional son proyectados y

ejecutados por centros de educación superior y centros especialmente autorizados para ello. [1]

En postgrado se estima que cada hora de docencia directa del profesor o tutor (en lo adelante actividad lectiva) implica no menos de tres horas de trabajo independiente del estudiante. Es facultad del comité académico establecer la correlación entre actividad lectiva y actividad independiente del estudiante para calcular el crédito académico, de acuerdo con la naturaleza del programa y las características de la modalidad. [1]

La Comisión Nacional de Grados Científicos establece las normativas correspondientes que se utilizan para calcular la correlación entre las actividades lectivas y las independientes, además de la cuantía y período de vigencia del crédito académico en los programas de doctorado.

Los requisitos que un aspirante debe satisfacer para matricular un programa de maestría y/o de especialidad de posgrado son los siguientes: [1]

- a) Ser graduado universitario
- b) Estar autorizado y avalado por la dirección institucional de su centro de trabajo.
- c) Cumplir todas las exigencias de ingreso que se establezcan en el programa de maestría y/o especialidad que se pretenda matricular.

Para obtener un título de un programa de maestría o especialidad de posgrado, deben cumplirse los requisitos siguientes: [1]

- a) Acumular el número de créditos establecidos en el programa de estudios.
- b) Aprobar la defensa de la tesis o trabajo final, según corresponda.
- c) Culminar los estudios en un período no mayor de 5 años.

Los manuales de normas y procedimientos de cada tipo de curso son los que definen la estructura de los programas, las modalidades de ejecución, los requisitos para el ingreso, evaluación, permanencia y graduación de los mismos.

La Dirección de Posgrado es la dirección especializada del Ministerio de Educación Superior dedicada a la atención institucional y metodológica de las actividades de educación de posgrado que se efectúen en todo el país:

Constituyen funciones de la Dirección de Posgrado: [1]

- a) Proponer a la dirección del Ministerio de Educación Superior sobre la adopción de políticas, estrategias y objetivos en torno a la educación de posgrado en Cuba.
- b) Promover a los niveles requeridos las interrelaciones entre las entidades de la producción y los servicios, las instituciones de investigación científica y las universitarias, a escala nacional, de modo integral y coherente.
- c) Estudiar y proponer a la dirección del Ministerio de Educación Superior las proyecciones a alcanzar para elevar el estado de desarrollo actual de la educación de posgrado en Cuba, de la cual forman parte la gran mayoría de los organismos y órganos de la administración central del Estado.
- d) Analizar los proyectos de programas de especialidades y maestrías, y realizar propuestas a la dirección del Ministerio de Educación Superior sobre la aprobación de los mismos.
- e) Promover nacionalmente, y en el exterior, las actividades de educación de posgrado de mayor nivel científico que se organicen por los centros de educación superior e instituciones científicas autorizadas del país.
- f) Promover y estimular la elevación de la calidad del claustro mediante una política coherente que permita la obtención del doctorado a la mayor parte posible de los profesores e investigadores de la educación superior, de las instituciones científicas, incluidos los jóvenes talentos y profesionales de la producción y los servicios con capacidades y posibilidades de acometer dicha tarea.
- g) Asesorar en lo relacionado con la educación de posgrado a los centros de educación superior, a los organismos de la administración central del Estado y a

sus centros autorizados para desarrollarla, así como comprobar, en esas instituciones, el cumplimiento del presente reglamento.

h) Proponer a la dirección del Ministerio de Educación Superior el programa de control para el seguimiento y evaluación de la educación de posgrado a los centros de educación superior y visitas de control a los centros autorizados para impartir programas de posgrado, pertenecientes a los organismos de la administración central del Estado y a otras instituciones.

1.2 Softwares existentes

En la Universidad de La Habana se desarrolla un módulo para la gestión de postgrado integrado a la plataforma Sistema de Gestión Universitaria (SIGENU), el software cuenta con un grupo de módulos para la gestión universitaria hasta ahora solo para pregrado.

En la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas se está realizando un sistema con funcionalidades semejantes, en ambiente web. Anteriormente se había desarrollado una aplicación de escritorio, que empleaba Microsoft Access como herramienta para la gestión de la base de datos, provocando limitaciones en cuanto a la cantidad de usuarios y sus funcionalidades ya que solo está creada para los profesores y la directiva, sin incluir el acceso de los estudiantes pues no contiene administración del sistema ni ningún tipo de información pública.

En la Universidad de San Buenaventura, en Medellín, Colombia, se utiliza el software SIC (Sistema Integral de Control) para manejar información con respecto a los cursos de postgrado que se ofertan en el centro. Cuando se accede al sitio se observa que está diseñado solo para la gestión de la información para profesores y directivos de postgrado y que no brinda información a los estudiantes. Se encontró también que el sistema de evaluación utilizado se diferencia al actual de la Educación Superior en Cuba. Además es un software privado, cuyo costo es de \$1600.[4]

1.3 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos. [5]

El RUP ofrece un enfoque disciplinado para la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta principal es asegurar la producción de softwares de alta calidad que satisfagan las necesidades de los usuarios finales, enmarcándose en un calendario y presupuesto previsto.

El Proceso Unificado tiene dos dimensiones: [5]

- Un eje horizontal que representa el tiempo y muestra los aspectos del ciclo de vida del proceso a lo largo de su desenvolvimiento
- Un eje vertical que representa las disciplinas, las cuales agrupan actividades de una manera lógica de acuerdo a su naturaleza.

La primera dimensión representa el aspecto dinámico del proceso conforme se va desarrollando, se expresa en términos de fases, iteraciones e hitos. [5]

La segunda dimensión representa el aspecto estático del proceso: cómo es descrito en términos de componentes del proceso, disciplinas, actividades, flujos de trabajo, artefactos y roles. [5]

El Proceso Unificado se basa en componentes lo que significa que el sistema en construcción está hecho de componentes de software interconectados por medio de interfaces bien definidas. Usa el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) en la preparación de todos los planos del sistema. De hecho, UML es una parte integral del Proceso Unificado, fueron desarrollados a la par. [5]

Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh.

Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. [6]

Este lenguaje tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue [5].

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. [6]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran: [6]

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y el uso de componentes.
3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial.

1.4 Uso de lenguajes y tecnologías Web

Tomando como base que el sistema propuesto será empleado por varios usuarios a la vez y que la UCF cuenta con computadoras conectadas físicamente unas con otras, se decide que la aplicación se desarrolle en un ambiente Web, permitiendo

la interconexión entre las computadoras y tributando toda la información hacia un servidor de base de datos.

Existen varios lenguajes para el desarrollo de sitios Web así como los servidores que los soportan e interpretan.

Arquitectura de N Capas.

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo. [7]

El diseño más usado en la actualidad es el de tres capas. [8]

1. Capa de presentación
2. Capa de lógica de negocio
3. Capa de datos

1.- Capa de presentación: Esta capa provee la interfaz de usuario (IU). Aquí es donde la aplicación presenta información a los usuarios y acepta entradas o visualiza respuestas. Idealmente, la IU no desarrolla ningún procesamiento de negocios o reglas de validación de negocios. Por el contrario, la IU debería relegar sobre la capa de negocios para manipular estos asuntos. Esto es importante, especialmente hoy en día, debido a que es muy común para una aplicación tener múltiples IU.

2.- Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio - LN) pues es aquí

donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos el almacenamiento o la recuperación de los mismos.

3.- Capa de datos: La capa de acceso a datos (AD) está formada por uno o más Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) que se encargan del almacenamiento y recuperación de los datos que necesita la capa de negocio.

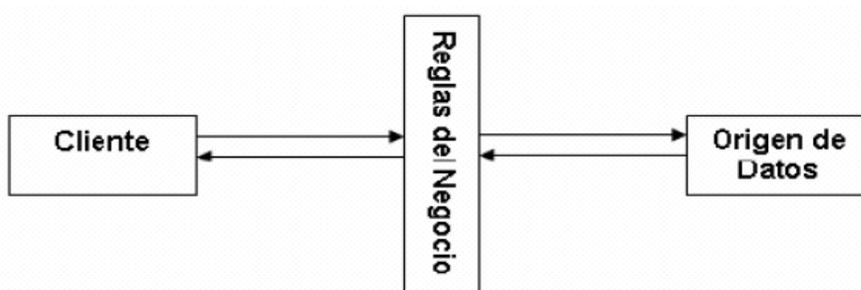


Fig.1 Modelo de diseño

Todas estas capas pueden residir en un mismo equipo. Lo más usual es que haya una multitud de computadoras donde resida la capa de presentación, es decir los clientes de la arquitectura cliente/servidor, y una computadora central que ejerce la función de servidor en dicha arquitectura. Las capas de negocio y de datos pueden residir en un mismo servidor y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o más servidores. Así mismo, si el tamaño o la complejidad de la base de datos aumentaran, se puede separar en varios servidores de datos, los cuales recibirán las peticiones del servidor donde reside la capa de negocio. [9]

Si por el contrario fuese la complejidad en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta capa de negocio podría residir en una o más computadoras que realizarían solicitudes a una única base de datos. En sistemas muy complejos se llega a tener una serie de ordenadores sobre los cuales corre la capa de datos, y otra serie de ordenadores sobre los cuales corre la base de datos. En este caso se está haciendo referencia a Sistemas de Aplicaciones Distribuidas. [9]

En una arquitectura de tres niveles, los términos Capas o Niveles no significan lo mismo ni son similares. El término capa hace referencia a la forma como una solución es segmentada desde el punto de vista lógico: Presentación/Lógica de Negocio/Datos. El término nivel, corresponde a la forma como las capas lógicas, se encuentran distribuidas de forma física. [9]

Entre los lenguajes y técnicas de programación empleadas para crear y mantener sitios Web se encuentran las utilizadas del lado del cliente y las del lado del servidor:

Del lado del cliente

- HTML
- CSS (hojas de estilo)
- JavaScript
- Ajax

Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador empleada por el usuario.

Del lado del servidor

- PHP
- SQL

Estas son independientes del navegador porque que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

1.4.1 Tecnología Web del lado del cliente utilizadas

HTML

El HTML, acrónimo inglés de **H**ypertext **M**arkup **L**anguage (lenguaje de etiquetado de documentos hipertextual), es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos. Este lenguaje nos permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto. [10]

JavaScript

JavaScript es un lenguaje interpretado, al igual que VisualBasic, Perl, TCL... (Lenguajes de *script*) sin embargo, posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en Web, ya que son los navegadores que se utilizan para viajar por ella los que interpretan los programas escritos en JavaScript. De esta forma, se puede enviar documentos a través de la Web que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas. Las dos principales características de JavaScript son que es un lenguaje basado el paradigma de programación orientada a objetos, aunque con menos restricciones, y es además un lenguaje orientado a eventos, debido por supuesto al tipo de entornos en los que se utiliza (Windows y sistemas X-Windows). Esto implica que gran parte de la programación en JavaScript se centra en describir objetos y escribir funciones que respondan a movimientos del Mouse, pulsación de teclas, apertura y cerrado de ventanas o carga de una página, entre otros eventos. [11]

Ajax

AJAX es una combinación de JavaScript, que trabaja del lado del cliente, y de lenguajes que procesan la información en el servidor y la entregan como una cadena de texto o en un archivo XML, en realidad, el término AJAX es un acrónimo de *Asynchronous JavaScript + XML*, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML". [12]

Las tecnologías que forman AJAX son: [12]

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.
- Desarrollar aplicaciones AJAX requiere un conocimiento avanzado de todas y cada una de las tecnologías anteriores.

AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano; brinda más rapidez en las operaciones y está más cerca de crear realmente "Aplicaciones Web" permitiendo que estas sean más atractivas al usuario. [12]

Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor. [12]

AJAX tiene a su favor también que es independiente del tipo de tecnología de servidor que se utilice, funciona en cualquier navegador, es perfectamente compatible con cualquier tipo de servidor estándar y lenguaje de programación Web. PHP, ASP. etc. El ser completamente compatible el desarrollo en éstas tecnologías ha ayudado a AJAX a que vaya cada vez más en auge. [12]

CSS

El concepto de hojas de estilo apareció por primera vez en 1996 cuando W3C publicó una recomendación nueva intitulada "*Hojas de estilo en cascada*" o CSS, según sus siglas en inglés.

El principio de las hojas de estilo consiste en la utilización de un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Esto implica nombrar un conjunto de definiciones y características de presentación de las páginas, y activar esos nombres para aplicarlos a una parte del texto. Por ejemplo, se pueden configurar los títulos de una sección para que aparezcan en fuente Arial, en color verde y en cursiva. [13]

Las hojas de estilo se desarrollaron para compensar los defectos de HTML con respecto a la presentación y al diseño de las páginas. HTML tiene varias etiquetas para modificar la presentación y definir los estilos del texto, pero cada elemento tiene su propio estilo, independientemente de los elementos que lo rodean. Al utilizar hojas de estilo, cuando se necesite cambiar la apariencia de un sitio que tiene cientos de páginas Web todo lo que hay que hacer es editar las definiciones de la hoja de estilo en un solo lugar para cambiar la apariencia del sitio completo. [13]

Se denominan "hojas de estilo en cascada" porque se pueden definir múltiples hojas y los estilos pueden aplicarse a todas las páginas (con un sistema predefinido para resolver conflictos).

Las hojas de estilo pueden utilizarse para: [13]

- Lograr una apariencia uniforme de todo el sitio al activar una sola definición de estilo en cada página,
- Cambiar un aspecto en todo el sitio Web con tan sólo editar unas pocas líneas,
- Hacer que los códigos HTML sean más fáciles de leer ya que los estilos se definen por separado,
- Permitir que las páginas se carguen más rápido ya que hay menos cantidad de HTML en cada página,
- Posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme.

1.4.2 Tecnología Web del lado del servidor utilizada

PHP

PHP (Professional Home Pages - Páginas Personales Profesionales) es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para páginas web.

PHP es el (acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor", inicialmente PHP Tools, o, *Personal Home Page Tools*) es un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web, y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK+ -biblioteca gráfica derivada de GIMP (GNU Image Manipulation Program)-. Es una solución para la construcción de Webs con independencia de la Base de Datos (aunque normalmente se usará MySQL) del servidor Web (aunque normalmente se usará Apache), válida para cualquier plataforma (Unix, Windows, Mac). El objetivo final es conseguir la integración de las páginas HTML con aplicaciones que corran en el servidor como procesos integrados en el mismo, y no como un proceso separado, como ocurre con los CGIs (aunque PHP también puede funcionar como un CGI). Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. [14]

Sistema Gestor de Base de Datos

Una Base de Datos (BD) es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo. [15]

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez. [15]

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrollado bajo la filosofía de código abierto. [16]

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda.

A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura. [16]

1.5 Herramientas utilizadas

Apache: Servidor Web

Apache es uno de los servidores más utilizados en la actualidad según las estadísticas, la mayoría de los sitios que se encuentran en estado activo en Internet están soportados por Apache. [17]

Posee un gran número de funcionalidades como son: [17]

- Gran estabilidad, seguridad y facilidad de expansión, además que es un software libre por tanto no es necesario el pago por la obtención de su licencia.
- Es soportado por diversos sistemas operativos como Linux, Solaris, Rhapsody, BeOS, OD/2, Windows, entre otros.
- Permite la personalización de variables de entorno además de soportar la reparación o depuración de errores, lo cual no es muy común en otros servidores.
- Contiene un índice de directorios además de un directorio de alias.
- Brinda un informe de errores HTTP que pueden ser configurables.
- Permite la integración de imágenes del lado del servidor.
- Gestiona recursos para procesos hijos.
- Ejecuta la identificación de los usuarios de programas CGI.

- Brinda un sistema de ayuda en línea.
- Permite la reescritura de direcciones electrónicas (URL) comprobando a su vez la ortografía de las mismas.
- Se configura a través de un editor de texto aunque es lo suficientemente flexible para permitirle repartir la configuración de su máquina virtual en múltiples archivos.

Rational Rose 2003

Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto. Esta herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. [18]

Macromedia Dreamweaver MX 2004

La herramienta de desarrollo utilizada fue Macromedia Dreamweaver. Esta es un editor WYSIWYG (What You See Is What You Get) de páginas web, creado por Macromedia. Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Macromedia Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas. [19]

Adobe Photoshop CS4

Adobe Photoshop CS4 es una excelente solución para crear y modificar cualquier tipo de gráfico. Está especialmente creado para que diseñadores gráficos y fotógrafos puedan corregir, retocar y escanear imágenes y prepararlas con un acabado profesional. Photoshop ofrece al usuario herramientas de dibujo, filtros, ajustes de colores y otras utilidades, decenas de efectos para retocar las

imágenes de forma fácil. Photoshop incluye además otros programas de retoque fotográfico como ImageReady.

1.6 Conclusiones

Luego de un estudio de las tendencias, metodologías y tecnologías actuales se eligieron para la solución propuesta las siguientes: metodología RUP y el lenguaje UML, por las ventajas que proveen y el nivel de aceptación que han tenido, como SGBD se seleccionó MySql por poseer una alta estandarización para el desarrollo de aplicaciones web, Adobe Dreamweaver y NetBeans IDE para la implementación de la aplicación web dinámica con HTML, CSS y JavaScript del lado del cliente y PHP del lado del servidor. Como servidor se utilizó Apache.

Capítulo II: Descripción y construcción de la solución propuesta.

Este capítulo se inicia con la descripción de los procesos del negocio que se realizan en las secretarías de las facultades pertenecientes a la Universidad de Cienfuegos.

2.1 Descripción de los procesos del negocio

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son requisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes. Es una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. [20]

En los CES se promueven y controlan los cursos de postgrado que se realizan en pos de la superación de los profesionales del país.

Entre los datos que se manejan se encuentran toda la información referente a los estudiantes que se matricularon en los cursos y las notas obtenidas por los mismos.

Cuando un estudiante ingresa en un curso de postgrado se almacena toda la información referente al mismo, y durante el curso el estudiante es sometido a diferentes pruebas y evaluaciones donde obtiene notas en los distintos cursos o entrenamientos, al aprobar se le otorgan los créditos de dicho curso, luego los necesitará para poder aspirar a la discusión de un curso de formación profesional o científica si tiene vencidos cursos o entrenamientos obligatorias y ha obtenido la cantidad requerida de créditos.

Cuando el profesor de un curso evalúa a sus estudiantes almacena sus notas en el Acta de examen, estas calificaciones oscilan entre los valores de 2 hasta 5, que permiten saber si el estudiante está o no aprobado.

Durante todo el año la Directiva puede solicitar a la secretaria diversas informaciones con respecto a los cursos de postgrado como pueden ser: los estudiantes graduados de los mismos, los profesores que han impartido cursos, entre otras. También los alumnos pueden solicitar las notas obtenidas en los cursos a la secretaría de postgrado y otras informaciones con respecto a las ediciones de un curso de postgrado y los profesores que participan en las mismas.

Teniendo en cuenta la descripción anterior se identificaron los siguientes procesos del negocio:

1. **Matricular estudiante:** Proceso mediante el cual el estudiante se matricula en un curso de postgrado.
2. **Dar baja:** Proceso mediante el cual se da baja a un estudiante de un curso.
3. **Ingresar nota:** proceso mediante el cual el profesor evalúa al estudiante y almacena su nota en el Acta de examen.
4. **Solicitar notas:** proceso mediante el cual los estudiantes pueden solicitar sus notas en secretaría.
5. **Solicitar información:** proceso mediante el cual el estudiante solicita a la secretaria informaciones sobre los cursos de postgrado.

2.1.2. Reglas del negocio

Después de identificar los procesos de negocio se definen las siguientes reglas del negocio:

1. El profesor es el único que puede insertar las notas de los estudiantes de su curso.
2. Un profesor solo puede insertar las notas del curso que imparte.
3. Las evaluaciones de los estudiantes las asignan los profesores que luego se encargan de actualizarlas en secretaría.

4. La directiva es la única que puede solicitar información sobre los estudiantes graduados o no graduados en un curso de postgrado y las sábanas de notas.
5. La secretaria es la única que puede entregar información sobre los estudiantes y profesores de postgrado.
6. Un estudiante puede matricular en diferentes cursos de postgrado.
7. Para matricular un estudiante necesita cumplir con los requisitos de ingreso del postgrado.
8. El estudiante participa en un curso o entrenamiento, que puede ser libre o pertenecer a un programa de un postgrado superior.
9. Los estudiantes son dados de baja de un curso si desaprueban, si no cuentan con la totalidad de los créditos o si la solicita.
10. La directiva es la única que puede darle baja a un estudiante.
11. Un estudiante solo puede graduarse de un curso si tiene la cantidad mínima requerida de créditos.

2.2. Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores. [20]

El modelo está estructurado por tres elementos fundamentales: diagrama de casos de uso del negocio, descripción de los casos de uso del negocio y diagrama de actividades.

2.2.1. Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [20]

Los actores del negocio se muestran a continuación:

Actores del Negocio	Justificación
Estudiante	Es quien matricula en un curso de postgrado, se evalúa y obtiene notas y créditos. Es quien es dado baja o se gradúa.
Directiva	Es quien solicita reportes con respecto a los cursos de postgrado, profesores, estudiantes y sábanas de notas de los cursos.

Tabla 1. Actores del Negocio

2.2.2. Diagramas de casos de uso del negocio.

Para comprender los procesos de negocio se construye el diagrama de casos de uso del negocio en el que aparece cada proceso del negocio relacionado con su actor.

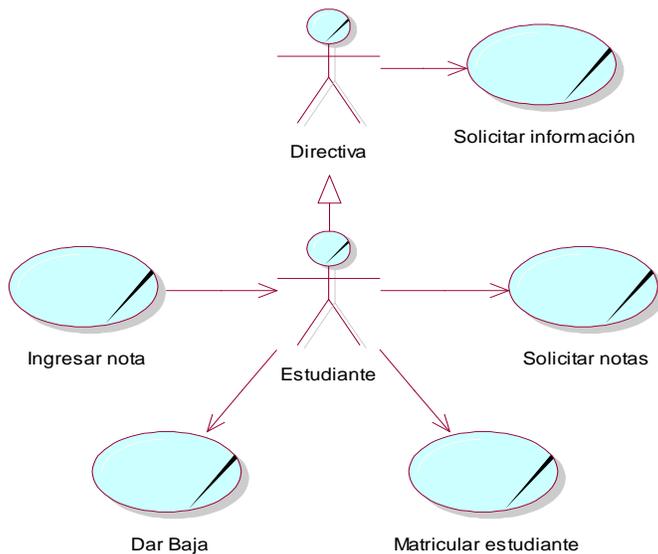


Fig. 2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

2.2.3. Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. [21]

Trabajadores del Negocio	Justificación
Secretaria	Es quien llena la hoja de matrícula con los datos del estudiante para matricularlo en un curso de postgrado y le da baja del mismo. Entrega informaciones generales sobre los cursos de postgrado.
Profesor	Es quien evalúa y asigna una nota al estudiante según sus resultados en el curso.

Tabla 2. Trabajadores del Negocio.

2.2.4. Descripción de los casos de uso del negocio.

Después de identificar todos los procesos que forman parte del negocio de la organización es necesario realizar una explicación más detallada de los mismos. Para ellos se utiliza la descripción textual y los diagramas de actividad.

Caso de uso del negocio	Descripción textual	Diagrama de actividad
Matricular estudiante	Anexo A.1	Anexo B.1
Dar baja	Anexo A.2	Anexo B.2
Ingresar nota	Anexo A.3	Anexo B.3
Solicitar nota	Anexo A.4	Anexo B.4
Solicitar información	Anexo A.5	Anexo B.5

Tabla 3. Descripción de casos de uso del negocio.

2.2.5. Diagramas de Actividades

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la

ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio. [21] Ver Anexo B.

2.3. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. [21]

A continuación se muestra el modelo de objetos.

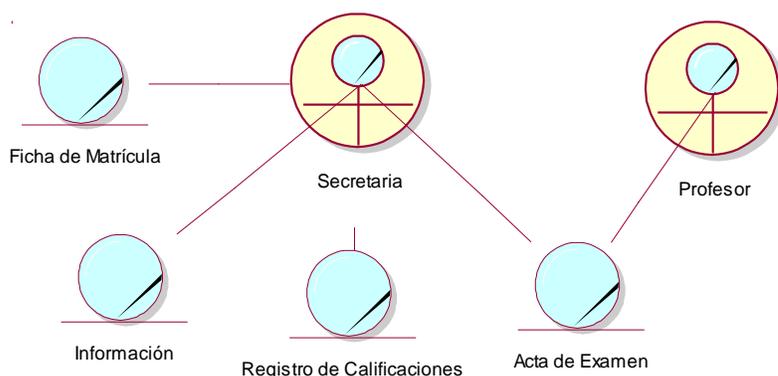


Fig. 3 Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

2.4. Descripción General del Modelo del Sistema

El sistema propuesto está dirigido a informatizar el flujo de información concerniente a las actividades de matrícula de los estudiantes en los cursos y al almacenamiento de las notas obtenidas por los mismos. Este sistema presenta una solución para agilizar los procesos de gestión y entrega de información ofreciendo además reportes de manera rápida y confiable, disminuyendo los errores en la manipulación de los datos.

2.4.1. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. [22]

Los requisitos funcionales del sistema propuestos son los siguientes:

1. Insertar datos de los estudiantes.
2. Actualizar datos de los estudiantes.
3. Eliminar datos de los estudiantes.
4. Listar datos de un estudiante.
5. Matricular estudiante en un curso de formación académica (cursos, entrenamientos y diplomados).
6. Matricular estudiante en un curso.
7. Matricular estudiante en un entrenamiento.
8. Matricular estudiante en un diplomado.
9. Matricular estudiante en una maestría.
10. Matricular estudiante en una especialidad.
11. Matricular estudiante en un doctorado.
12. Matricular estudiante en un postdoctorado.
13. Dar baja a estudiante de un curso.
14. Dar baja estudiante en un entrenamiento.
15. Dar baja estudiante en un diplomado.
16. Dar baja estudiante en una maestría.
17. Dar baja estudiante en una especialidad.
18. Dar baja estudiante en un doctorado.
19. Dar baja estudiante en un postdoctorado.
20. Insertar nota de un curso.
21. Insertar nota de un entrenamiento.
22. Insertar nota de un diplomado.
23. Insertar nota de una maestría.
24. Insertar nota de una especialidad.
25. Insertar nota de un doctorado.
26. Insertar nota de un postdoctorado.
27. Modificar nota de un curso.
28. Modificar nota de un entrenamiento.

29. Modificar nota de un diplomado.
30. Modificar nota de una maestría.
31. Modificar nota de una especialidad.
32. Modificar nota de un doctorado.
33. Modificar nota de un postdoctorado.
34. Mostrar Acta de Evaluación de un curso.
35. Mostrar Acta de Evaluación de un entrenamiento.
36. Mostrar Acta de Evaluación de un diplomado.
37. Mostrar Acta de Evaluación de una maestría.
38. Mostrar Acta de Evaluación de una especialidad.
39. Mostrar Acta de Evaluación de un doctorado.
40. Mostrar Acta de Evaluación de un postdoctorado.
41. Imprimir Acta de Evaluación de un Curso.
42. Imprimir Acta de Evaluación de un Entrenamiento.
43. Imprimir Acta de Evaluación de un diplomado.
44. Imprimir Acta de Evaluación de una maestría.
45. Imprimir Acta de Evaluación de una especialidad.
46. Imprimir Acta de Evaluación de un doctorado.
47. Imprimir Acta de Evaluación de un postdoctorado.
48. Listar cursos en que participa un estudiante.
49. Listar entrenamientos en que participa un estudiante.
50. Listar diplomados en que participa un estudiante.
51. Listar maestrías en que participa un estudiante.
52. Listar especialidades en que participa un estudiante.
53. Listar doctorados en que participa un estudiante.
54. Listar postdoctorados en que participa un estudiante.
55. Listar notas de un estudiante en un curso.
56. Listar notas de un estudiante en un entrenamiento.
57. Listar notas de un estudiante en un diplomado.
58. Listar notas de un estudiante en una maestría.
59. Listar notas de un estudiante en una especialidad.

60. Listar notas de un estudiante en un doctorado.
61. Listar notas de un estudiante en un postdoctorado.
62. Listar matrícula de un curso.
63. Listar matrícula de un entrenamiento.
64. Listar matrícula de un diplomado.
65. Listar matrícula de una maestría.
66. Listar matrícula de una especialidad.
67. Listar matrícula de un doctorado.
68. Listar matrícula de un postdoctorado.
69. Imprimir registro de matrícula de un curso.
70. Imprimir registro de matrícula de un entrenamiento.
71. Imprimir registro de matrícula de un diplomado.
72. Imprimir registro de matrícula de una maestría.
73. Imprimir registro de matrícula de una especialidad.
74. Imprimir registro de matrícula de un doctorado.
75. Imprimir registro de matrícula de un postdoctorado.
76. Imprimir listado oficial de un curso.
77. Imprimir listado oficial de un entrenamiento.
78. Imprimir listado oficial de un diplomado.
79. Imprimir listado oficial de una maestría.
80. Imprimir listado oficial de una especialidad.
81. Imprimir listado oficial de un doctorado.
82. Imprimir listado oficial de un postdoctorado.
83. Mostrar sábana de notas de un curso.
84. Mostrar sábana de notas de un entrenamiento.
85. Mostrar sábana de notas de un diplomado.
86. Mostrar sábana de notas de una maestría.
87. Mostrar sábana de notas de una especialidad.
88. Mostrar sábana de notas de un doctorado.
89. Mostrar sábana de notas de un postdoctorado.
90. Imprimir sábana de notas de un curso.

91. Imprimir sábana de notas de un entrenamiento.
92. Imprimir sábana de notas de un diplomado.
93. Imprimir sábana de notas de una maestría.
94. Imprimir sábana de notas de una especialidad.
95. Imprimir sábana de notas de un doctorado.
96. Imprimir sábana de notas de un postdoctorado.
97. Mostrar sábana de créditos de un curso.
98. Mostrar sábana de créditos de un entrenamiento.
99. Mostrar sábana de créditos de un diplomado.
100. Mostrar sábana de créditos de una maestría.
101. Mostrar sábana de créditos de una especialidad.
102. Mostrar sábana de créditos de un doctorado.
103. Mostrar sábana de créditos de un postdoctorado.
104. Imprimir sábana de créditos de un curso.
105. Imprimir sábana de créditos de un entrenamiento.
106. Imprimir sábana de créditos de un diplomado.
107. Imprimir sábana de créditos de una maestría.
108. Imprimir sábana de créditos de una especialidad.
109. Imprimir sábana de créditos de un doctorado.
110. Imprimir sábana de créditos de un postdoctorado.
111. Listar graduados de una edición de un curso.
112. Listar graduados de una edición de un entrenamiento.
113. Listar graduados de una edición de un diplomado.
114. Listar graduados de una edición de maestría.
115. Listar graduados de una edición de especialidad.
116. Listar graduados de una edición de doctorado.
117. Listar graduados de una edición de postdoctorado.
118. Listar no graduados de una edición de un curso.
119. Listar no graduados de una edición de un entrenamiento.
120. Listar no graduados de una edición de un diplomado.
121. Listar no graduados de una edición de maestría.

122. Listar no graduados de una edición de especialidad.
123. Listar no graduados de una edición de doctorado.
124. Listar no graduados de una edición de postdoctorado.
125. Listar datos de un profesor.
126. Listar profesor responsable de un curso.
127. Listar cursos impartidos por un profesor.
128. Listar entrenamientos impartidos por un profesor.
129. Listar diplomados en los que participa un profesor.
130. Listar maestrías en las que participa un profesor.
131. Listar especialidades en las que participa un profesor.
132. Listar doctorados en los que participa un profesor.
133. Listar postdoctorados en los que participa un profesor.

2.4.2. Requisitos no Funcionales.

Los requisitos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etcétera. [22]

Los requisitos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

Apariencia o interfaz externa.

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los usuarios se sientan confiados, siguiendo un orden lógico de los eventos permitiendo una navegación eficiente.

Requerimientos de Rendimiento.

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por

diferentes usuarios. El sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla.

Requerimientos de Seguridad.

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se deben permitir accesos sin autorización al sistema. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Requerimientos de Portabilidad.

La herramienta propuesta fue desarrollada en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, a través de un servidor Web y servidor de bases de datos, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

Requisitos de Soporte.

Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema serán responsabilidad del administrador de la red del centro.

Requerimiento de Hardware.

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web de 512 Mb de RAM como mínimo, recomendada 1 GB de RAM y 10 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 512 Mb de RAM y 5GB de capacidad del disco duro.

Requerimiento de Software.

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como Servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos. En las computadoras que serán usadas tanto por el administrador como por los usuarios sólo se requiere de un navegador Web.

Requisitos de Confiabilidad.

El sistema debe ser tolerante ante los fallos; y las operaciones a realizarse deben ser transaccionales.

Requisitos Políticos.

La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticos y/o regulaciones del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.

2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [22]

2.5.1. Actores del Sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interactúan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema. [22]

Actores	Justificación
Secretaria	Es la encargada de matricular y dar baja a los estudiantes en los cursos e ingresar sus datos personales al sistema. Es quien crea las sábanas de notas y créditos de los cursos.
Profesor	Es quien introduce las notas de sus estudiantes en su curso.
Directiva	Puede imprimir las sábanas de notas y créditos de los cursos de postgrado, ver los estudiantes graduados y no graduados de un curso, información de los profesores de los cursos y sus estudiantes.
Estudiante	Puede acceder a información respecto a las notas obtenidas en los cursos de postgrado y a los profesores de los cursos de

	postgrado.
--	------------

Tabla 4. Actores del Sistema.

2.5.2. Casos de Uso del Sistema.

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un Caso de Uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. [22]

Los Casos de Uso que se definen para el sistema propuesto son:

1. Gestionar datos de los estudiantes.
2. Gestionar estudiante en un curso de formación académica, científica o profesional.
3. Gestionar notas de los cursos.
4. Imprimir acta de evaluación de un curso.
5. Listar cursos de un estudiante.
6. Imprimir matrícula.
7. Imprimir sábana de notas de un curso.
8. Imprimir registro oficial de un curso.
9. Listar graduados de un curso.
10. Listar no graduados de un curso.
11. Listar datos de un profesor.
12. Listar cursos impartidos por un profesor.

2.5.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

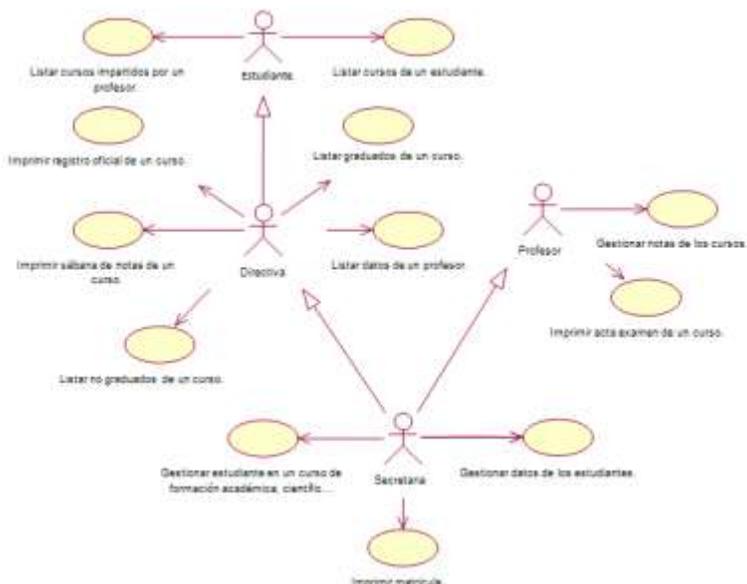


Fig. 4 Diagrama de Casos de uso del sistema

2.5.4. Descripción de los Casos de Uso.

No	Casos de uso	Descripción	Prototipo
1	Gestionar datos de los estudiantes.	Anexo D.1	Anexo E.1
2	Gestionar estudiante en un curso de formación académica, científica o profesional.	Anexo D.2	Anexo E.2
3	Gestionar notas de los cursos.	Anexo D.3	Anexo E.3
4	Imprimir acta de evaluación de un curso.	Anexo D.4	Anexo E.4
5	Listar cursos de un estudiante.	Anexo D.5	Anexo E.5
6	Imprimir matrícula.	Anexo D.6	Anexo E.6
7	Imprimir sábana de notas de un curso.	Anexo D.7	Anexo E.7
8	Imprimir registro oficial de un curso.	Anexo D.8	Anexo E.8
9	Listar graduados de un curso.	Anexo D.9	Anexo E.9
10	Listar no graduados de un curso.	Anexo D.10	Anexo E.10
11	Listar datos de un profesor.	Anexo D.11	Anexo E.11

12	Listar cursos impartidos por un profesor.	Anexo D.12	Anexo E.12
----	---	------------	------------

Tabla 5. Descripción de casos de uso del sistema.

2.6 Construcción del sistema propuesto.

2.6.1 Diagramas de clases web

A partir de los casos de uso definidos anteriormente y utilizando las extensiones UML para Web se definen los siguientes diagramas de clases web.

2.7 Modelo lógico y modelo físico de datos

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.[15] Ver anexo F.

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. [15] Ver anexo G.

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación.

Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros. [15]

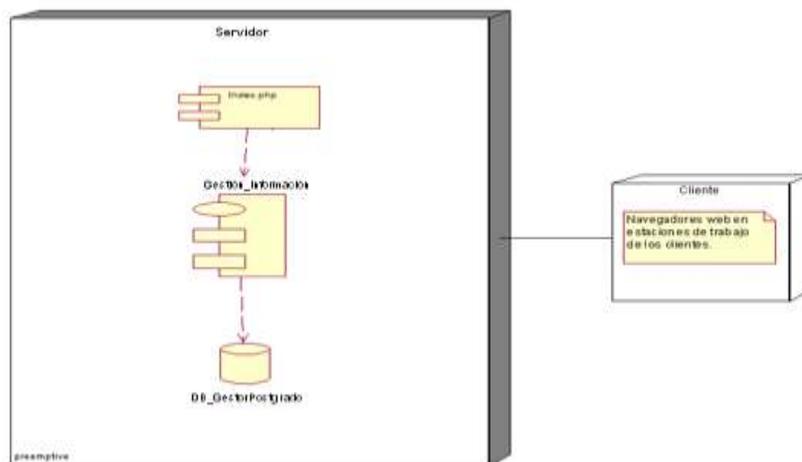


Fig. 5 Modelo de implementación.

2.8 Conclusiones del Capítulo.

En este capítulo fueron descritos, a través del modelo del negocio, los procesos del negocio que ocurren en la las secretarías de la UCF, identificándose los actores y trabajadores, se realizaron los modelos de casos de uso y el modelo de objetos, lográndose comprender el negocio permitiendo avanzar hacia el modelado del sistema.

En el modelado del sistema se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores y los casos de uso que serán implementados posteriormente.

Se realizaron los diagramas de clases web, y los modelos físico y lógico de la base de datos propuesta.

Capítulo III: Estudio de factibilidad y validación de la solución.

En este capítulo se presenta el estudio de factibilidad del sistema. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos del mismo y los beneficios tangibles e intangibles que reporta. Se realiza además el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible su desarrollo, empleándose para ello el análisis de planificación por casos de uso. Se realiza además una validación del producto mediante una encuesta aplicada a los especialistas.

3.1 Planificación basada en Casos de Uso

3.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar

El primer paso consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

3.1.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores existentes en el sistema y la complejidad que posee cada uno; la complejidad de los actores se constituye primero analizando si se trata de una persona o de otro sistema y luego por la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Para obtener este valor se le asigna un valor a cada tipo de actor como se muestra en la tabla siguiente.

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Sistema que interactúa con el sistema a través de	1

	una interfaz de programación.	
Medio	Sistema que interactúa con el sistema a través de un protocolo o interfaz basada en texto.	2
Complejo	Persona que interactúa con el sistema a través de una interfaz gráfica.	3

Tabla 6 Factor de peso de los actores del sistema.

En el sistema existen 5 actores que interactúan con el sistema mediante una interfaz gráfica por tanto su clasificación es compleja, como se muestra en la tabla siguiente.

Actor	Tipo de Actor
Estudiante	Complejo
Profesor	Complejo
Directiva	Complejo
Secretaria	Complejo

Tabla 7 Clasificación de los actores atendiendo al factor de peso.

Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$UAW = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 4 * 3$$

$$UAW = 12$$

3.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar

Este valor se calcula mediante un análisis de la complejidad de los casos de uso sin ajustar existentes en el sistema, esta complejidad está dada por la cantidad de transacciones que se realizan, donde una transacción es una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

En la tabla siguiente se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su complejidad.

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15

Tabla 8 Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Por tanto los casos de uso del sistema se clasifican como se muestra en la tabla siguiente:

Caso de Uso	Tipo
Gestionar datos de los estudiantes.	Medio
Gestionar estudiante en un curso de formación académica, científica o profesional.	Medio
Mostrar profesor de un curso.	Medio
Listar profesores que imparten cursos en un curso de formación académica, profesional o científica.	Simple
Listar cursos de un estudiante.	Complejo
Imprimir matrícula.	Complejo
Imprimir sábana de notas de un curso.	Complejo
Imprimir sábana de créditos de un curso.	Complejo
Listar Cursos impartidos por un profesor.	Complejo
Listar graduados de una edición de curso formación académica, profesional o científica.	Complejo
Listar no graduados de una edición de curso formación académica, profesional o científica.	Complejo
Gestionar notas de los cursos.	Medio
Imprimir acta de examen de un curso.	Medio

Tabla 9 Clasificación de los casos de uso del sistema.

En la tabla de clasificación anterior se observa que el sistema está compuesto por 13 casos de uso, de ellos 1 con clasificación simple, 5 con medio y 7 complejos. Calculando el factor de peso de los Casos de Uso como:

$$\mathbf{UUCW} = 1*5 + 5*10 + 7*15$$

$$\mathbf{UUCW} = 160$$

Sustituyendo el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$\mathbf{UUCP} = \mathbf{UAW} + \mathbf{UUCW}$$

$$\mathbf{UUCP} = 12 + 160$$

$$\mathbf{UUCP} = 172$$

3.1.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Una vez que se obtienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UCP} = \mathbf{UUCP} \times \mathbf{TCF} \times \mathbf{EF}$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

3.1.5 Factor de complejidad técnica (TCF)

El TCF se calcula a través de la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor desde 0 hasta 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

En la tabla que se muestra a continuación se muestra el significado, el peso, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido.	2	3	6
T2	Tiempo de respuesta.	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	2	2
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	5
T6	Facilidad de instalación.	0.5	3	1.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	3	1.5
T8	Portabilidad.	2	4	8
T9	Facilidad de cambio.	1	4	4
T10	Concurrencia.	1	3	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	2	2
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	3	3
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	3	3

Tabla 10 Significado y peso de los factores.

El Factor de Complejidad Técnica resulta:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma(\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * (6+4+4+2+5+1.5+1.5+8+4+3+2+3+3)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 47$$

$$\text{TCF} = 1.07$$

3.1.6 Factor de ambiente (EF)

El Factor de ambiente se calcula atendiendo a las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado. El procedimiento para su cálculo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Total
--------	-------------	------	-------	-------

			asignado	
E1	Familiaridad con el modelo del proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia con la aplicación.	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	8
E7	Personal part-time.	-1	0	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	2	-2

Tabla 11 Significado y peso de las habilidades del grupo.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+4+2+5+8+0-2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 24.5$$

$$EF = 0.665$$

Los puntos de caso de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 172 * 1.07 * 0.665$$

$$UCP = 122.39$$

3.1.7 Estimación del esfuerzo.

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de conversión

$$CF = 20 \text{ Horas/Hombre}$$

El esfuerzo en horas/hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 122.39 * 20$$

$$E = 2447.73 \text{ Horas/Hombre}$$

El resultado (E) resulta el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total, donde:

Actividad	Porcentaje	Valor (Horas-Hombre)
Análisis	10 %	611.933
Diseño	20 %	1223.87
Programación	40 %	2447.73
Pruebas	15 %	917.89
Sobrecarga (otras actividades)	15 %	917.89
Total de horas	100 %	6119.33

Tabla 12 Criterios de distribución de esfuerzo.

Por tanto trabajando 24 días al mes y 12 horas diarias como promedio, se tiene que:

Duración (días)= Total de Horas /Hombre entre 12 horas al día = $6119.33 / 12 \approx 509,9$ días.

Duración (meses)=Total de días /30 días por mes = $509.9 / 25 = 21,24 \approx 21$ meses.

3.1.8 Cálculo de costos:

Tomando como salario promedio mensual \$ 315.00.

$$\text{Costo} = 21 \text{ meses} * \$ 315.00$$

$$\text{Costo} = \$ 6615.00$$

3.2 Beneficios tangibles e intangibles

El sistema puede ampliarse para convertirlo en una solución general, capaz de aplicarse a cualquier CES. Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar los procesos de matrícula y evaluación de los estudiantes de

postgrado, además de disminuir de significativamente la posibilidad de errores de duplicidad o pérdida de información. Uniendo esto a las ventajas de la digitalización y mejora de la calidad de la información por su integridad y confiabilidad.

3.3 Análisis de costos y beneficios

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para el centro de estudios donde se pretenda implantar, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La utilización de este nuevo sistema permitirá a las secretarías de postgrado la gestión de los datos de los estudiantes de postgrado de manera rápida y confiable. Aprovecha las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales.

3.4 Validación de la solución propuesta

3.4.1 Encuesta.

Para la validación del software se aplicó una encuesta a los usuarios finales del mismo, encontrándose dificultades en el cálculo del número total de elementos de la población, por cuanto los posibles clientes de dicho sistema informático pueden ser todos los profesores que participen en algún tipo de curso de postgrado, el personal administrativo de las facultades, los asesores del vicerrectorado docente, los asesores del vicerrectorado de investigación y postgrado, los estudiantes de postgrado de las empresas del territorio y muchos otros profesionales de las universidades que en un momento dado necesitan de los servicios que brinda dicha aplicación.

Por lo antes expuesto se procede a la aplicación de un Muestreo por Conveniencia a los profesores y estudiantes de cursos de postgrado de Ingeniería Informática, a los trabajadores de las secretarías de las facultades de Mecánica, Informática,

Ciencia Económicas y Empresariales así como a los asesores del Vicerrectorado Docente y de Investigación y Postgrado.

La encuesta fue revisada antes de su aplicación por profesores de categoría docente con vistas a revisar la redacción, el enfoque de las preguntas y el cumplimiento del objetivo general que se planteó. Las preguntas se diseñaron tomando en consideración requisitos de presentación, longitud adecuada, secuencia lógica y terminología. En el Anexo H se adjunta la encuesta aplicada.

3.4.2 Resultados de la encuesta

La muestra tomada para la validación contó con 30 usuarios del sistema, en la forma en que se explicó anteriormente. Los usuarios son del tipo profesor, estudiante y trabajador docente, una vez recogida la base de datos de las encuestas aplicadas se utilizó el paquete de programa SPSS para la realización del análisis estadístico obteniéndose los resultados que se muestran a continuación:

De la muestra 15 usuarios fueron profesores, 9 estudiantes y 6 trabajadores docentes, significando los profesores el 50% del total de encuestados, los estudiantes el 30% y los trabajadores docentes el 20%.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Profesor	15	50,0	50,0	50,0
	Estudiante	9	30,0	30,0	80,0
	Secretaria	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 13 Tipo Usuario

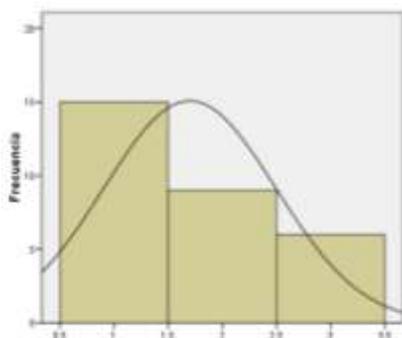


Fig. 6 Histograma "Tipo de usuario".

La primera pregunta es sobre la utilidad del software, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, oscilando las respuestas de los encuestados entre los valores Muy bueno y Bueno, con un porcentaje del 56.7% para el primer caso y un 43.3% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	17	56,7	56,7	56,7
	Bueno	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 14 Utilidad del Software

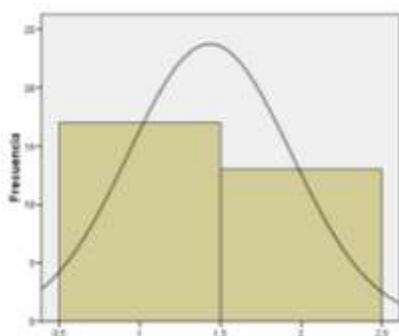


Fig. 7 Histograma "Utilidad del software".

La segunda pregunta es sobre la utilidad del software desde un carácter administrativo, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, oscilando las respuestas entre los valores Muy bueno y Bueno, con un porcentaje del 70.0% para el primer caso y un 30.0% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	21	70,0	70,0	70,0
	Bueno	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 15 Utilidad Administrativa

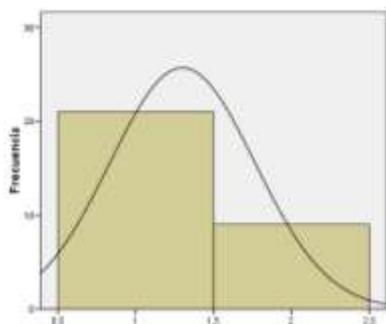


Fig. 8 Histograma "Utilidad Administrativa".

La tercera pregunta es sobre si conocen o no otro software de postgrado, con un porcentaje del 20.0% para el primer caso y un 80.0% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	6	20,0	20,0	20,0
	No	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 16 Conoce otro Gestor de Postgrado

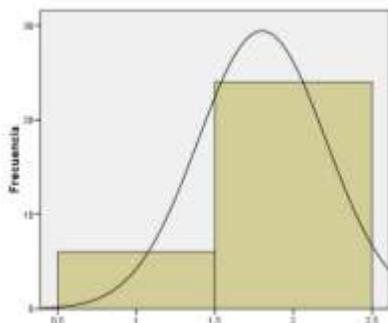


Fig. 9 Histograma “Conoce otro Gestor de Postgrado”.

La cuarta pregunta es sobre el Gestor de Postgrado presentado, las respuestas posibles eran: Es más fácil de usar, Es igual a los otros, Es más malo o Es único, siendo el 20.0% de las respuestas Es más fácil de usar y el 80% Es único.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Es más fácil de usar	6	20,0	20,0	20,0
	Es único	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 17 En cuanto al Gestor presentado

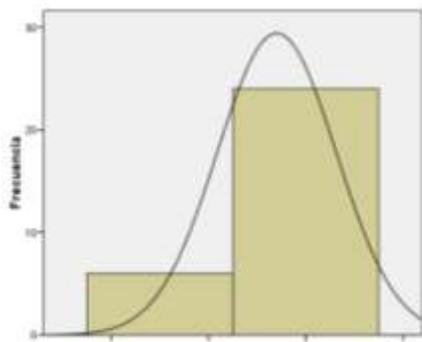


Fig. 10 Histograma “En cuanto al Gestor presentado”.

La quinta pregunta es sobre el uso del sistema, las respuestas posibles eran: Es novedoso, Tiene mejoras, Es igual o Es más malo, siendo el 83.3% de las respuestas Es novedoso y el 16.7% Tiene mejoras.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Es novedoso	25	83,3	83,3	83,3
	Tiene mejoras	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 18 En cuanto al uso

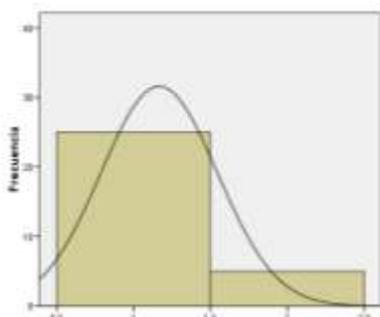


Fig. 11 Histograma "En cuanto al uso".

La sexta pregunta es sobre la presentación del sistema, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, siendo el 30.0% de las respuestas Muy bueno, el 43.3% Bueno y el 26.7% Regular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	9	30,0	30,0	30,0
	Bueno	13	43,3	43,3	73,3
	Regular	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 19 En cuanto a la presentación

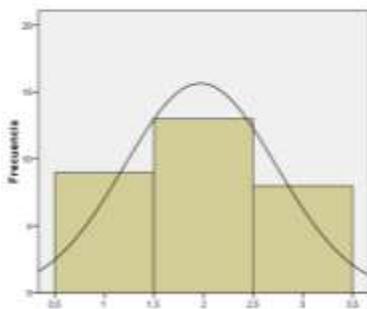


Fig. 12 Histograma "En cuanto a la presentación".

La séptima pregunta es sobre las ventajas que ofrece el sistema, las respuestas posibles eran: En la entrada de datos, En la facilidad de búsqueda, En la impresión, En la calidad de la aplicación, En todas las anteriores o No tiene ventajas, siendo el 26.7% de las respuestas En la entrada de datos, el 26.7% En la facilidad de búsqueda, el 10.0% en la impresión, el 30.0% En la calidad de la aplicación, y el 6.7% En todas las anteriores.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En la entrada de datos	8	26,7	26,7	26,7
	En la facilidad de la búsqueda	8	26,7	26,7	53,3
	En la impresión	3	10,0	10,0	63,3
	En la calidad de la aplicación	9	30,0	30,0	93,3
	En todas las anteriores	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 20 En cuanto a las ventajas

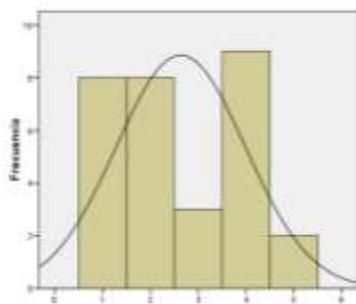


Fig. 13 Histograma “En cuanto a las ventajas”.

La octava pregunta es para otorgarle una evaluación al sistema, que puede oscilar entre los valores desde 1 hasta 5, siendo el 16.7% de valor 4 y el 83.3% de valor 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	5	16,7	16,7	16,7
	5	25	83,3	83,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 21 Valorar en escala de puntos

Con una Media = 4.83, lo que implica que la tendencia de la evaluación de los clientes es a la máxima puntuación.

Desviación Típica = 0.379, significando que la desviación de las evaluaciones fue muy pequeña por lo que el rango está entre 4 y 5 tendiendo a 5.

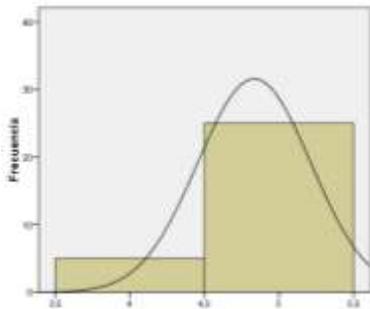


Fig. 14 Histograma “Valorar en escala de puntos”.

La utilización del sistema propuesto ofrece ventajas, las cuales fueron obtenidas mediante la encuesta realizada y se relacionan a continuación:

- El software presenta gran utilidad para el trabajo administrativo que se relaciona con los cursos de postgrado.
- Es novedoso.
- La presentación es buena.
- La información se presenta de forma legible.
- El objeto de interés del usuario es fácil de identificar.
- Navegación fácil.
- Presenta facilidad en la entrada de datos.
- Presenta facilidades de búsqueda.
- Presenta versiones imprimibles para los reportes de interés.
- Los errores en el procesamiento de la información son mínimos lo que lo convierte en un sistema confiable.

3.5 Conclusiones

La realización del estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye positivamente en el proceso de gestión de los estudiantes de postgrado

proporcionando además un ahorro de recursos para la UCF. Según el estudio de factibilidad realizado se estima un tiempo de 21 meses y un costo total de \$6615.00. En relación a la validación del sistema propuesto se puede plantear que la aplicación informática es rápida, confiable y maneja de forma segura toda la información.

Conclusiones

Tomando en consideración los objetivos planteados al inicio del trabajo, se arriban a las conclusiones siguientes:

- En la Educación Superior cubana el proceso de Educación Postgraduada conlleva una gestión de la información profunda, compleja y diversa. La misma necesita una gran cantidad de datos lo que complejiza su procesamiento y genera enormes volúmenes de informes a imprimir.
- Se plantearon los conceptos asociados al Campo de Acción, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías más adecuadas para el desarrollo del software.
- Se diseñó e implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades propias de la gestión de la información sobre los estudiantes de postgrado para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales en el manejo de la información del proceso de Educación Postgraduada.
- Para validar el sistema se aplicó una encuesta a una muestra de los principales usuarios asociados al dominio, mediante un Muestreo por Conveniencia y la utilización del paquete SPSS. Los resultados obtenidos corroboraron la validez del software, referido como muy útil, rápido, confiable y seguro.

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, los desarrolladores del mismo sugieren tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más ambicioso y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces que:

- Continuar con el estudio de los flujos de trabajos y de información de la facultad para abarcar todos los aspectos referidos a esta, así como profundizar en los aspectos tratados con mayor detalle.
- Extender su uso a otras facultades del centro para la validación de su funcionamiento.
- Mantener la concepción base utilizada de los servicios web para garantizar la interoperabilidad con otros módulos de otros sistemas, ya sean propios o desarrollados por terceros.

Referencias Bibliográficas

- [1] Resolución 132/2004 Modificada por la 166/09. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación Superior, 2004.
- [2] P. Bartle. (2010, 8 de junio del 2011). Información para la gestión y gestión de la información. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [3] (2010, 23 de marzo del 2011). Diccionario Académico de la Lengua. Available: <http://www.wordreference.com/definicion/estudiante>
- [4] (2008, 5 de abril del 2011). Software SIC (Sistema Integral de Control). Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín. Available: www.usbmed.edu.co
- [5] (2010, 15 de marzo del 2011). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). Available: <http://yaqui.mx.l.uabc.mx/~molquin/as/RUP.htm>
- [6] E. H. Orallo. (2010, 12 de febrero del 2011). El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Available: <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
- [7] D. Chappell. (2011, 23 de febrero del 2011). Desarrollo de aplicaciones distribuidas. Available: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/081102/voices/dncapas.asp>
- [8] A. Teruel. (2011, 24 de marzo del 2011). Introducción a la arquitectura de capas. Available: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/argCapas.html>
- [9] D. S. López and K. H. Ortiz, "Desarrollo de un prototipo de intranet para una facultad de un Centro de Educación Superior," Tesis presentada en opción al título de Ingeniero informático, Universidad de Cienfuegos, 2006.
- [10] R. Álvarez. (2009, 30 de febrero de 2011). Introducción al HTML. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>
- [11] V. Rivas. (2008, 10 de marzo del 2011). Curso JavaScript. Available: http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html

- [12] M. A. Álvarez. (2009, 12 de febrero del 2011). ¿Qué es Javascript? Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>
- [13] (2010, 24 de abril del 2011). CSS: Hojas de estilo. Available: <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>
- [14] (2011, 10 de febrero de 2011). Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP. Available: www.webestilo.com/php/php00.phtml
- [15] R. M. Matos. (2004) Introducción al trabajo con Base de Datos.
- [16] (2010, 26 de febrero del 2011). Manual de MySQL. Available: <http://www.mysql.com>
- [17] (2010, 26 de marzo del 2011). Available: www.apache.org
- [18] (2009, 24 de marzo del 2011). Rational Unified Process. Available: <http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>
- [19] (2010, 5 de febrero de 2011). Manuales de Dreamweaver. Diseño Web. Available: <http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp>
- [20] I. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de software vol. 1. E.U, 2000.
- [21] G. Booch, Análisis y Diseño Orientado a Objetos. E.U: Editorial Addison-Wesley, 1996.
- [22] E. M. Bennatan, Software Project Management: A Practitioner's Approach. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.

Bibliografía

- [1] (2008, 5 de abril del 2011). Software SIC (Sistema Integral de Control). Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín. Available: www.usbmed.edu.co
- [2] (2009, 24 de marzo del 2011). Rational Unified Process. Available: <http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>
- [3] (2010, 5 de febrero de 2011). Manuales de Dreamweaver. Diseño Web. Available: <http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp>
- [4] (2010, 20 de marzo de 2011). PHPMyAdmin. Available: <http://www.phpmyadmin.net/>
- [5] (2010, 24 de marzo del 2011). SPSS 15.0 para Windows. Available: <http://www.spss.com/devcentral>
- [6] (2010, 23 de marzo del 2011). Diccionario Académico de la Lengua. Available: <http://www.wordreference.com/definicion/estudiante>
- [7] (2010, 15 de marzo del 2011). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). Available: <http://yaqui.mxl.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm>
- [8] (2010, 24 de abril del 2011). CSS: Hojas de estilo. Available: <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>
- [9] (2010, 26 de febrero del 2011). Manual de MySQL. Available: <http://www.mysql.com>
- [10] (2010, 26 de marzo del 2011). Available: www.apache.org
- [11] (2011, 10 de febrero de 2011). Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP. Available: www.webestilo.com/php/php00.phtml
- [12] Resolución 132/2004 Modificada por la 166/09. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación Superior, 2004.
- [13] (2011, 23 de marzo del 2011). Uso de Adobe Dreamweaver CS4. Available: http://www.adobe.com/go/lr_Dreamweaver_community_es

- [14] M. A. Álvarez. (2009, 12 de febrero del 2011). ¿Qué es Javascript? Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>
- [15] R. Álvarez. (2009, 30 de febrero de 2011). Introducción al HTML. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>
- [16] P. Bartle. (2010, 8 de junio del 2011). Información para la gestión y gestión de la información. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [17] E. M. Bennatan, Software Project Management: A Practitioner's Approach. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.
- [18] G. Booch, Análisis y Diseño Orientado a Objetos. E.U: Editorial Addison-Wesley, 1996.
- [19] D. Chappell. 23 de febrero del 2011). Desarrollo de aplicaciones distribuidas. Available: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/081102/voices/dncapas.asp>
- [20] I. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de software vol. 1. E.U, 2000.
- [21] D. S. López and K. H. Ortiz, "Desarrollo de un prototipo de intranet para una facultad de un Centro de Educación Superior," Tesis presentada en opción al título de Ingeniero informático, Universidad de Cienfuegos, 2006.
- [22] R. M. Matos, "Introducción al trabajo con Base de Datos," 2004.
- [23] E. H. Orallo. (2010, 12 de febrero del 2011). El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Available: <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
- [24] M. Pérez. (2009, 24 de marzo del 2011). Introducción a UML. Available: <http://www.programacion.com/tutorial/uml/>
- [25] V. Rivas. (2008, 10 de marzo del 2011). Curso JavaScript. Available: http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html

[26] A. Teruel. (2011, 24 de marzo del 2011). Introducción a la arquitectura de capas. Available: <http://www.idc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html>

[27] WebEstilo. (2010, 10 de febrero de 2011). Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP. Available: <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>

Glosario de términos

UCF: Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.

MES: Ministerio de Educación Superior.

RUP. Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

UML: Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado).

HTML. HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

CSS. Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada).

Ajax. Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML.

PHP. Hypertext Preprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

HTTP: HyperText Transfer Protocol (*Protocolo de Transferencia de Hipertexto*).

SIC. Sistema Integral de Control

Anexos:

Anexo A: Descripción de los casos de uso del negocio

Anexo A.1 Descripción del caso de uso del negocio “Matricular estudiante”

Caso de uso del negocio	Matricular estudiante
Actores	Estudiante (es quien inicia)
Propósito	Que el estudiante matricule en un curso de postgrado.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el estudiante solicita matrícula en un curso de postgrado. El estudiante entrega los datos solicitados a la secretaria, quien determina si están completos, si no es así los rechaza, de lo contrario la secretaria llena la Hoja de Matrícula con todos los datos del estudiante matriculándolo en el curso. El caso de uso termina cuando el estudiante es matriculado.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Proceso de Negocio
1 El estudiante se presenta en la Secretaría y solicita matrícula en un curso de postgrado.	1.1 La secretaria busca los datos del curso. 1. 2 La secretaria le pide los datos necesarios para llenar la ficha de matrícula.
2 El estudiante entrega los datos solicitados.	2.1 La secretaria analiza los datos entregados. 2.2 La secretaria llena la ficha de matrícula con los datos del estudiante e informa al estudiante que ha sido matriculado.
Prioridad	Alta
Curso alterno de los eventos	
2.1	Si los datos entregados por el estudiante están incompletos se le comunica al estudiante y se le indica que regrese con toda la información, finalizando así el caso de uso.

Mejoras	La matrícula se realizará semiautomática, disminuyendo el tiempo y los esfuerzos para este proceso, permitiendo sacar a partir de la planilla de matrícula múltiples reportes y los datos del estudiante quedarán almacenados para su posterior consulta.
---------	---

Anexo A.2 Descripción del caso de uso del negocio “Dar baja”

Caso de uso del negocio	Dar baja
Actores	Estudiante
Propósito	El estudiante ha causado baja de un curso.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el estudiante solicita ser baja de un curso de postgrado. Para esto solicita la baja en secretaría. La secretaria informa de su solicitud a la directiva que le da baja o no, informándose a la secretaria para que se lo informe al estudiante.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Proceso de Negocio
1 El estudiante solicita la baja de los estudios por razones personales.	<p>1.1 La secretaria recibe la solicitud del estudiante.</p> <p>1.2 La secretaria informa a la directiva la solicitud de baja.</p> <p>1.3 La directiva le concede la baja al estudiante.</p> <p>1.4 La directiva informa a la secretaria que es estudiante ha causado baja.</p> <p>1.5 La secretaria le informa al estudiante que ha causado baja.</p>
Prioridad	Media
Curso alterno de los eventos	
Mejoras	Aunque el estudiante haya causado baja todos sus datos permanecerán almacenados para su posterior consulta.

Anexo A.3 Descripción del caso de uso del negocio “Ingresar nota”

Nombre del Caso de Uso	Ingresar nota
Actores	Estudiante
Propósito	Que se archiven los datos de los resultados obtenidos por el estudiante.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el estudiante es evaluado y el profesor le asigna una nota, en caso de la nota sea aprobado se le otorgan los créditos del curso, en otro caso el estudiantes tendrá que volver a tomar el examen. El profesor almacena la nota en el Acta de examen.
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acciones del actor	Respuesta del proceso del negocio
2. El estudiante se evalúa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor realiza una evaluación. 2.1 El profesor le asigna una nota al estudiante. 2.2 El profesor ingresa la nota en el Acta de examen. 2.3 El profesor entrega el Acta de examen a la secretaria. 2.4 La secretaria analiza la evaluación del estudiante. 2.5 Si el estudiante está aprobado la secretaria otorga los créditos al estudiante por haber aprobado el curso.
Cursos Alternativos de los eventos	
2.4 La secretaria no otorga los créditos del curso al estudiante porque su nota es desaprobado.	
Prioridad	Alta
Mejoras	La secretaria no tendrá que otorgarles los créditos a los estudiantes aprobados porque el sistema lo hará automáticamente.

Anexo A.4 Descripción del caso de uso del negocio “Solicitar información”

Nombre del Caso de Uso	Solicitar información
Actores	Directiva (es quien inicia)

Propósito	Obtener reportes sobre las matrículas de los cursos, las sábanas de notas, estudiantes graduados y no graduados, cursos terminados y profesores participantes.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando la directiva solicita a la secretaria reportes sobre las matrículas de los cursos, las sábanas de notas, estudiantes graduados y no graduados, cursos terminados y profesores participantes. La secretaria busca en el expediente del curso esta información y la entrega culminando así el caso de uso.
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acciones del actor	Respuesta del proceso del negocio
1. La directiva solicita informaciones.	<p>1.1 La secretaria analiza los niveles de acceso a la información solicitada.</p> <p>1.2 La secretaria entrega los datos solicitados.</p>
Prioridad	Alta
Curso alternativo de los eventos	
1.2	En caso de que el nivel del usuario no le permita acceder a la información la secretaria le niega la solicitud, culminando así el caso de uso.
Mejoras	La directiva podrá ver las notas de los estudiantes, los estudiantes graduados y no graduados, los profesores involucrados en los cursos postgrado sin necesidad de solicitarlo en secretaría.

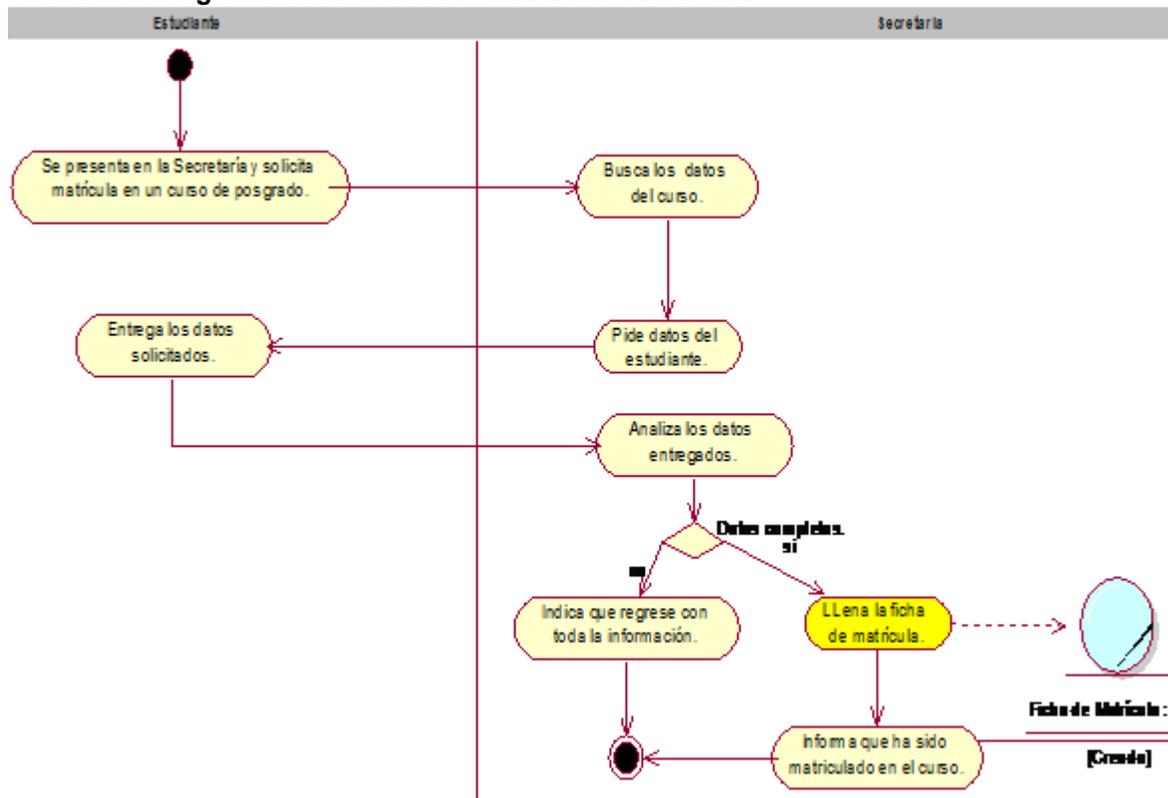
Anexo A.5 Descripción del caso de uso del negocio “Solicitar nota”

Nombre del Caso de Uso	Solicitar nota
Actores	Estudiante (es quien inicia)
Propósito	Obtener las notas en un curso de postgrado.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el estudiante solicita a la secretaria las notas de los cursos en los que ha participado. La secretaria busca en los archivos

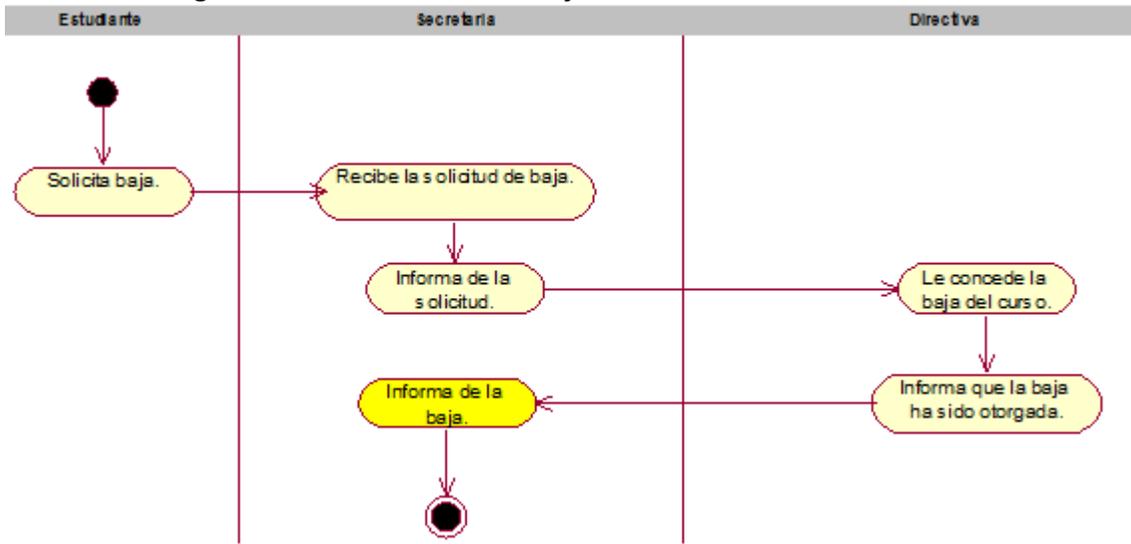
	esta información y la entrega culminando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados		
Curso Normal de los eventos		
Acciones del actor	Respuesta del proceso del negocio	
1. El estudiante solicita las notas obtenidas en el curso de postgrado.	1.1 La secretaria confecciona el documento Registro de Calificaciones con las notas obtenidas por el estudiante en el curso de postgrado.	
2 El estudiante recibe el Registro de Calificaciones.	1.2 La secretaria entrega el Registro de Calificaciones.	
Prioridad	Alta	
Mejoras	El estudiante podrá ver todos los cursos que ha evaluado y las notas obtenidas, cuáles ha aprobado y cuáles no.	

Anexo B: Diagrama de actividades

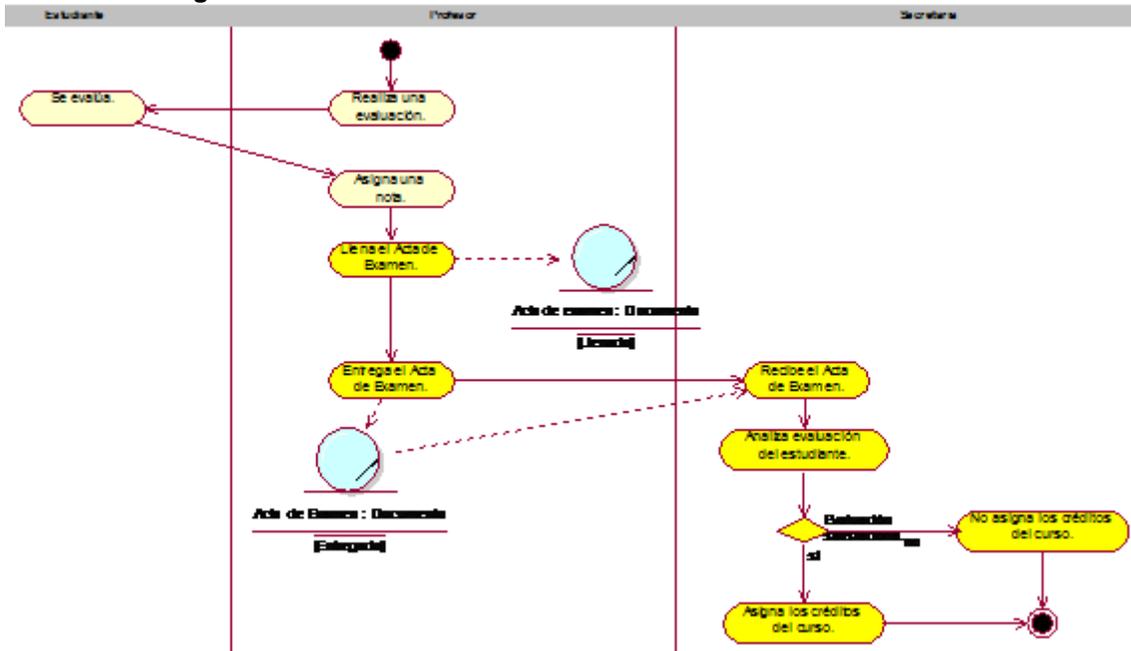
Anexo B.1: Diagrama de actividades "Matricular estudiante"



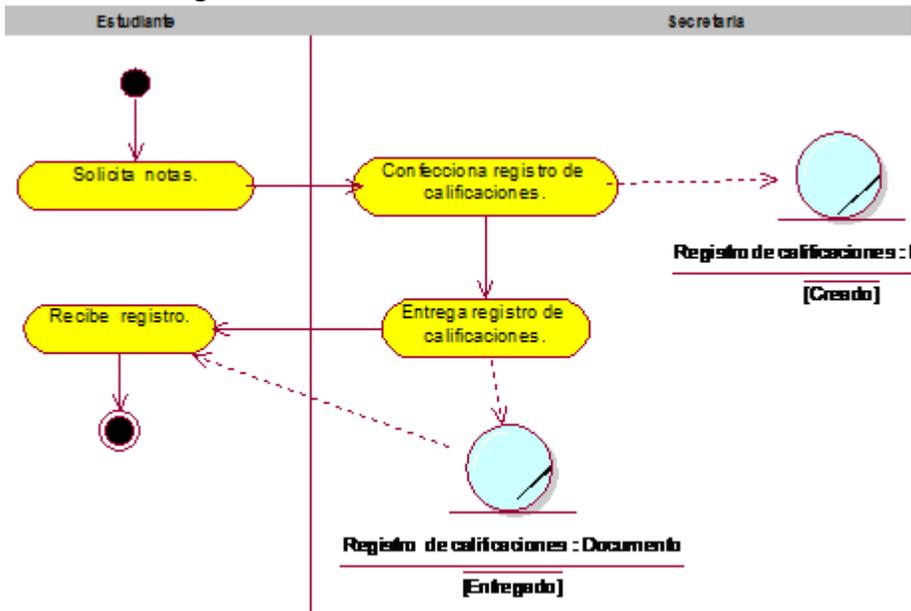
Anexo B.2: Diagrama de actividades "Dar baja"



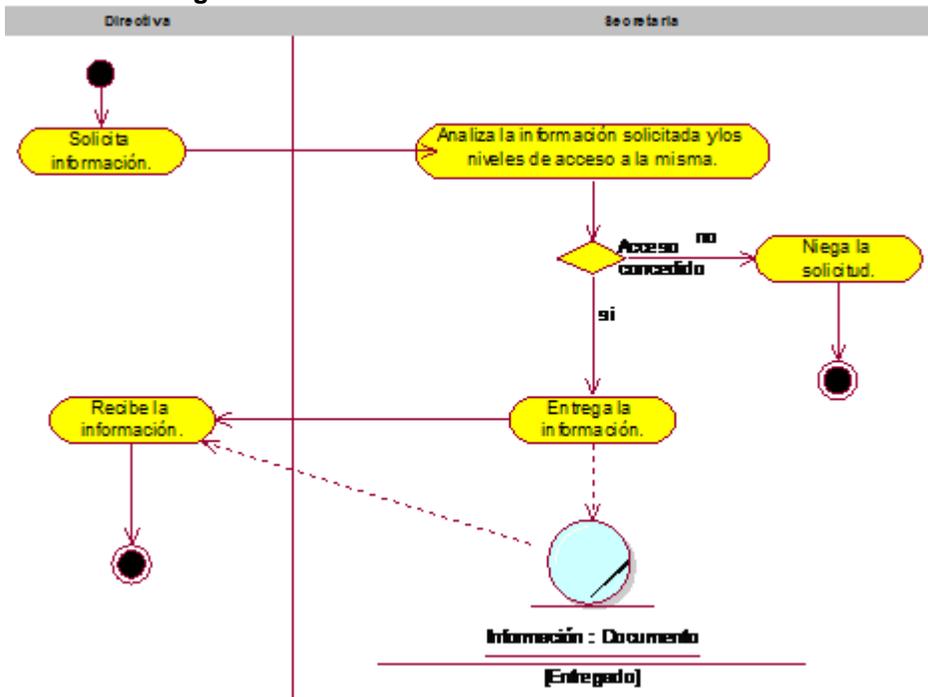
Anexo B.3: Diagrama de actividades "Insertar nota"



Anexo B.4: Diagrama de actividades "Solicitar nota"



Anexo B.5: Diagrama de actividades "Solicitar información"



Anexo C: Descripción de los casos de uso del sistema.**Anexo C.1: Descripción del caso de uso “Gestionar datos de los estudiantes”**

Caso de Uso	Gestionar datos de los estudiantes
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Registrar, actualizar, eliminar o listar los datos de un estudiante.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea gestionar la información de los estudiantes, sea insertarlos, actualizar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo estudiante se elije en el botón estudiante la opción nuevo y se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificarlo se elije en el botón estudiante la opción buscar por su nombre y apellidos, por su carné de identidad o su email, se muestran todos los datos del estudiante y un botón con la opción de modificar, donde se accede a la planilla del estudiante y se pueden modificar los datos deseados. En caso de eliminar al estudiante se elije en el botón estudiante la opción buscar, donde aparece buscar al estudiante por su nombre y apellidos, por su carné de identidad o su email, se muestran todos los datos del estudiante y un botón con la opción de eliminar los datos.</p>
Referencias	R1-R4
Precondiciones	<p>Si lo que se desea es eliminar o modificar a un estudiante este debe existir.</p> <p>Para listar los datos de un estudiante estos deben existir.</p>
Poscondiciones	<p>Quedan tramitados los datos del estudiante.</p> <p>Si la acción es insertar, se insertan los datos del estudiante.</p> <p>Si la acción es actualizar, se actualizan los datos del estudiante.</p> <p>Si la acción es eliminar, se eliminan los datos del estudiante.</p>
Prototipo	Anexo E.1

Anexo C.2: Descripción del caso de uso “Gestionar estudiante en un curso de formación académica, profesional o científica”

Caso de Uso	Gestionar estudiante en un curso de formación académica, profesional o científica.
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Matricular, dar baja o eliminar a un estudiante de un curso de formación académica, profesional o científica.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea matricular o dar baja a un estudiante de un curso de formación académica, para ello elige en el botón postgrado la opción buscar por el tipo de postgrado, además por versión, título edición o estado, se listan todos los cursos según los parámetros seleccionados para que se elija en el que se quiere matricular al estudiante, luego se muestra una lista de los estudiantes que ya están matriculados y un formulario para matricular al nuevo estudiante. En el caso de querer darle baja se elige en el botón postgrado la opción buscar curso y se lista el curso del que se desea darle baja o eliminar, se muestran los datos del curso y un botón para acceder a los estudiantes matriculados. En este listado se da la opción de darle baja del curso al estudiante o de eliminar su relación con el curso. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R5-R19
Precondiciones	<p>Si lo que se desea es matricular a un estudiante la información personal del mismo debe existir en la base de datos.</p> <p>Para darle baja o eliminar a un estudiante de un curso, se le debe de haber matriculado anteriormente.</p>
Poscondiciones	<p>Si la acción es matricular al estudiante, este queda matriculado.</p> <p>Si la acción es dar baja, este es dado baja.</p> <p>Si la acción es eliminar, este es eliminado.</p>
Prototipo	Anexo E.2

Anexo C.3: Descripción del caso de uso “Gestionar notas de los cursos”

Caso de Uso	Gestionar notas de los cursos.
Actores:	Profesor (inicia)
Propósito:	Insertar o modificar las notas de los estudiantes en un curso.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el profesor desea insertar o modificar las notas de los estudiantes en un curso, para ello elige en el botón postgrado la opción buscar curso, luego introduce los datos del curso a buscar, este se muestra con un botón para acceder al listado de estudiantes donde está la opción de introducir o modificar las notas. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R20-R33
Precondiciones	<p>Si lo que se desea es insertar las notas de un curso, el curso debe existir previamente en la base de datos, tener matriculados estudiantes y estar iniciado.</p> <p>Los profesores solo podrán introducir las notas de los cursos de los que son responsables.</p>
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.3

Anexo C.4: Descripción del caso de uso “Imprimir acta de evaluación de un curso”

Caso de Uso	Imprimir acta de evaluación de un curso.
Actores:	Profesor (inicia)
Propósito:	Mostrar o imprimir el acta de evaluación de un curso de postgrado.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el profesor desea ver o imprimir el acta de evaluación de los cursos de postgrado de los que es profesor, para ello se auxilia en el botón postgrado de la opción de buscar, introduce el nombre y el tipo de curso. Se muestra un botón para ver el acta, también se ofrece la opción de imprimir en una vista de impresión. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R34-R47

Precondiciones	Si lo que se desea es ver un acta de evaluación el profesor debe haber introducido las notas anteriormente.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.4

Anexo C.5: Descripción del caso de uso “Listar cursos de un estudiante”

Caso de Uso	Listar cursos de un estudiante.
Actores:	Estudiante (inicia)
Propósito:	Listar los cursos en los que está matriculado un estudiante.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el estudiante desea conocer los cursos en los que está matriculado y las notas obtenidas en los mismos, para ello elige en el botón estudiante la opción cursos, introduce su nombre y apellidos, su carnet de identidad o su email y se selecciona el tipo de curso del que se quiere ver las notas. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R48-R61
Precondiciones	<p>La secretaria debe haber matriculado al estudiante en el curso.</p> <p>El profesor responsable del curso de postgrado debe haber introducido las notas previamente.</p>
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.5

Anexo C.6: Descripción del caso de uso “Imprimir matrícula”

Caso de Uso	Imprimir matrícula.
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Imprimir la matrícula de un curso.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea imprimir las matrícula de un curso, para ello elige en el menú postgrado la opción buscar, introduce los datos del curso y le aparecen</p>

los datos generales del curso y un botón para acceder a los estudiantes matriculados. En el caso de los diplomados, cursos de formación científica o profesional se desplegarán todos los cursos y entrenamientos asociados para que se elija del que se quiere ver su matrícula en específico. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.

Referencias	R62-R75
Precondiciones	La secretaria debe haber matriculado los estudiantes en los cursos previamente.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.6

Anexo C.7: Descripción del caso de uso “Imprimir sábana de notas de un curso”

Caso de Uso	Imprimir sábana de notas de un curso.
Actores:	Directiva (inicia)
Propósito:	Imprimir sábana de notas de un curso.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la directiva desea imprimir la sábana de notas de un curso, para ello elige en el botón postgrado la opción buscar el curso. Se muestran datos del curso y la opción de ver sábana de notas y los créditos obtenidos, donde se muestra y se da la opción de imprimir en una vista de impresión. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.
Referencias	R83-R110
Precondiciones	El profesor encargado del curso debe haber introducido las notas previamente.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.7

Anexo C.8: Descripción del caso de uso “Imprimir registro oficial de un curso”

Caso de Uso	Imprimir registro oficial de un curso.
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Imprimir el registro oficial de un curso.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea imprimir el registro oficial de un curso, para ello elige en el menú postgrado la opción buscar, introduce los datos del curso y le aparecen los datos generales del curso y un botón para imprimir el registro oficial del curso. En el caso de los diplomados, cursos de formación científica o profesional se desplegarán todos los cursos y entrenamientos asociados para que se elija del que se quiere imprimir en específico. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R76-R82
Precondiciones	La secretaria debe haber matriculado los estudiantes en los cursos previamente.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.8

Anexo C.9: Descripción del caso de uso “Listar graduados de un curso”

Caso de Uso	Listar graduados de un curso.
Actores:	Directiva (inicia)
Propósito:	Listar graduados de un curso.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la directiva desea listar todos los graduados de una edición de curso, para ello elige en el botón postgrado la opción de buscar el curso, y se muestra un botón con la opción de acceder a los estudiantes matriculados en el curso. Se muestran datos generales de los estudiantes con las notas obtenidas en el curso y un botón con la opción de listar sus graduados. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R111-R117
Precondiciones	<p>El profesor debe haber introducido las notas previamente de los cursos. La secretaria debe haber dado por finalizado los cursos.</p>

Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.9

Anexo C.10: Descripción del caso de uso “Listar no graduados de un curso”

Caso de Uso	Listar no graduados de un curso.
Actores:	Directiva (inicia)
Propósito:	Listar todos los estudiantes no graduados de una edición de curso.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la directiva desea listar todos los no graduados de una edición de curso, para ello elige en el botón postgrado la opción de buscar el curso, y se muestra un botón con la opción de acceder a los estudiantes matriculados en el curso. Se muestran datos generales de los estudiantes con las notas obtenidas en el curso y un botón con la opción de listar sus no graduados. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R118-R124
Precondiciones	El profesor debe haber introducido las notas previamente de los cursos. La secretaria debe haber dado por finalizado los cursos.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.10

Anexo C.11: Descripción del caso de uso “Listar datos de un profesor”

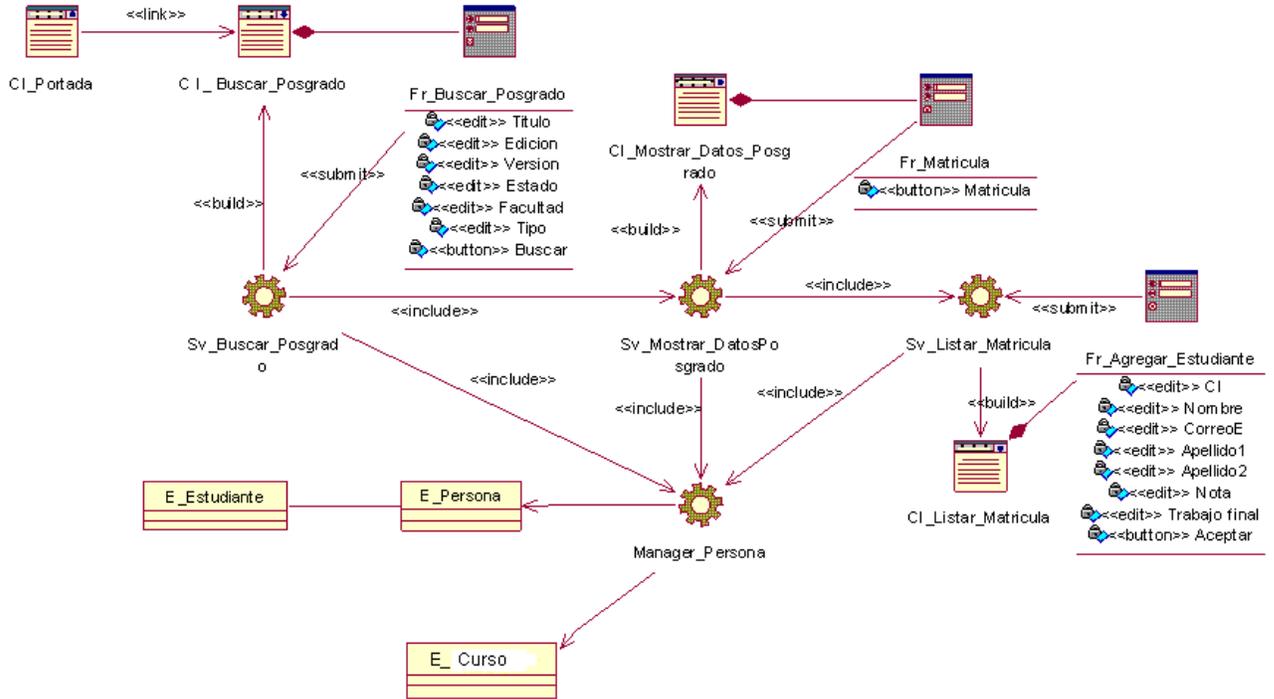
Caso de Uso	Listar datos de un profesor.
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Listar los datos personales de un profesor.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea listar los datos personales de un profesor, para ello elige en el botón profesor la opción buscar, introduce su nombre y apellidos, su carnet de identidad o su email y se muestra todos sus datos. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>

Referencias	R125
Precondiciones	Los datos del profesor deben haber sido insertados anteriormente.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.11

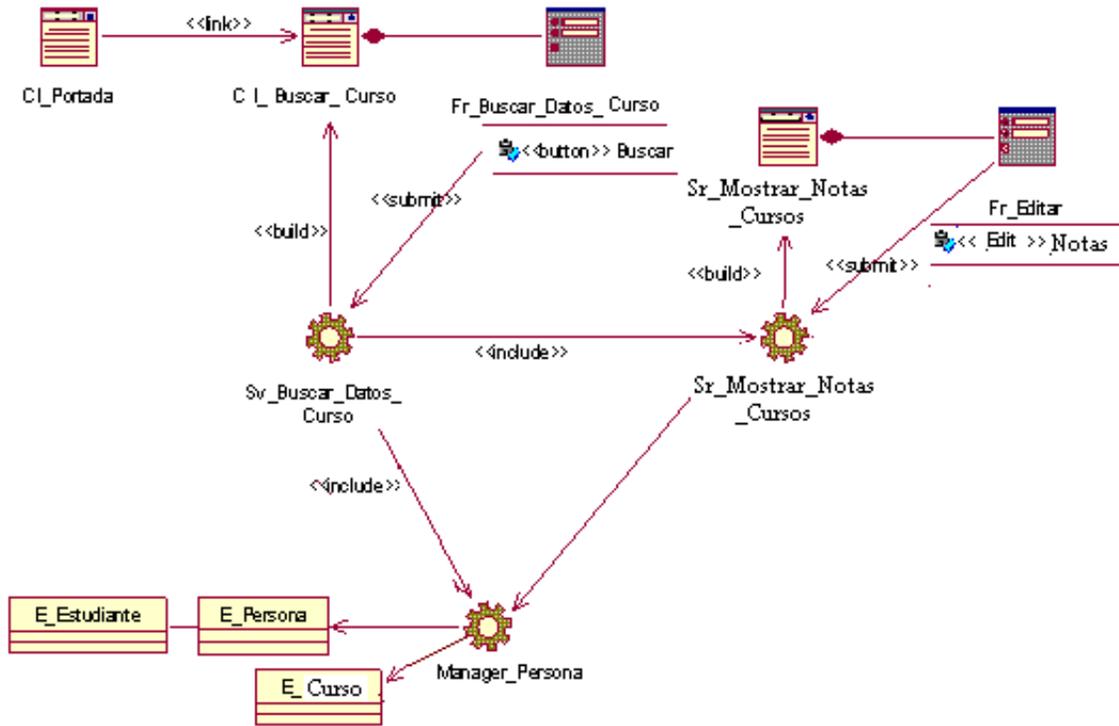
Anexo C.12: Descripción del caso de uso “Listar cursos impartidos por un profesor”

Caso de Uso	Listar cursos impartidos por un profesor.
Actores:	Estudiante (inicia)
Propósito:	Listar todos los cursos impartidos por un profesor.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el Estudiante desea listar todos los cursos impartidos por un profesor, para esto elige en el botón profesor y la opción cursos introduciendo el carné de identidad, el nombre y los apellidos o el email y el tipo de curso que se desea listar. En el caso de ser diplomados, cursos de formación profesional o científica se mostrarán los cursos y entrenamientos asociados. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R126-R133
Precondiciones	La secretaria debe haber introducido la información de los cursos previamente.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E.12

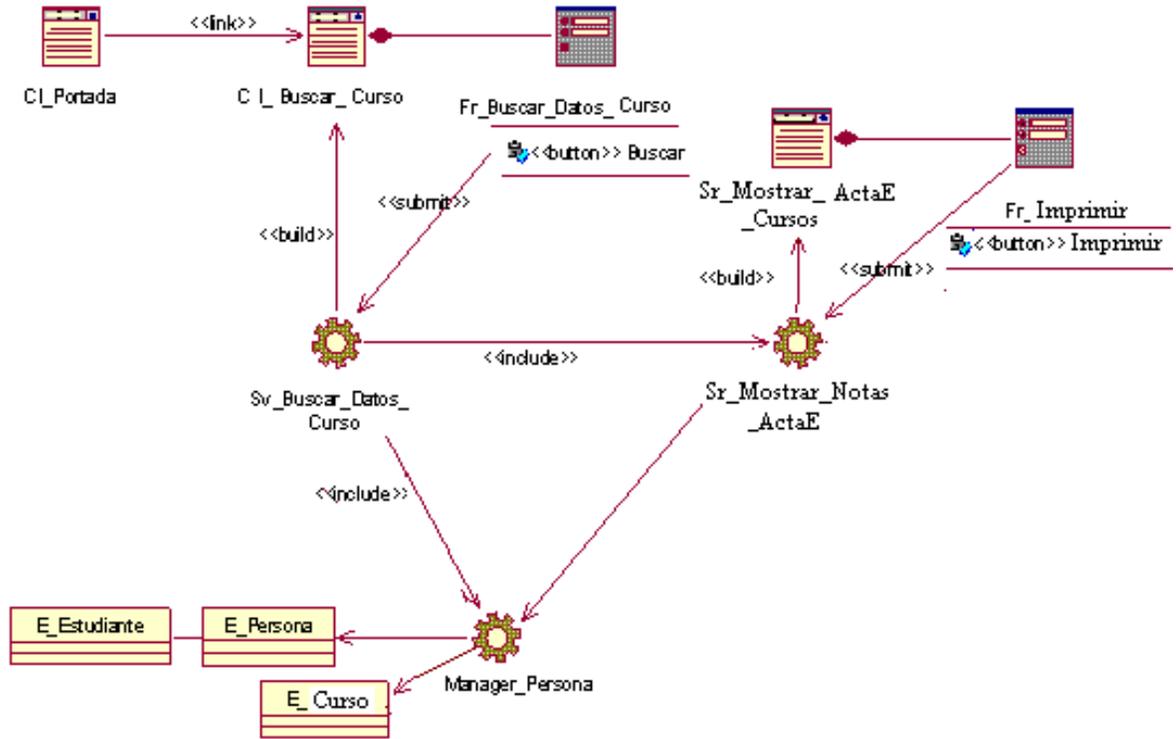
Anexo D.2: Diagrama de Clases Web “Gestionar estudiante en un curso de formación académica, profesional o científica”



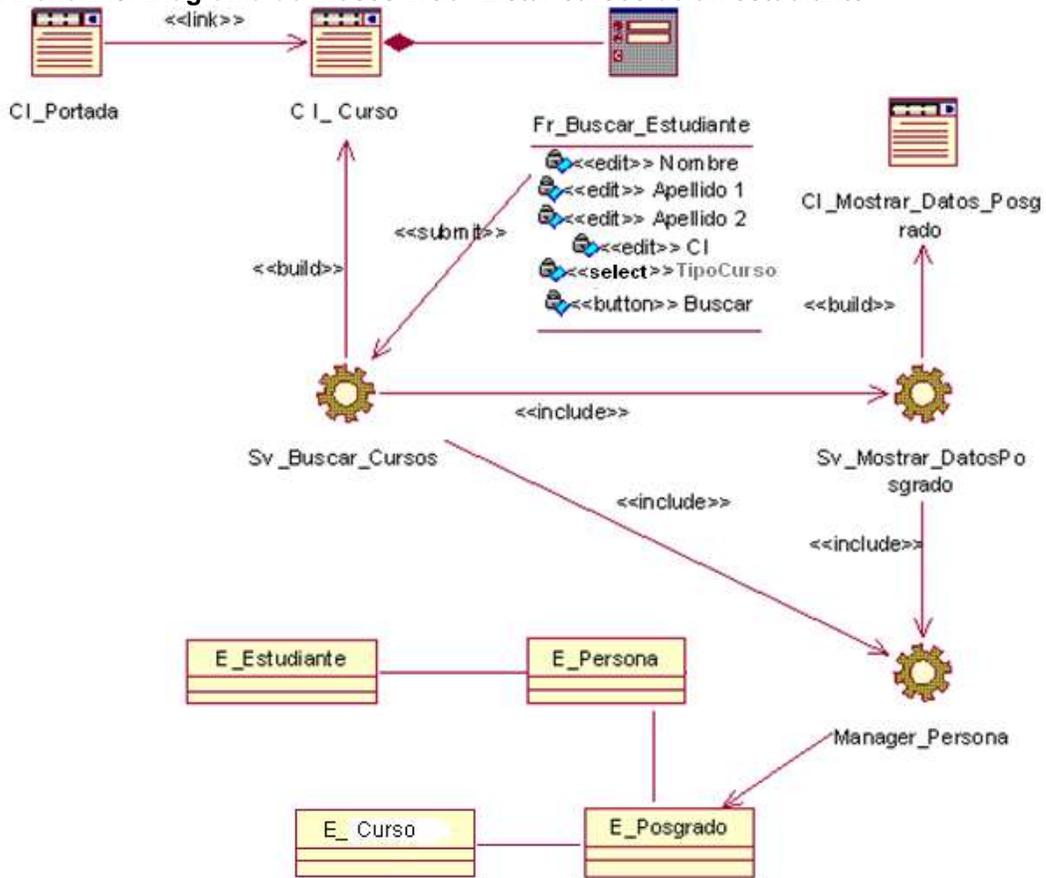
Anexo D.3: Diagrama de Clases Web “Gestionar notas de los cursos”



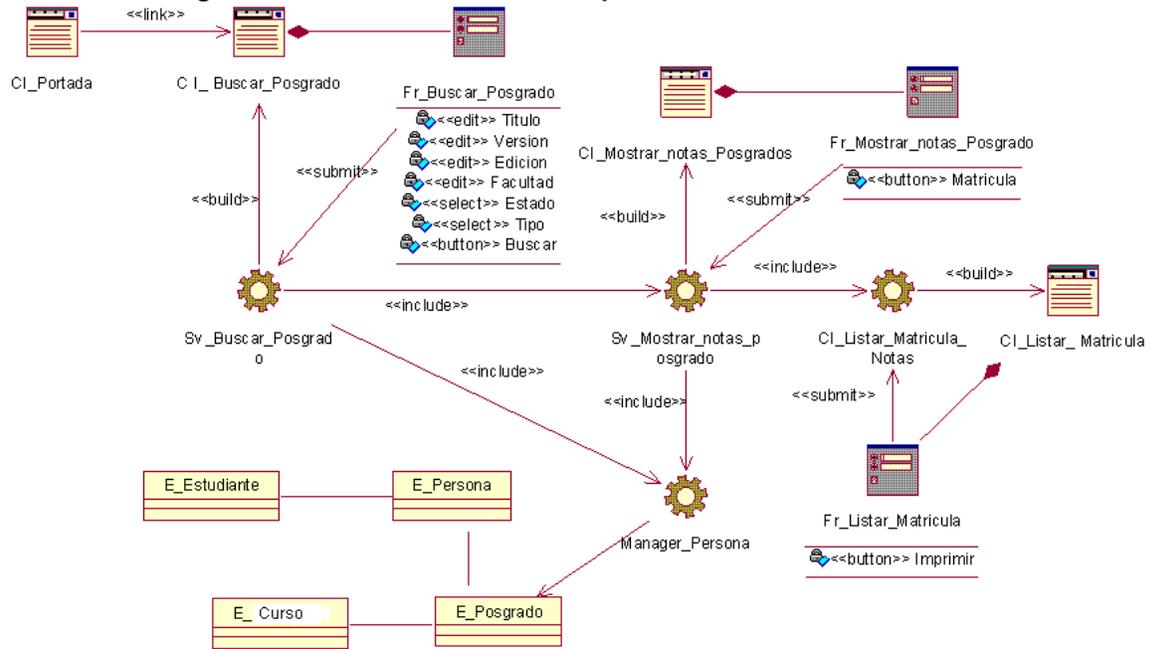
Anexo D.4: Diagrama de Clases Web “Imprimir acta de evaluación de un curso”



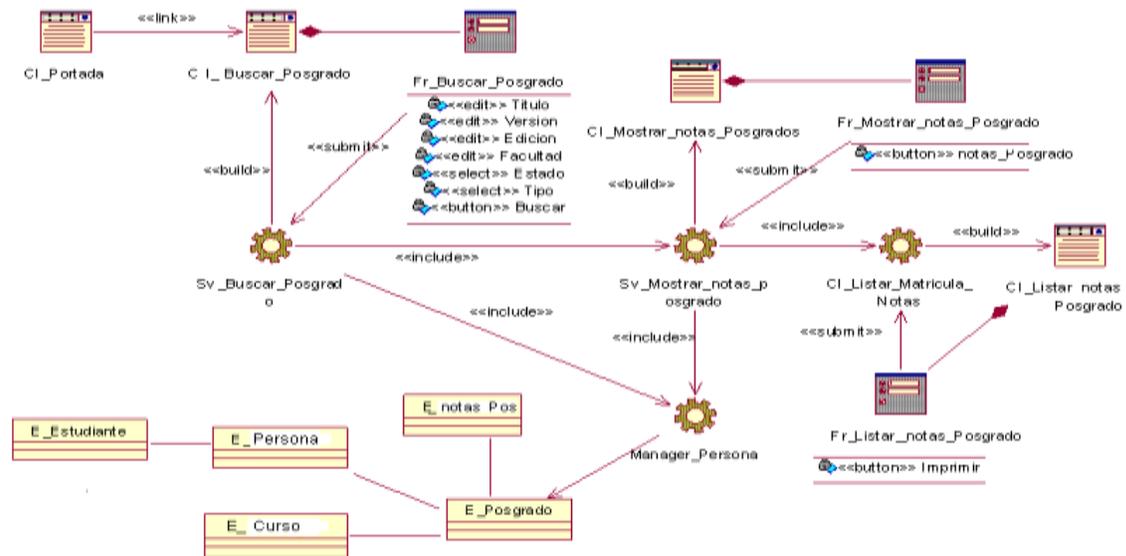
Anexo D.5: Diagrama de Clases Web “Listar cursos de un estudiante”



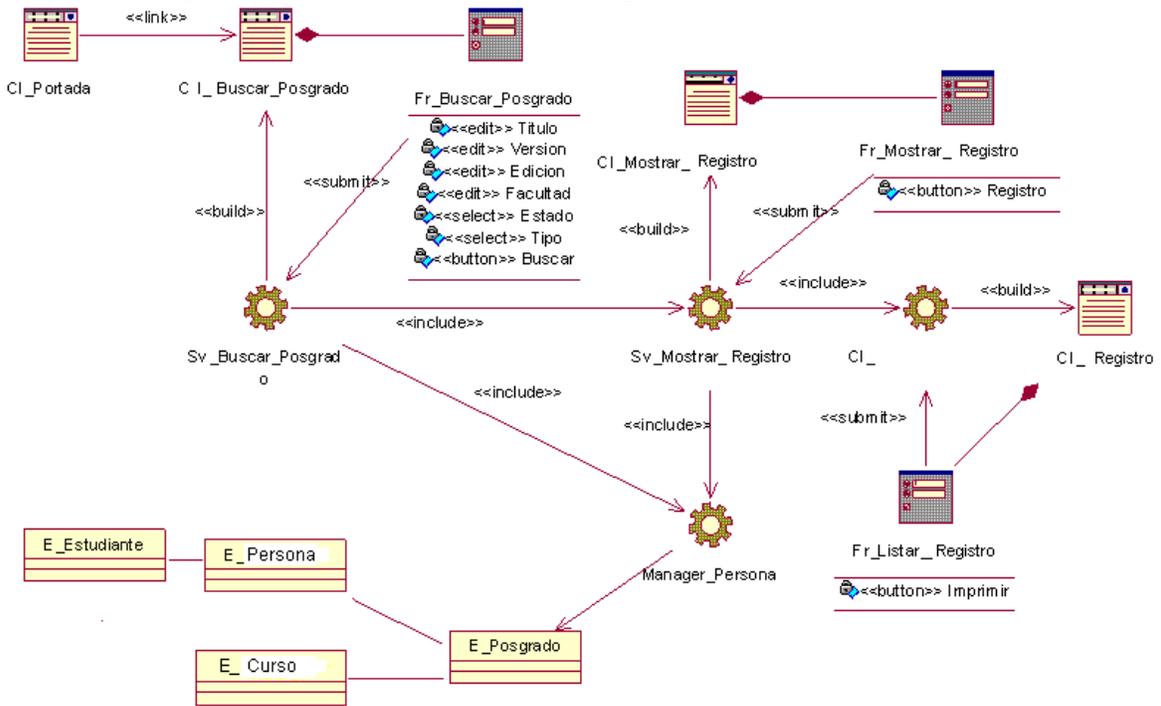
Anexo D.6: Diagrama de Clases Web “Listar Imprimir matrícula”



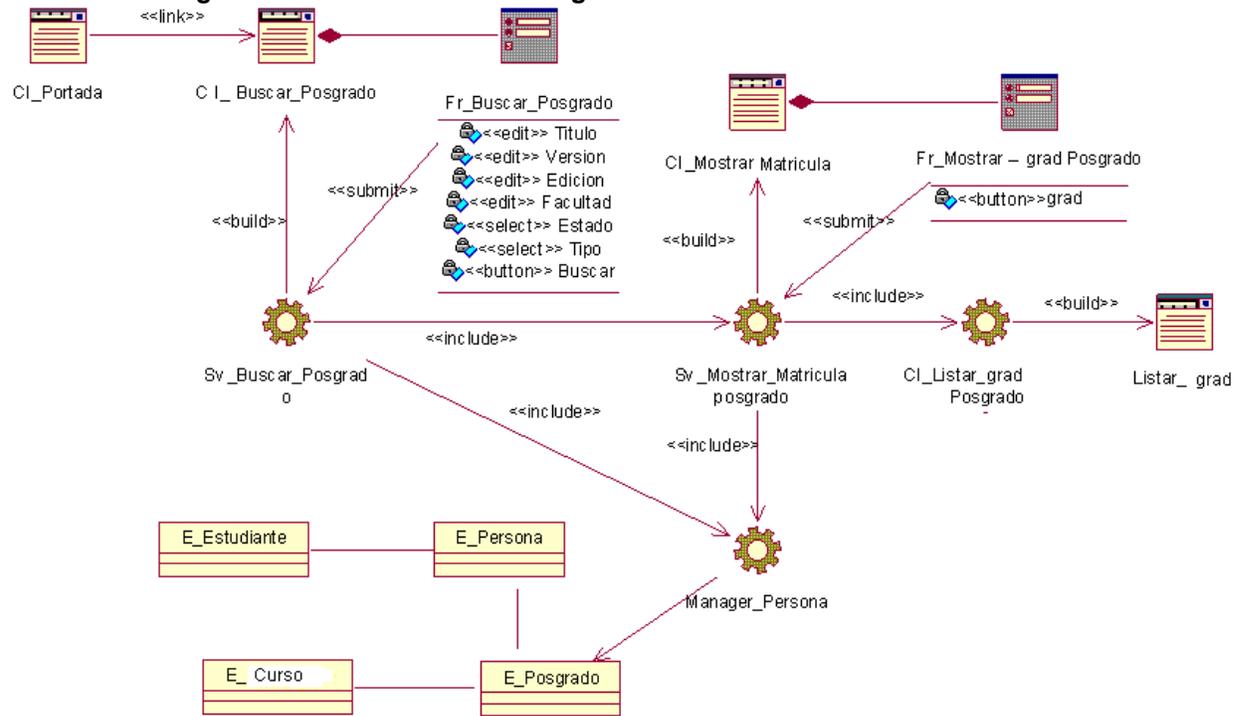
Anexo D.7: Diagrama de Clases Web “Imprimir sábana de notas de un curso”



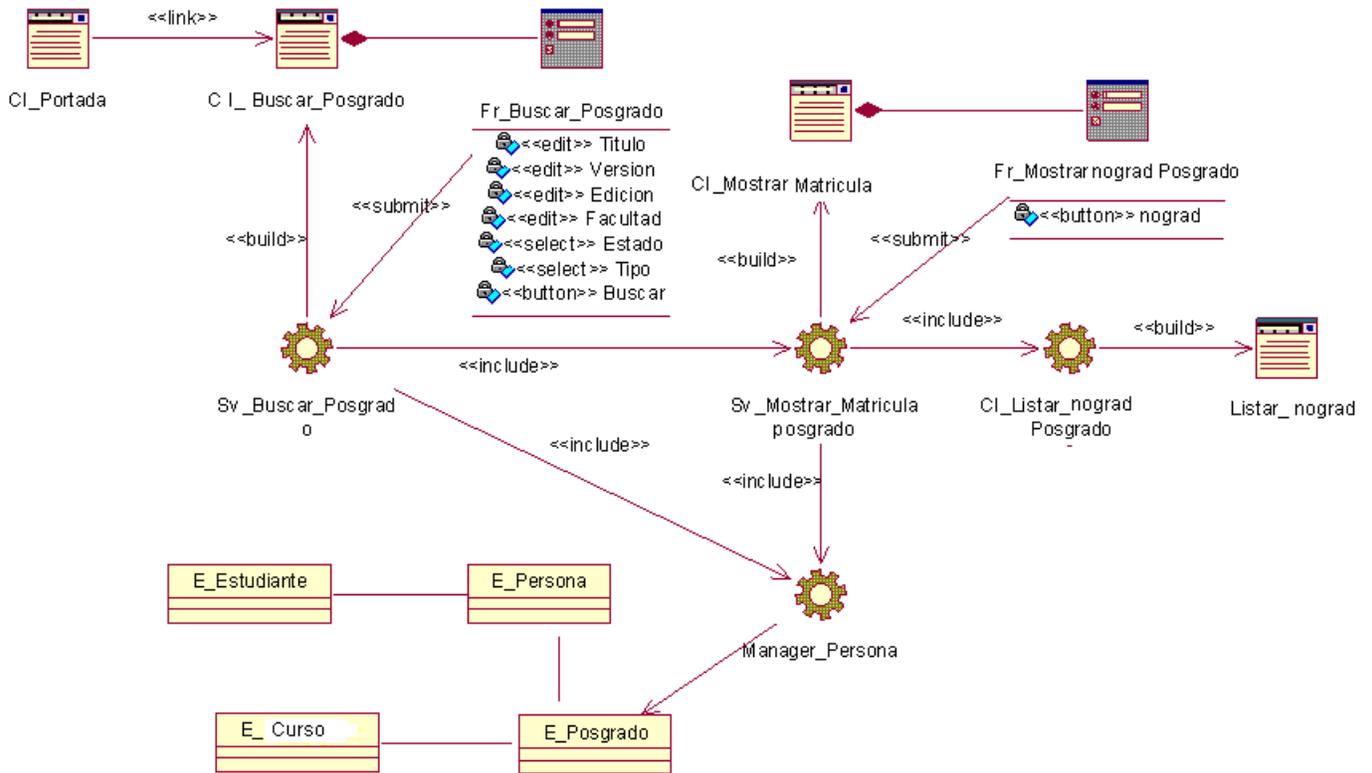
Anexo D.8: Diagrama de Clases Web “Imprimir Registro oficial de un curso”



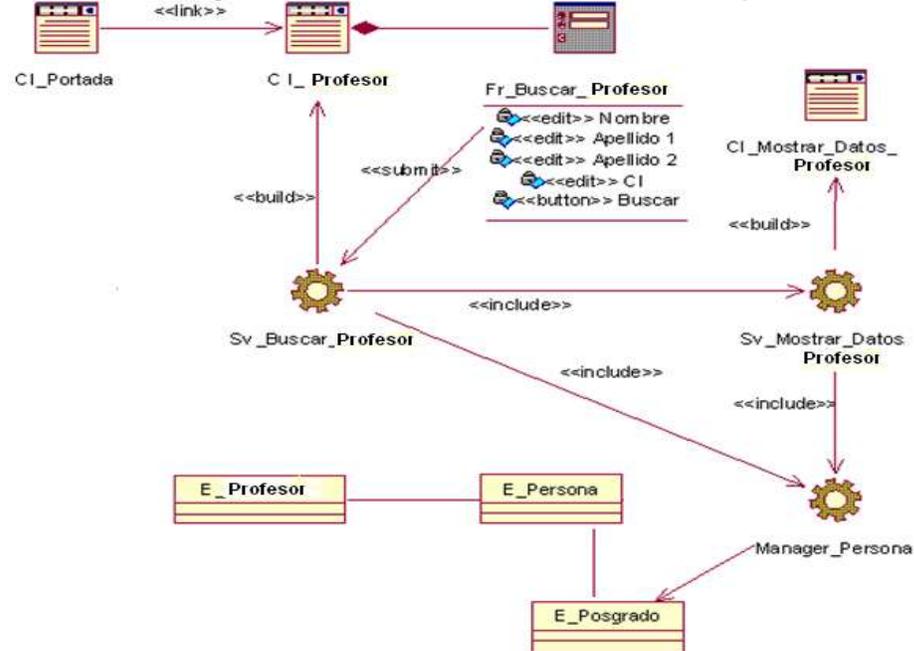
Anexo D.9: Diagrama de Clases Web “Listar graduados de un curso”



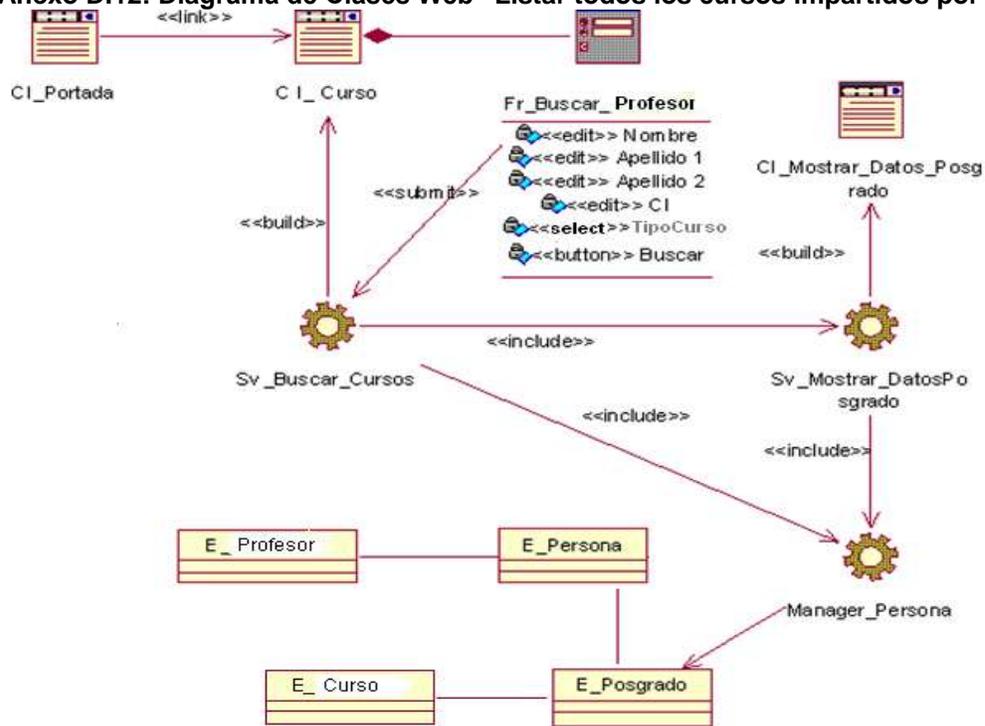
Anexo D.10: Diagrama de Clases Web “Listar no graduados de un curso”



Anexo D.11: Diagrama de Clases Web “Listar datos de un profesor”



Anexo D.12: Diagrama de Clases Web “Listar todos los cursos impartidos por un profesor”



Anexo E: Prototipos

Anexo E.1: Prototipo “Gestionar datos de los estudiantes”



Anexo E.2: Prototipo “Gestionar estudiante en un curso de formación académica, profesional o científica”





Anexo E.3: Prototipo “Gestionar notas de los cursos”



Anexo E.4: Prototipo “Imprimir acta de evaluación de un curso”

Gestor de Postgrado
Universidad de Cienfuegos "Carlos Pellerín Marín"

Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción Jueves, 10 de Junio del 2011

Título de Postgrado: **Contador**
 Título Intermedio:
 Semestre: **1**
 Carreras Especiales: **0**
 Evaluación

Nombre	Apellido	Quantia 1	Q2	Tufo Final	Impreso	De-Reg	Eliminar
Julio	Algado	0000000000	4	una habilita			
Orlinda	Rodríguez	0000000000	2	datos de perfil			
...	3	...			

Actualizar

Aplicaciones
Interacción con el Sistema

Restricciones

Nombre:
 Quantia 1:
 Quantia 2:
 Nota:
 Tufo Final:

Caracterización:
 Email:

Actualizar

Gestor de Postgrado
Universidad de Cienfuegos "Carlos Pellerín Marín"

Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción Martes, 14 de Junio del 2011

Título de Postgrado:
 Título Intermedio:
 Semestre: **1**
 Carreras Especiales:
 Evaluación

Reporte de:
 Semestre: **1**
 Índice de Evaluación:

Centro de Postgrado, Universidad de Cienfuegos 2011

Anexo E.5: Prototipo “Listar cursos de un estudiante”



Anexo E.6: Prototipo “Imprimir matrícula”



Anexo E.7: Prototipo “Imprimir sábana de notas de un curso”



Anexo E.8: Prototipo “Imprimir Registro oficial de un curso”



Anexo E.9: Prototipo “Listar graduados de un curso”



Anexo E.10: Prototipo “Listar no graduados de un curso”



Anexo E.11: Prototipo “Listar datos de un profesor”



The screenshot shows the 'Gestor de Postgrado' web application interface. The header includes the title 'Gestor de Postgrado' and the text 'Universidad de Ciego de Avila "Carlos Nolasco Rodríguez"'. Below the header, there is a navigation menu on the left with options for 'Postgrados', 'Estudiantes', and 'Profesores'. The main content area is titled 'Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción' and 'Jueves, 10 de Junio del 2011'. The search section is titled 'Listar Cursos de Profesores' and contains three input fields: 'Nombre', 'Apellido 1', and 'Apellido 2'. There are also two dropdown menus for 'Carrera' and 'Curso'. A 'Buscar' button is located at the bottom right of the search area. The footer of the page reads 'Sistema de Postgrados - Universidad de Ciego de Avila - 2011'.

Anexo E.12: Prototipo “Listar todos los cursos impartidos por un profesor”

This screenshot is similar to the first one, but the 'Profesores' menu item in the left navigation bar is highlighted in blue. Additionally, a dropdown menu is visible over the search area, showing 'Buscar' and 'Curso' options. The rest of the interface, including the search fields and the 'Buscar' button, remains the same.

This screenshot shows the search interface with the 'Curso' dropdown menu selected. The dropdown menu is now open, and the word 'Curso' is visible in a small box next to the 'Apellido 2' input field. The 'Buscar' button is still present at the bottom right of the search area.

Inicio
Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción
Jueves, 16 de Junio del 2011

Nombre:

Apellido 1:

Apellido 2:

Tipo:

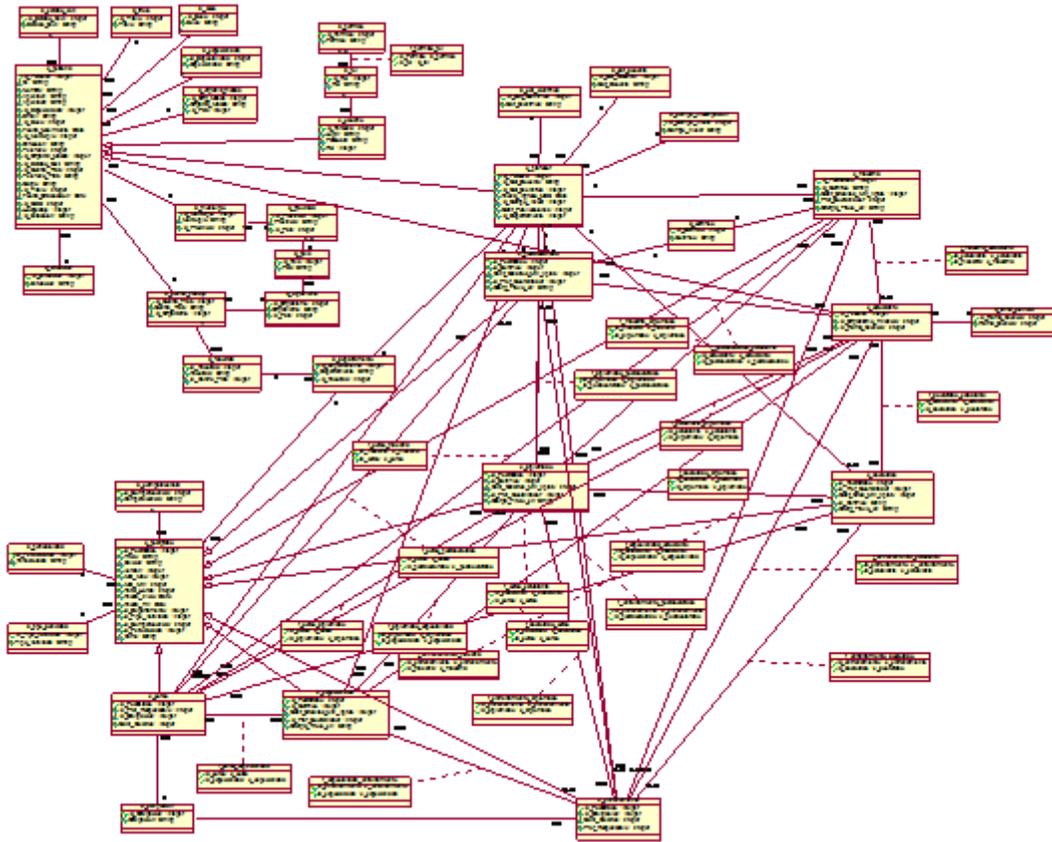
Correo:

Enviar:

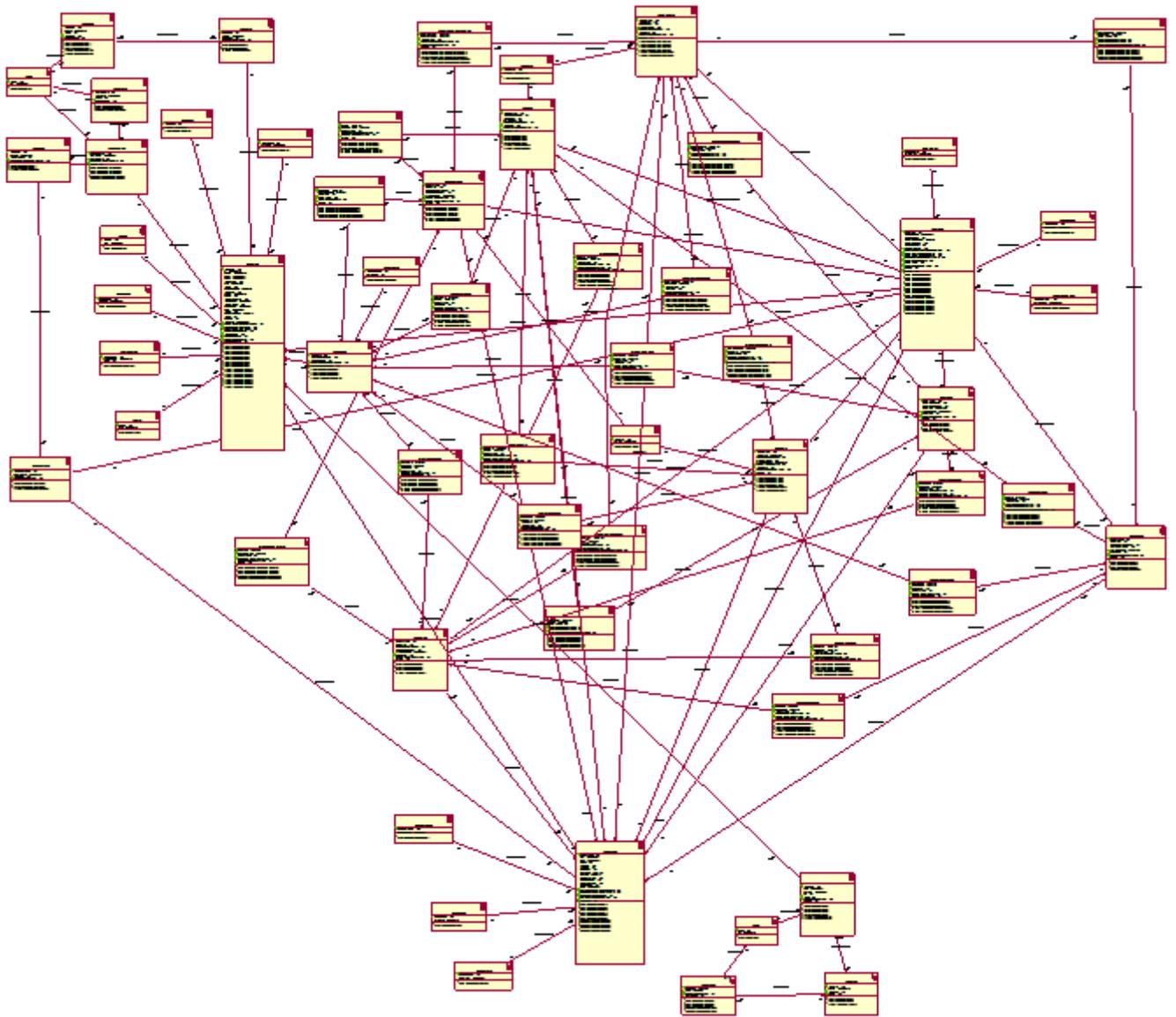
Nombre: Pedro
 Apellido 1: Perez
 Apellido 2: Perez
 C: 123456789
 Cel: 00000000000
 Sub Doc: 000000000
 Tipo/Usuario: 000000
 Tipo de Programa: Curso
 Cantidad de Asignaturas: 0

Id	Estado	Nombre	Responsable	Cant_Dias	Inicio	Fin	Presupuesto	Departamento	Total	Estado	Cantidad	Edición	Eliminar	Actualizar	Imprimir	Ver
1	C	Pedro Perez Perez		04	2010-01-01	2011-11-30		Administración	00	Terminado	0					
2	C	Pedro Perez Perez		01	2010-01-01	2010-01-30		Administración	00	Terminado	0					
3	C	Pedro Perez Perez		04	2010-01-01	2010-01-30		Administración	00	Terminado	0					
4	C	Pedro Perez Perez		04	2010-01-01	2010-01-30		Administración	00	Terminado	0					
5	C	Pedro Perez Perez		04	2010-01-01	2010-01-30		Administración	00	Terminado	0					

Anexo F: Modelo lógico de los datos



Anexo G: Modelo físico de los datos



Anexo H: Encuesta aplicada

Encuesta sobre Producto Informático Gestor de Postgrado.

Estimado Usuario la presente encuesta forma parte de la Validación de un Producto Informático para un Trabajo de Diploma en la carrera de Ingeniería Informática.

Muchas Gracias por su participación.

Usuario: Profesor: ____ Estudiante: _____ Trabajador Docente: ____

1.- Utilidad del Producto Informático:

a.- Como Software de Gestión para Postgrado:

Muy Buena: ____ Buena: _____ Regular: _____ Mala: ____

b.- Como apoyo al trabajo Administrativo del Postgrado en la Universidad.

Muy Buena: ____ Buena: _____ Regular: _____ Mala: ____

2.- Relacionado con otras Aplicaciones Informáticas Para la Gestión de Postgrado.

a.- Conoce usted algún otro Gestor de Postgrado: Si: _____ No: _____

b- En cuanto al presente Sistema Gestor de Postgrado:

Es más fácil de usar que otros: ____ Es igual a los otros: ____

Es más difícil: ____ Es único: _____

c.- En cuanto al uso:

Es Novedoso: ____ Tiene Mejoras: ____ Es Igual: _____ Es más malo: _____

d.- En cuanto a la presentación:

Muy Buena: ____ Buena: _____ Regular: ____ Mala: _____

3.- En qué radican las ventajas:

En la Entrada de Datos: ____ En la Facilidad de la búsqueda: ____

En la Impresión: ____ En la calidad de la Aplicación: ____

En todas las anteriores. _____ No tiene ventajas. _____

4.- Si usted lo fuera a valorar en una escala de 5 cuántos puntos le daría al Sistema_____

5.- Algún comentario al respecto: