

Universidad de las Ciencias Informáticas



Título: Sistema para la Evaluación Profesoral.



**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.**

Autores: Yudier Cervantes Puga.
Yackson Mendoza Romero.

Tutor: Ing. Manuel Alejandro Gil Martín.
Co-tutor: Ing. Carlos Hidalgo García.

Ciudad de la Habana, Junio del 2007
"Año del 49 Aniversario de la Revolución"

La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.

Aristóteles.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Dirección de Informatización de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Yudier Cervantes Puga

Autor

Yackson Mendoza Romero

Autor

Ing. Manuel Alejandro Gil Martín

DATOS DE CONTACTO

Nombre y Apellidos: Ing. Manuel Alejandro Gil Martín.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas,

País: Cuba.

Ciudadanía: Cubana.

Correo: chony@uci.cu.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas.

Dirección: Carretera San Antonio de los Baños, Torrens, Municipio Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba, Código postal 19370.

Currículo

Graduado en la CUJAE en Ingeniería Informática en el año 2005-2006, Profesor de la asignatura de P3, Especialista de la Dirección de Informatización y Arquitecto principal de sistemas de la Intranet de la UCI.

Nombre y Apellidos: Ing. Carlos Hidalgo García.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas,

País: Cuba.

Ciudadanía: Cubana.

Correo: chidalgo@uci.cu.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas.

Dirección: Carretera San Antonio de los Baños, Torrens, Municipio Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba, Código postal 19370.

Currículo

Graduado en la Universidad de Holguín en el año 2004. Profesor de diversas materias en la UCI. Tutor de varias tesis de grado, así como oponente y miembro de tribunales. Ha cursado varios diplomados y post-grado, y participado en eventos científicos a diferentes niveles.



AGRADECIMIENTOS

De Yudier

Llegue un profundo agradecimiento a mis padres por el amor y la comprensión que siempre me brindaron, por la educación inculcada, por el eterno apoyo, los años de sacrificio, los consejos, el ejemplo, por la confianza que depositaron en mí, por la paciencia y por siempre estar cuando los necesité.

A Mirza e Israel por el cariño, el apoyo y por cuidar a mis viejos durante los muchos años de ausencia.

A mi familia por la confianza y el ánimo.

A mis profesores por su aporte a mi formación.

A Carlos Yasmany por la ayuda, los consejos, por todo.

A Eddy por la ayuda, las críticas constructivas y el ánimo que siempre nos distes.

A mis amigos y compañeros por los momentos, el cariño y el apoyo que me brindaron.

A Juni por tu cariño, paciencia y por darme fuerzas cuando hasta ti te faltaban.

A Yackson gracias hermano por tu amistad, confianza y afecto, por mantenerte “ecuánime” con mis críticas y por compartir conmigo los últimos años.

A los que me apoyaron gracias por todo.

A los que no me apoyaron, a lo que me invitaron a ceder en el empeño, a tomarme un respiro, a dejar todo a un lado, gracias por permitir demostrarme que todo es posible cuando se le pone el corazón.

Gracias a todos ustedes este momento ha llegado.



De Yackson

A la Revolución por darme la oportunidad de realizarme como profesional.

A mi mamá Rosa Elena por ser más que mi madre, mi padre.

A mi prima Lourdes quien ha sido mi segunda madre y mi guía.

A mi abuelo Armando y a mi abuela Teresa por su cariño y dedicación.

A mi abuela Luisa o mimá como le decimos cariñosamente por haber creído en mí y haberme apoyado.

A mi hermano Yanquiel por enseñarme la importancia de ser buenos en lo que hacemos.

A mi prima Milene, a su esposo Ismael, mis primos Yanet e Ismaelito, a Papi y al Tiki por haber estado ahí, para brindarme un secundito en estos intensos años de estudio y sacrificio.

A todos mis profesores, en especial a Osmin, Eugenia, Grisel, Danis, Carlos Yasmany por haber aportado un granito de arena en mi formación como profesional y como ser humano.

A mis amigos por haber creído en mí y a mis enemigos por darme un motivo para superarme.

Al profesor Eddy quien ha sido mi padre y un guía incomparable.

A mis alumnos Osmel, Lisandra, Evelyn, Claudia y Nagyara por colaborar en la realización de este trabajo.

Especialmente a Lisy quien me ha brindado su amor y apoyo.

Y por último pero no menos importante a mí y a mi compañero de tesis Yudier quien ha soportado mis malcriadeces durante 4 años y ha sido más que un compañero de tesis, ha sido mi colega y amigo.

A todos muchas gracias.



DEDICATORIA

De Yudier

A mis fuentes de inspiración, mi orgullo, a los que me mostraron el camino y acompañaron en el empeño: mis padres.

De Yackson

A mis madres Rosa Elena y Lourdes.



RESUMEN

El proceso de formación de los estudiantes es de vital importancia en las universidades para lograr egresados bien preparados capaces de cumplir con su encargo social. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) cuenta con un Centro de Innovación y Calidad de la Educación (CICE) encargado, entre otras actividades, del desarrollo de un modelo de calidad de la enseñanza y su evaluación.

Para el control de la calidad del proceso docente el CICE emplea una encuesta que hace llegar a los jefes de brigada, los cuales, llegando a un consenso con el grupo, evalúan a los profesores y alumnos ayudantes teniendo en cuenta su desempeño profesional. Este proceso se realiza manualmente, provocando lentitud en el proceso y dificultad para generar reportes. Como se realiza llegando a un consenso no se conoce el criterio de cada estudiante.

Así surge la necesidad de implementar un sistema con el objetivo de apoyar el control de la calidad en el proceso de formación mediante la evaluación profesoral por parte de los estudiantes y brinde la información necesaria a los directivos y profesores, facilitando la toma de decisiones para lograr el perfeccionamiento de la actividad docente.

En este documento se plasman los resultados del estudio realizado en la UCI para la construcción del sistema, se explican los conceptos relacionados con él, se hace un análisis de la propuesta del sistema, y se dejan algunas recomendaciones para el mejoramiento futuro del mismo.



ÍNDICE	
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	I
RESUMEN.....	I
INDICE DE FIGURAS	I
INDICE DE TABLAS	I
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Calidad Total.....	6
1.3 Calidad en la educación	8
1.4 Norma ISO 9000: 2000	10
1.5 Gestión de la calidad	11
1.6 Hacia la certificación	12
1.7 Evaluación Profesoral.....	15
1.8 Principios de la certificación.....	20
1.9 Problemas comunes en la certificación.....	23
1.10 Descripción de las herramientas utilizadas.....	24
1.10.1 Microsoft SQL Server 2000.....	24
1.10.2 .NET.....	24
1.10.3 Rational Rose	29
1.11 Conclusiones	30
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	31
2.1. Introducción.....	31
2.2 Objeto de automatización	31
2.3 Información que se maneja	31
2.4 Estado actual del negocio.....	32
2.5 Propuesta de sistema.....	32
2.6 Modelo de Negocio.....	33
2.6.1 Descripción del Modelo de Negocio.....	33
2.6.2. Modelo de objetos del negocio	39
2.7. Requisitos funcionales.....	40
2.8. Requisitos no funcionales	40
2.8.1. Requisitos de Seguridad.....	40
2.8.2. Requisitos de implementación	40
2.8.3 Requisitos de apariencia.....	41



2.8.4. Requisitos de software	41
2.8.5. Requisitos de hardware	41
2.9 Modelo del sistema	41
2.9.1. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	42
2.10. Conclusiones	58
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	59
3.1. Introducción	59
3.2. Análisis	59
3.2.1. Diagramas de clases de análisis	60
3.3 Diseño.	67
3.3.1 Diagramas de Clases del Diseño.....	68
3.4. Diseño de la Base de Datos.	77
3.4.1 Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos.....	77
3.4.2 Descripción de las tablas de la Base de Datos.	78
3.5. Conclusiones	81
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA	82
4.1. Introducción	82
4.2 Despliegue	82
4.3. Implementación	84
4.4 Pruebas	88
4.5. Conclusiones	96
CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	97
5.1. Introducción	97
5.2. Planificación por casos de uso	97
5.2.1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	97
5.2.2. Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados.	99
5.2.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.	101
5.3. Beneficios tangibles e intangibles	103
5.4 Análisis de costos y beneficios	104
5.5 Conclusiones	104
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	107
GLOSARIO	110



ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Diagrama Modelo CUN.....	35
Fig. 2 Diagrama de actividad CUN Evaluar Calidad del proceso de Formación.	38
Fig. 3 Modelo de objetos del negocio.	39
Fig. 4 Diagrama Casos de Uso Sistema.	42
Fig. 5 Clases de análisis CUS Realizar Evaluación Profesores.	61
Fig. 6 Clases de análisis CUS Realizar Evaluación Teleclases.	62
Fig. 7 Clases de análisis CUS Gestionar Encuesta.	62
Fig. 8 Clases de análisis CUS Gestionar Aspecto.....	63
Fig. 9 Clases de análisis CUS Gestionar Indicadores.	64
Fig. 10 Clases de análisis CUS Asignar Aspectos.	65
Fig. 11 Clases de análisis CUS Procesar Reportes.	66
Fig. 12 Clases de análisis CUS Autenticar.	66
Fig. 13 Diagrama de clases persistentes.....	68
Fig. 14 Diagrama de clases CUS Evaluación Profesores.....	69
Fig. 15 Diagrama de clases CUS Evaluación Teleclases.....	70
Fig. 16 Diagrama de clases CUS Gestionar Encuesta.	71
Fig. 17 Diagrama de clases CUS Gestionar Aspectos.	72
Fig. 18 Diagrama de clases CUS Gestionar Indicadores.	73
Fig. 19 Diagrama de clases CUS Asignar Aspectos.	74
Fig. 20 Diagrama de clases CUS Reportes.	75
Fig. 21 Diagrama de clases CUS Autenticar.....	76
Fig. 22 Diagrama Entidad Relación.....	77
Fig. 23 Diagrama de despliegue.....	83
Fig. 24 Diagrama de Paquetes.....	84
Fig. 25 Diagrama componentes paquete Gestionar_Encuestas.	85
Fig. 26 Diagrama componentes paquete Realizar_Encuestas.....	86
Fig. 27 Diagrama componentes paquete Procesar_Reportes.	86
Fig. 28 Diagrama componentes paquete Componentes_Comunes.....	87
Fig. 29 Diagrama componentes paquete Seguridad.....	87



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Justificación de los actores del negocio.....	34
Tabla 2 Justificación de los trabajadores del negocio.....	34
Tabla 3 Descripción CUN Evaluar calidad del proceso de formación.....	37
Tabla 4 Descripción CUS Realizar Encuesta.....	43
Tabla 5 Descripción CUS Realizar Evaluación Profesores.....	44
Tabla 6 Descripción CUS Realizar Evaluación Teleclases.....	45
Tabla 7 Descripción CUS Gestionar Encuesta.....	47
Tabla 8 Descripción CUS Gestionar Aspecto.....	49
Tabla 9 Descripción CUS Gestionar Indicador.....	51
Tabla 10 Descripción CUS Asignar Aspecto.....	53
Tabla 11 Descripción CUS Procesar Reportes.....	54
Tabla 12 Descripción CUS Gestionar Teleclases.....	56
Tabla 13 Descripción CUS Gestionar Teleclases.....	57
Tabla 14 Descripción tabla de la BD Encuesta.....	78
Tabla 15 Descripción tabla de la BD Aspecto.....	78
Tabla 16 Descripción tabla de la BD Indicadores.....	78
Tabla 17 Descripción tabla de la BD Sugerencias.....	79
Tabla 18 Descripción tabla de la BD Teleclases.....	79
Tabla 19 Descripción tabla de la BD Encuestas_Aspectos.....	80
Tabla 20 Descripción tabla de la BD Evaluacion.....	80
Tabla 21 Caso de prueba Crear Encuesta.....	89
Tabla 22 Caso de prueba Modificar Encuesta.....	90
Tabla 23 Caso de prueba Crear Aspecto.....	91
Tabla 24 Caso de prueba Modificar Aspecto.....	92
Tabla 25 Caso de prueba Eliminar Teleclase.....	92
Tabla 26 Caso de prueba Modificar Teleclase.....	93
Tabla 27 Caso de prueba Evaluar Profesor.....	94
Tabla 28 Caso de prueba Evaluar Teleclase.....	94
Tabla 29 Caso de prueba Guardar Resultados Profesores.....	95
Tabla 30 Caso de prueba Autenticar.....	96
Tabla 31 Factor de peso de los actores sin ajustar.....	98
Tabla 32 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.....	98
Tabla 33 Factor de complejidad técnica.....	100
Tabla 34 Factor de ambiente.....	100
Tabla 35 Esfuerzo por flujo de trabajo.....	102



INTRODUCCIÓN.

La sociedad cubana ha experimentado en los últimos años un gran desarrollo de las Tecnologías de las Informáticas y las Comunicaciones (TIC's). Con el surgimiento y desarrollo de las microcomputadoras es posible el almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de información sin la utilización de los métodos tradicionales, y con poco esfuerzo manual; actualmente nos encontramos en la era del conocimiento y uno de sus desafíos es transformar las universidades en centros especializados en la formación de profesionales preparados, con un alto valor agregado que sean capaces de satisfacer las necesidades de la sociedad, y para ello las principales funciones de las instituciones de la educación superior que se dedican a esta tarea deben presentar un alto grado de informatización.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se ha hecho de esta necesidad un principio y se llevan a cabo proyectos que responden al deseo de digitalizar los procesos fundamentales que se desarrollan en ella. Actualmente se está trabajando en función de mantener la mayor cantidad de información en soporte digital y distribuido en su red de computadoras, todo lo que posibilita el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar con calidad los procesos que hasta ese momento se desarrollaban de manera manual o semi automatizada.

Partiendo del hecho de que la razón de ser de la universidad es la formación de los estudiantes, todos los procesos que directa o indirectamente tengan relación con estos, gozan de alta prioridad y serán de gran importancia.

La UCI cuenta con un Centro de Innovación y Calidad de la Educación (CICE) que hoy se configura como un centro dedicado, prioritariamente, a la investigación y asesoramiento educativo, a la formación inicial y básica del profesorado universitario, a la formación continua en diferentes áreas de interés, al desarrollo de un modelo de calidad de enseñanza y su evaluación entre otras actividades, manteniéndose a la vanguardia en la transformación de la docencia universitaria en la que nuevos retos surgen a diario. Aspectos como la irrupción de las TIC's y la elevación de la calidad en el proceso de formación, obligan a los profesores a la superación y a la mejora continua de su encargo social.



Para la evaluación de la calidad del proceso de formación, en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), el CICE emplea una encuesta que hace llegar a los jefes de brigada, los cuales, llegando a un consenso con el grupo, evalúan a los profesores y alumnos ayudantes teniendo en cuenta su desempeño profesional. La UCI actualmente no cuenta con un sistema automatizado que permita valorar la calidad del proceso de formación y las opiniones de los estudiantes sobre los profesores, lo que provoca, lentitud en el trabajo de evaluación profesoral, que la generación de reportes con distintas informaciones sea muy compleja y que no se conozca el criterio de cada uno de los estudiantes sobre sus profesores.

Una de las mayores dificultades a la que nos enfrentamos actualmente, es precisamente la ausencia de un sistema automatizado para la evaluación de la calidad del proceso de formación, que permita conocer los criterios de los estudiantes sobre sus profesores y obtener reportes para interpretar los resultados, apoyar la toma de decisiones y facilite la mejora continua de la calidad en el proceso de formación de los estudiantes.

Para ello se propone realizar la investigación a partir del siguiente problema:

¿Como proveer a los involucrados (Directivos, profesores y estudiantes) de un sistema automatizado que permita realizar la evaluación de la calidad del proceso de formación, llevando a cabo la evaluación profesoral por parte de los estudiantes con calidad, que permita conocer el criterio de cada estudiante sobre sus profesores, obtener los reportes de este proceso de manera rápida y confiable y una correcta manipulación y mantenimiento de la información generada en estos procesos?

Objeto de estudio

El sistema de control de la calidad del proceso de formación en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Campo de acción

La evaluación del profesor por los estudiantes como elemento en el sistema de control de la calidad en la formación en la UCI.



Objetivo general

Desarrollar un sistema automatizado que apoye el control de la calidad en el proceso de formación mediante la evaluación profesoral por parte de los estudiantes y brinde a los directivos y profesores la información necesaria, que facilite la toma de decisiones para lograr el perfeccionamiento de la actividad docente.

Objetivos específicos

1. Establecer parámetros para las planillas o encuestas de entrada de datos, con vistas a lograr que sean muy flexibles a los cambios que requiera el usuario.
2. Automatizar el manejo de datos de las encuestas realizadas.
3. Permitir la gestión de las encuestas existentes.
4. Posibilitar la aplicación de nuevas encuestas que se creen a partir de las necesidades emergentes de la universidad.
5. Automatizar la generación de reportes.

Tareas propuestas para dar cumplimiento a los objetivos planteados

1. Realizar estudio preliminar del problema y de la situación actual.
2. Desarrollar la fundamentación teórica del objeto de estudio.
3. Analizar y discutir la arquitectura de la aplicación.
4. Desarrollar el Modelo de la aplicación siguiendo la metodología RUP.
5. Discutir y aprobar un diseño preliminar.
6. Discutir y aprobar el modelo de Base de Datos.
7. Implementar el sistema.
8. Realizar pruebas de integración.
9. Realizar estudio de Factibilidad.



Estructuración del contenido

El trabajo se dividió en 5 capítulos que contienen la información referente a la investigación realizada, el análisis y diseño del sistema a desarrollar, implementación y prueba del mismo y el estudio de factibilidad realizado.

Capítulo 1: *Fundamentación teórica:* En este capítulo se aborda la metodología aplicada, los lenguajes usados, las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación, y el estado del arte de la calidad y las certificaciones en la educación superior.

Capítulo 2: *Características del Sistema:* En este capítulo se detalla el modelado de negocio del sistema a través del modelo de negocio. Se describe la información que se maneja, la aplicación que se propone, así como los requisitos funcionales y no funcionales que esta debe cumplir.

Capítulo 3: *Análisis y Diseño del sistema:* Incluye la definición del modelo de análisis del sistema y su modelo de clases, descripción de los diagramas de secuencia del modelo del diseño para cada realización de los casos de uso. Muestra el diagrama de clases del diseño y la descripción de cada una de las clases.

Capítulo 4: *Implementación y prueba:* Muestra los diagramas de despliegue y componentes que conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al desplegar los componentes a construir, su organización y dependencia, entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación. Además se realizan pruebas con el objetivo de encontrar defectos y corregirlos.

Capítulo 5: *Estudio de factibilidad:* Muestra un estudio de factibilidad para la construcción del sistema, observando los beneficios tangibles e intangibles y analizando los costos y beneficios del desarrollo de la propuesta.



CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

El siglo XXI ha comenzado con una explosión en el número de estudiantes de la educación superior. De acuerdo con datos de la UNESCO, los involucrados han aumentado de aproximadamente 72 millones en 1999 a más de 150 millones en el 2006. Esta expansión masiva esta dada por dos razones fundamentales: un aumento en la demanda social para la educación superior y un incremento en las necesidades económicas de personal cada vez más preparado.

Una de las tendencias mundiales es el crecimiento de la demanda social para la educación superior. Lo anterior viene dado porque cada país y consecuentemente cada ciudadano desea convertirse en miembro de la emergente sociedad del conocimiento, porque la educación superior ayuda a las persona a conseguir mejores trabajos, además la oportunidad de ofertar cursos a distancia, e-learning, educación a tiempo parcial y la educación orientada a las necesidades específicas de las personas, están atrayendo mas estudiantes. En muchos países, se incrementa el número de personas mayores en busca de la educación superior para su beneficio y satisfacción personal. De igual modo se puede destacar el programa Educación para Todos adoptado por los países miembros de la UNESCO que permite el acceso a las universidades a las personas de niveles bajos de ingresos.

Tradicionalmente, para un desarrollo sostenible, la economía necesita la educación superior, que es la encargada de desarrollar distintas habilidades: habilidades en la exploración para encontrar y explotar de forma racional los recursos físicos y naturales, habilidades en la explotación para convertir esos recursos en productos comerciables y servicios, habilidades en gestión y dirección para gestionar y la exploración, explotación y distribución de estos servicios, además de las habilidades en la negociación para establecer reglas de trabajo justas, un buen sistema financiero y términos de comercialización estables. Además son necesarias las habilidades éticas y morales. Por estas razones el sistema de educación superior tiene que satisfacer las nuevas necesidades sociales y económicas con calidad y continuamente mejorar sus métodos de enseñanza-aprendizaje.



1.2 Calidad Total.

El termino calidad, significa “Cualidad, manera de ser” en latín. Su significado en castellano es “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”.

La calidad total ya no es una meta, es algo indispensable en una empresa. Una organización que no contemple entre sus objetivos la búsqueda y alcance de la calidad, esta destinada al fracaso. Para asegurar la puesta en marcha de una estrategia de calidad total, es vital definir y entender lo que significa este concepto. Los directivos que utilicen esta estrategia deben saber lo que dicen cuando hablan de calidad o de mejorar la calidad del producto o servicio que ofrecen.

"... la calidad es como el arte. Todos la alaban, todos la reconocen cuando la ven, pero cada uno tiene su propia definición de lo que es". Ricchard J. Schonberger.(MIYAHIRA ARAKAKI 2001)

“La calidad es una entidad alcanzable, medible y rentable que puede ser un catalizador muy importante que establece la diferencia entre el éxito y el fracaso.” (CROSBY)

Las definiciones de calidad, han sufrido cambios que van, desde aspectos puramente cuantitativos relacionados con la calidad técnica de un producto a través de procesos de manufactura, hasta un enfoque acorde a las necesidades del usuario que satisfagan los requerimientos del cliente. Sin embargo, existe hoy en día un acuerdo universal en el cual es el usuario y no el productor quien en último termino decide si un producto o servicio tiene calidad. El cliente, la persona que usa o se beneficia de un producto o proceso, juega un rol importante en el mejoramiento de la calidad por que es él quien define la misma.

La calidad total significa un cambio en la manera de concebir y administrar una organización. Uno de los paradigmas fundamentales y que constituye su razón de ser es el mejoramiento continuo. La calidad total comienza comprendiendo las necesidades y expectativas del cliente para luego satisfacerlas y superarlas.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

“La calidad es hacer que la gente haga mejor todas las cosas importantes que de cualquier forma tiene que hacer”(CROSBY)

La calidad total está presente cuando en una organización, los integrantes se encuentran cumpliendo con los requisitos y normas para lograr que no haya defectos, y de este modo brindarle una satisfacción total al cliente.

La calidad total no es solo una técnica administrativa o de gestión, es necesario concebirla mucho mas profunda ya que su eslabón fundamental son las personas, debe ser una filosofía que la encontremos en el ser, pensar y actuar de las personas de calidad. Las personas de Calidad son capaces de obtener productos de calidad y brindar servicios de calidad.

“La Calidad Total es una filosofía, una cultura, una estrategia, un estilo de gerencia que posibilita y fomenta la mejora continua de la calidad”.(MONTILLA BARRETO 2003)

Para poner en práctica la Calidad Total no existe un modelo que pueda copiarse. Cada organización debe encontrar su metodología en dependencia de sus características y posibilidades. Es necesario incluir acciones: el desarrollo de las actividades de liderazgo, compromiso de los directivos y de todo el personal, el enfoque a los consumidores, etc.

La calidad es total porque abarca todas las esferas de la organización, involucra y compromete a todas las personas de la misma, es una estrategia que busca garantizar el éxito, la supervivencia, y crecimiento de la organización, haciéndola mas competitiva en su rama, mediante la satisfacción de sus clientes o usuarios. Esto requiere de una gran preparación del personal y de un buen liderazgo.

“El líder es el cemento que mantiene unida a la Calidad Total, o la infraestructura sobre la cual construimos la Calidad Total, o incluso el catalizador que permite que todo el resto de la Calidad Total funcione...”(GANSER 2003)

Muchos de los problemas de calidad están dados por deficiencias en los niveles gerenciales. El liderazgo es uno de los componentes más importantes del proceso de calidad, sin este componente es muy difícil el cambio de cultura necesario para aplicar la estrategia de Calidad Total.



1.3 Calidad en la educación

Actualmente los productos o servicios tienen calidad si cumplen con las normas de diseño y fabricación, si sirven para un uso o aplicación definido o si el cliente esté satisfecho o contento con el producto o servicio obtenido. En este sentido, y llevado al ámbito educativo, la educación tiene calidad si cubre las especificaciones del diseño curricular, si la operacionalización del curriculum satisface las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y las expectativas de sus padres, si hay relevancia y pertinencia en los contenidos; hay calidad en la educación si los alumnos educados satisfacen las necesidades de la comunidad al colaborar en la solución de problemas y si, comparada con otro sistema educativo semejante, se puede distinguir como mejor. El estudiante universitario tendrá calidad si puede mejorar su nivel de vida y ayudar a transformar la de sus semejantes.

El sistema de gestión de la calidad en una universidad está basado en los resultados en relación con los objetivos, expectativas y requisitos de las partes interesadas.

La calidad en la educación es especificar metas de aprendizaje válidas para satisfacer las necesidades de los estudiantes y permitirles a estos alcanzar esas metas para un buen desarrollo de la sociedad.

La calidad en la educación incluye varios enfoques; un primer enfoque se refiere a la eficacia: una educación de calidad sería aquella que logra que sus estudiantes aprendan lo que deban aprender al cabo de determinado ciclos.

Un segundo enfoque sería lo que se aprende en el sistema y a su relevancia tanto individual como socialmente. En este sentido, una educación de calidad es aquella que sus contenidos responden a las necesidades personales del individuo y le permite desempeñarse correctamente en diferentes escenarios de la sociedad.

Un tercer enfoque es el que se refiere a la calidad de los procesos y medios que el sistema pone en manos de sus alumnos para el desarrollo de su experiencia educativa. En este sentido la calidad viene



Capítulo I: Fundamentación Teórica

dada por los materiales de estudios y de trabajo, estrategias didácticas adecuadas, un claustro adecuadamente preparado para la difícil tarea de enseñar.

Estos tres enfoques son esenciales a la hora de referirnos a la calidad de la educación.

Cuando se habla de calidad en la educación, se habla de la satisfacción de todas las partes involucradas en la educación, mediante la comunicación abierta, segura y controlada con todos los que intervienen en el proceso educativo: alumnos, padres y familiares, docentes, estado, etc. Abogando por interpretar las necesidades y expectativas expresadas por ellos en dicha comunicación para luego realizar una cuidadosa planificación de los medios que nos permitan satisfacerlas. Para alcanzar la calidad es necesario diseñar y planificar la ejecución de los procesos que tienen lugar en la organización siguiendo la estrategia trazada sin descuidar los recursos humanos y materiales; además se debe monitorear el diseño, planificación y ejecución de los procesos y su impacto en las partes interesadas.

Luego debemos buscar un mejoramiento permanente y sistemático de los procesos, donde es vital el compromiso de los líderes, la definición de una estrategia clara y factible y tener los procesos diseñados y planificados para monitorear el servicio y la gestión, actuar y establecer a tiempo las mejoras necesarias.

Una vez detectadas las mejoras, debemos ponerlas en práctica, una de las mejoras más importantes son las relacionadas con la prestación del servicio educativo, la que se logra midiendo las variables claves y trabajando sobre ellas a fin de elevar sus niveles de rendimiento. Con los procesos diseñados y planificados, orden administrativo y asignación de responsables para cada uno de los procesos claves, podremos mejorar la utilización de los recursos, apuntando a la correcta distribución de los esfuerzos dentro de la institución.

Sin dudas, en toda organización de la educación superior debe buscarse la excelencia académica y la satisfacción de los requisitos, necesidades y expectativas de todas las partes interesadas en la ejecución de los procesos de formación.



1.4 Norma ISO 9000: 2000

El desarrollo de las comunicaciones y las tecnologías determinaron la necesidad de establecer un grupo de normas que permita la implementación de un sistema de gestión de la calidad que pudiera adaptarse a organizaciones grandes o pequeñas de cualquier rama y en cualquier parte del mundo.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es una federación mundial formada por cuerpos de estandarización de varios países. Es una organización no gubernamental fundada en 1947. Sus objetivos fundamentales son fomentar el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas con este tema, para facilitar el intercambio de bienes y servicios y para promover la integración en lo intelectual, científico, tecnológico y económico.

Todos los trabajos realizados dentro de la ISO son acuerdos internacionales y son publicados como Estándares Internacionales.

ISO 9000 es una serie de normas y lineamientos que definen los requerimientos mínimos, internacionalmente aceptados, para un sistema eficaz de calidad. ISO tiene como objetivo promover el desarrollo de la normalización y la cooperación técnica y económica de los países mediante el intercambio de bienes y servicios, al igual que conocimientos científicos y tecnológicos.

Es un conjunto de requisitos, guías y recomendaciones para construir un sistema de gestión que apunte, a través de la planificación cuidadosa, al control sobre los procesos y al desarrollo del personal, a la Mejora Continua de la Organización.

Una institución u organización de producción o servicios podrá probar que cumple con alguna norma mediante un proceso de certificación externo que culmina cuando una auditoria contra la norma termina con éxito. ISO 9000 garantiza que exista la base para la buena practica de la calidad, verifica que todo esté en conformidad con los requisitos establecidos previamente. Además brinda evidencia objetiva de la calidad de la institución. Este plan para el sistema de administración de la calidad no es obligatorio y evaluativo, solo trata que los productos y servicios tengan calidad.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

Empresas e instituciones de todos los países han adaptado sus sistemas de calidad a las normas o lineamientos que marca ISO, percibiendo estas normas como una ruta hacia el libre comercio y una mayor competencia. No se trata de que todos los productos o servicios sean iguales, sino que de que los procesos de cada institución tengan los parámetros mínimos de calidad para que se hagan bien y en tiempo, partiendo de la premisa que si los procesos están bien diseñados, planeados, dirigidos y controlados, sin dudas el producto obtenido tendrá calidad.

Estas normas contribuyen al desarrollo y mejoramiento del sistema de gestión de la calidad los centros escolares. Son útiles para mejorar de manera continua.

1.5 Gestión de la calidad

La gestión de la calidad implica un sistema y una administración total de la calidad. Entiéndase como sistema la estructura organizacional, los procedimientos, procesos y los recursos para implantar la administración de la calidad; mientras que la administración de la calidad se define como el conjunto de actividades de la función general de administración que determina los objetivos, la política de calidad, las responsabilidades y la implantación de estos propósitos por medio de la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora continua de la calidad. El concepto total alude a la participación de todos los involucrados en los procesos de la organización escolar en busca del éxito a largo plazo a través de la satisfacción del usuario del producto o servicio y en beneficio tanto de la misma organización como de los individuos que la conforman.

Se puede identificar elementos comunes de los distintos métodos de gestión de la calidad en la educación superior: una instancia interna que promueva la gestión de la calidad, un mecanismo de auto evaluación que permite auto criticarnos y buscar soluciones, una evaluación externa y relación entre los resultados del sistema de calidad y las decisiones de alto nivel. También se puede llevar a cabo la evaluación a través de indicadores y estándares de acreditación.

En general, el modelo aplicado en la mayoría de las instituciones de la educación superior, es un proceso de auto evaluación y evaluación externa, por instituciones especializadas, que permitan mejorar la operación de las organizaciones y probar públicamente la calidad de la educación que promueven.



1.6 Hacia la certificación

Se puede apreciar que para la mejora continua de la calidad en un centro de educación superior se necesita un sistema de calidad cuya gestión incluya la evaluación externa, que certifique que los procesos y operaciones que se llevan a cabo en la organización escolar se han efectuado de acuerdo con los requisitos previamente establecidos y que el trabajo se realice con la vinculación entre áreas y funciones de la institución, lo que daría la garantía del logro de la eficacia, eficiencia, efectividad y relevancia de la organización.

La acreditación en la educación superior asegura el control de la calidad, responsabilidad, transparencia y la satisfacción de los educandos.

El control de la calidad garantiza que la educación superior tenga los requerimientos mínimos de calidad en términos de entradas, procesos y salidas. Estos requerimientos necesitan ser chequeados para proteger los intereses de los involucrados y salvaguardar los objetivos de desarrollo nacional.

Con la acreditación toda institución espera ser reconocida por la comunidad académica y por los demás involucrados como ejemplo de buenas prácticas, dignas de alcanzar su misión, respetar los estándares académicos y satisfacer las necesidades de los interesados.

Muchos sistemas de acreditación han establecido que las instituciones de la educación superior, primero pasen por una fase de selección, donde las instituciones que superen esta fase son elegidas para iniciar la acreditación. Estas instituciones se seleccionan teniendo en cuenta varios criterios: instituciones de la Educación Superior que ofrezcan programas que hayan sido acreditados y las nuevas instituciones que sean reconocidas por autoridades relevantes y que tengan un tiempo específico de experiencia en la formación de estudiantes, también pueden ser seleccionadas las instituciones que han demostrado la efectividad de sus estrategias para el desarrollo académico y están comprometidas a mejorar esa estrategia, y las instituciones que han reunido los requisitos para una auditoría de calidad, entre los requisitos podemos encontrar el establecimiento de un sistema para las revisiones y el control de la calidad interna y para los reportes de las actividades académicas, incluyendo autoevaluación y



Capítulo I: Fundamentación Teórica

compromiso con el plan de mejoras así como de que sean capaces de ser fuertemente evaluadas por especialistas en el área.

Como una parte del rendimiento de la calidad, las instituciones u organizaciones de la educación superior deben tener los siguientes criterios de acreditación:

Misión: la institución debe tener definida una misión declarada, así como la estrategia, objetivos y mecanismos para realizar revisiones y mejoras.

Governance y administración: la estructura organizacional y los encargados de dirigir la formación académica deben asegurarse de que las políticas, sistemas y prácticas son efectivas y son los encargados de definir las prioridades y necesidades emergentes.

Programas educacionales: la institución debe tener definida la calidad de sus programas educacionales y asegurar que las personas encargadas de revisar y diseñar estos programas, tienen las habilidades y el conocimiento necesario para desarrollar la tarea. Debe monitorearse los procedimientos para estar seguros que los estudiantes están aprendiendo según lo esperado. La institución debe identificar los méritos y defectos así como sugerir medidas apropiadas que posibiliten la mejora continua.

Estándares académicos: este criterio garantiza que se alcancen estándares académicos comparados con los estándares de referencia, la efectividad en el rendimiento de los estudiantes, tasas aceptables de retención y progreso de los estudiantes, relevancia de los programas educacionales y la evaluación externa del rendimiento de los estudiantes, así como propuestas de mejoras en caso necesario.

Gestión e incremento de la calidad: la institución debe tener visión de cómo aumentar la calidad y estrategias que le permitan alcanzar este objetivo a través de un monitoreo adecuado y un sistema de control. Se debe lograr un compromiso profundo con los involucrados en los diferentes procesos, obtener confianza y ganar en seguridad, mantener la efectividad del sistema de aseguramiento de la calidad y las revisiones internas, crear políticas o procedimientos de evaluación general del rendimiento de los estudiantes. Sin dudas, la institución debe tener un plan de acción factible para la gestión e incremento de la calidad.



Capítulo I: *Fundamentación Teórica*

Investigación y otras actividades escolares: las organizaciones de la educación superior deben tener políticas y crear un ambiente que propicie la investigación y el aporte científico. Se pueden obtener patentes y base de datos especializadas con información valiosa para diferentes ramas de la ciencia.

Implicación de la comunidad: las universidades deben poner en práctica políticas que posibiliten servicios y mecanismos para medir las verdaderas necesidades de la comunidad y sus involucrados. Usualmente las instituciones ofertan programas de entrenamiento, seminarios, conferencias, consultas técnicas, servicios entre otras actividades que posibilitan la integración con la comunidad. Además se debe crear un mecanismo que evalúe la calidad de lo servicios ofertados y aumentar la calidad y cantidad de los mismos.

Recursos humanos: en toda institución debe existir una información detallada del personal académico y no académico y mantener una política de superación del personal para mejorar la calidad de los procesos que se realicen y poder alcanzar de forma óptima los objetivos de la institución.

En el presente trabajo nos centraremos en este criterio, especialmente en la parte del personal que ejerce la docencia. Los profesores de una universidad son el eje fundamental de la misma, deben ser personas preparadas y con facilidad para transmitir sus conocimientos y de esta forma lograr que la formación de los estudiantes satisfaga las expectativas de los mismos.

Las instituciones deben integrar cada uno de estos criterios en el plan de acción, priorizarlos, determinar sus costos, resultados y responsabilidades dentro del proceso.



1.7 Evaluación Profesoral

La evaluación de la calidad de las actividades de los profesores tanto en el proceso de formación como en la investigación es importante para el desarrollo de una universidad porque impacta directamente en la promoción de los estudiantes y estimula el proceso de perfeccionamiento continuo que debe tener toda institución.

Para que esta evaluación tenga el efecto deseado se debe garantizar un proceso de evaluación objetivo, una equidad en el tratamiento en las diferentes situaciones que puedan surgir, además tanto el personal como la institución tienen que estar dispuestos a aprender de los errores y mejorar su calidad a partir de los resultados de las anteriores evaluaciones. Generalmente a escala mundial existen dificultades para cumplir con estos requisitos.

La objetividad se pone en evidencia cuando los evaluadores tienen intereses propios o cuando los criterios y ponderaciones suponen ciertas ventajas relativas, para determinados profesores. La equidad se rompe cuando una parte del colectivo es discriminada con respecto a otros profesores, ya sea por la experiencia, métodos, tamaño de sus grupos de investigación o docencia, área de conocimiento, entre otros.

Evaluar el desempeño de los profesores en la educación superior y por ende las instituciones es una tarea prioritaria. Se debe evitar utilizar sólo el resultado de las encuestas a los alumnos o sólo en el área de investigación o las publicaciones. Es necesario integrar todas las áreas para obtener una visión más amplia de la labor del profesor.

Para que una evaluación profesoral tenga calidad debe tener en cuenta las siguientes funciones:

Función de diagnóstico: La evaluación del docente debe caracterizar la labor del profesor en un período determinado, brindar sus principales aciertos y desaciertos. De esta forma al director, jefe de área o al propio profesor le sirve para planificar la capacitación y superación que le permita pulir sus defectos.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

Función instructiva: La evaluación debe producir una síntesis de los indicadores de la labor del maestro, por tanto las personas involucradas en este proceso se instruyen, aprenden del mismo e incorporan experiencias.

Función educativa: Entre los resultados de la evaluación del docente y las motivaciones y actitudes del profesor hacia su trabajo existe una relación muy estrecha. Una vez que el profesor conoce como es percibido su trabajo por maestros, alumnos, y padres, puede trazarse una estrategia para erradicar las inconformidades que le fueron señaladas y continuar perfeccionando las habilidades con que cuenta y de hecho posee.

Función desarrolladora: Esta función se cumple principalmente cuando el resultado del proceso fomenta la madurez del evaluado y consecuentemente el profesor es capaz de autoevaluar de manera crítica y continua su desempeño laboral, aprender de sus errores y a partir de las insatisfacciones con su trabajo desata la necesidad de perfeccionar sus métodos y habilidades. Además la evaluación debe brindar juicios sobre lo que debe lograr el docente para perfeccionar su trabajo futuro y sus características personales y así mejorar sus resultados.

Es muy posible que un buen profesor que salga favorablemente evaluado en encuestas a estudiantes, realice de manera paralela investigaciones y publicaciones. Pero no se debe ser absoluto y juzgar a un profesor por resultados desfavorables en la encuesta, o poca producción investigadora, así como no tener publicaciones, porque puede tener consecuencias nefastas para el proceso de perfeccionamiento del claustro que es el objetivo principal de la evaluación.

Aunque las actividades varían mucho de un profesor a otro, se puede decir que las actividades fundamentales que realiza un profesor de la educación superior son: docencia, investigación, servicios a la comunidad universitaria y servicios externos. Es importante destacar que estas actividades no están aisladas, sino que interactúan entre sí. Las actividades que más vinculadas están son la docencia y la investigación, ya que una docencia con mayor calidad solo puede llevarse a cabo si el profesor investiga y se supera, para mantener actualizados los avances de su rama. Además los profesores tienen otros objetivos como la transmisión de la cultura, la socialización en sus estudiantes de los valores, buenos hábitos y capacidades necesarias, así como el compromiso con la sociedad.



Capítulo I: *Fundamentación Teórica*

La evaluación profesoral, además de apoyar el control de la calidad del proceso de formación tiene otras intenciones:

Retroinformación: La evaluación debe brindar información a los profesores y estudiantes sobre las características, avances, logros y dificultades que cada uno muestra en el proceso.

Reforzamiento: La evaluación debe reforzar desde dos puntos de vista: influir positivamente en la motivación del profesor y ayudar a evocar, aplicar y transferir sus conocimientos.

Apoyar la toma de decisiones: La información brindada por el proceso de evaluación profesoral debe apoyar la toma de decisiones orientadas a mejorar y optimizar el proceso de aprendizaje.

Calidad docente: La evaluación ofrece una primera aproximación a la calidad del proceso de formación en el centro de estudio.

Sin dudas es un gran reto diseñar un sistema de evaluación del docente que se centre en su desarrollo profesional y estimule su permanencia y compromiso con la institución y sus resultados docentes y educativos.

Entre los procedimientos de evaluación de la actividad docente se encuentran los cuestionarios que están siendo utilizados tanto en el ámbito nacional como internacional con base en la opinión de los estudiantes y son empleados para lograr propósitos administrativos y mejorar la actividad docente.

Una de las universidades que utiliza los cuestionarios como medio para llevar a cabo la evaluación del docente es la Universidad de British Columbia. El comité de calidad, efectividad y evaluación, diseñó un formulario para conocer los resultados de los estudiantes en el proceso de formación. El formulario es genérico y puede ser utilizado independientemente de la disciplina, ya que es flexible y permite que se le incorporen preguntas que las facultades o departamentos consideren necesarias. Este cuestionario incluye varios aspectos que evalúan el aprendizaje, el nivel de compromiso de los profesores con los estudiantes y su aptitud en los exámenes, así como cuestiones generales.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

En la Universidad de California, Berkeley, se utilizan los formularios de evaluación al final de curso y esta información es utilizada por los comités, instructores y administrativos para tomar decisiones respecto a los profesores: mérito, promoción o análisis de sus métodos para perfeccionarlos.

De igual modo los formularios para la evaluación profesoral son aplicados en Flinders University, donde se utiliza un cuestionario extenso buscando conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes en el centro en lo que a formación se refiere.

El principal objetivo de la evaluación profesoral es determinar las cualidades profesionales, el rendimiento y la preparación que tiene el personal docente. La aplicación de un sistema de evaluación del desempeño del maestro persigue varios fines:

Mejoramiento de la enseñanza: Los profesores deben ser defensores de este punto de vista, es necesario un desarrollo educativo, con evaluaciones formativas en vez de sumativas y un fuerte vínculo con la superación profesional. Cuando se logra integrar desarrollo personal, evaluación del profesorado y mejora de la escuela, se obtiene una mayor eficacia. Resulta beneficioso integrar evaluación del docente y la mejora de la escuela, se puede pedir a los profesores que hagan de la mejora del centro un objetivo de su crecimiento y superación y por tanto parte de su evaluación. Este es un objetivo que estimula la imaginación y le brinda a los docentes una tarea de la cual enorgullecerse cuando la consiga.

Responsabilidad y desarrollo profesionales: Los profesores y sus organizaciones son los defensores de este punto de vista

“La evaluación del profesorado puede servir a dos propósitos básicos: responsabilidad y desarrollo profesional”(VALDEZ V. 2000). El primero de ellos implica la reunión de datos para determinar el grado en que los profesores han alcanzado niveles mínimos aceptables de competencia y definido los estándares que deben lograr. El interés por la responsabilidad ha tendido a dominar los pensamientos y las acciones de los directivos responsables de la evaluación de los profesores.

Sin embargo el interés por el desarrollo profesional de la evaluación del docente ha crecido en los últimos años y tiene como objetivo fundamental reunir datos para ayudar a perfeccionarse a los profesores que reúnan las condiciones mínimas necesarias para su trabajo.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

Es muy importante la evaluación para el desarrollo profesional. El potencial de los seres humanos para crecer por sí mismos está limitado por sus estructuras cognitivas, sus experiencias pasadas y su repertorio de capacidades. Una vez agotados los recursos mentales y emocionales que motivan a las personas a buscar el desarrollo profesional, resulta poco común que las personas se sientan motivadas a crecer profesionalmente sin la intervención de un agente externo. Y los elementos que proporcione una evaluación docente bien guiada puede ser el reto para que los profesores deseen crecer profesionalmente. (VALDEZ V. 2000)

Control administrativo: En este fin se ve la enseñanza como una situación de empleo que requiere el chequeo del maestro por la unidad administrativa. Las decisiones extremas que se derivan son la permanencia o no del profesor en la docencia. Unas de las alternativas más correctas es preguntarse del siguiente modo ¿Existen pruebas contundentes de que este profesor merezca permanecer en la enseñanza? Este enfoque se centra en buscar argumentos que demuestren la competencia y rendimiento del profesor tanto en el aula como en la sociedad, y nos ayuda a buscar eficacia y no ineptitud.

Pago por mérito: En muchos casos se utiliza el rendimiento de los alumnos como indicador para el aumento del salario del profesor. Antes de poder recompensar a un profesor por su desempeño se debe tener en cuenta como evaluarlos, un sistema de compensación basado en los méritos solo puede ser bueno si el sistema de evaluación que lo justifica lo es.

Muchas de las propuestas de compensación según mérito y escalas profesionales han fracasado porque no evalúan a los profesores para el desarrollo de los mismos, sino para especificar los niveles mínimos de rendimiento o para aumentar la competitividad entre profesores.

Si el objetivo de un sistema de evaluación del docente es el desarrollo del profesor, debería centrarse en algo que éste puede de verdad desarrollar: sus capacidades profesionales.



1.8 Principios de la certificación

La acreditación es el método más utilizado para el aseguramiento externo de la calidad. La acreditación garantiza un nivel específico de calidad de acuerdo con la misión de la institución, los objetivos del programa y las expectativas de los involucrados incluyendo estudiantes y trabajadores.

Las normas ISO 9000 se crearon con el propósito de documentar los elementos del sistema de calidad que se deben implantar para mantener un sistema de calidad eficiente y eficaz. No especifican la tecnología a utilizar para alcanzar los objetivos y las normas son genéricas y no específicas, pudiendo adaptarse tanto para instituciones de manufactura como de servicios.

Si la escuela se considera como una institución que ofrece servicios educativos, formada por distintos elementos y procesos que interactúan entre sí con un fin común, se podrá certificar su sistema de trabajo y sus resultados en ISO 9000, pero será necesario redimensionar los requisitos de la norma a las características propias de la organización.

ISO 9000 es la norma guía de una serie formada por ISO 9001, 9002, 9003 y 9004. La ISO 9001 cubre sistemas de diseño, manufactura, instalación y servicios. ISO 9002 cubre producción e instalación. ISO 9003 se encarga solo abarca inspección final y pruebas mientras ISO 9004 es una guía para la puesta en marcha.

La aplicación de ISO 9000 en la educación contribuye al desarrollo y mejoramiento del sistema de gestión de la calidad en las instituciones escolares, son útiles para su mejora continua, particularmente para prevenir errores, desviaciones, simulaciones y para reducir los problemas que puede traer la falta de calidad. En las escuelas de calidad se requiere comenzar por divulgar o difundir en ellas los principios de la calidad ISO 9000, para luego promover que busquen su certificación.

El principio uno es el de la organización centrada en el alumno: las organizaciones dependen de sus alumnos y por tanto deben comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requerimientos y superar sus expectativas.



Capítulo I: *Fundamentación Teórica*

Trabajar enfocado en el alumno implica lograr que toda organización con información relevante de lo que necesita, de los niveles de satisfacción que se logran y de la forma de superar las expectativas, lo mas importantes es desarrollar mecanismos que posibiliten detectar a tiempo y con eficiencia cuándo no se está cumpliendo y tener establecido los mecanismos para resolverlos.

El principio dos es el del liderazgo: “Un enfoque de liderazgo necesariamente implica involucrar al director y a toda la planta directiva a partir de una convicción sobre la importancia de la calidad; esto, es lo que puede permitir persuadir a otros de la conveniencia de seguir el ejemplo para beneficio de todos. “(FLORES 2002).

La importancia del liderazgo no es un concepto nuevo, desde la década del 50 Deming abordaba este tema, y planteaba que no se debía seguir el modelo de los viejos capataces, sino como miembros de una comunidad que logran la participación del personal alrededor de objetivos previamente definidos que contribuyen a cumplir la misión de la organización.

Es un gran reto desarrollar o formar líderes formales, identificar a los líderes informales, trabajar o crear una cultura de trabajo en equipo que permita a todos los integrantes de un colectivo a dar lo mejor de cada uno de ellos; alcanzando los objetivos trazados por ellos y con los cuales todos se comprometen.

El principio tres es el de involucrar a todo el personal y comprometerlo en hacer todo bien: el personal a todos los niveles en una organización es la esencia de la misma, y el compromiso que creen, posibilita que sus habilidades sean utilizadas en beneficio de la organización.

Las organizaciones deben son encargadas de planificar con extremo interés las estrategias basadas en técnicas de comportamiento y desarrollo humano para que los sistemas de calidad logren cimentarse.

Este principio busca revalorizar el factor humano y su punto de partida es que todos tienen posibilidad de superación y satisfacción en todos lo roles que participa. Lo que posibilita que la capacitación sea mucho mas aprovechada y que el personal este en condiciones de mejorar su rendimiento laboral.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

El principio cuatro es el de enfoque a procesos: Un resultado deseado se alcanza con mayor eficiencia cuando las actividades y recursos de un proceso tienen un principio y un fin.

El enfoque a procesos permite reducir las lagunas en una organización ya que permite identificar las interrelaciones que participan en cada proceso dentro de la organización.

El principio cinco es el de enfoque a sistemas para la gestión: identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados con un sistema, posibilita el aumento de la eficiencia de una organización.

En la actualidad no basta con cumplir con los requisitos y expectativas de los clientes, hay que ir más allá de manera permanente y mejorar cada día.

El principio seis es el de la mejora continua: la mejora continua debe ser un objetivo permanente de una organización. Para mejorar de manera continua es necesario un personal capacitado y comprometido con su trabajo y tener bien definidos los objetivos de la organización.

El principio Siete es el de la toma de decisiones acertadas: Para tomar decisiones acertadas es necesario basarse en los hechos, y en análisis de los datos y la información.

Para el análisis de hechos y prevención de errores se debe contar con eficientes sistemas de información administrativa que posibiliten la obtención de datos para conocer que sucede realmente en la organización, lo cual implica una cultura basada en la evolución con parámetros e indicadores para dar nitidez al proceso.

El Ocho es el de relaciones de mutuo beneficio: una institución y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valores y obtener mayores resultados.

La norma ISO 9000:2000 nos obliga con estos principios a pensar en un modelo que cree las bases para dirigir, gestionar y operar una organización de manera sistemática y visible.



1.9 Problemas comunes en la certificación

La certificación trae consigo un proceso complejo en cualquier rama.

Uno de los problemas mayores es la definición y medida de la calidad. Calidad es, si seguimos el enfoque al cliente, diferentes cosas para diferentes usuarios, y es difícil conciliar las necesidades y expectativas de los estudiantes de la educación superior. La definición de la calidad es un proceso complejo pero vital para el desarrollo de una organización.

En ocasiones no se tiene en cuenta el modelo de calidad adoptado, lo que provoca serios problemas en el momento de medir la calidad de los procesos. Muchas características de la calidad no son tangibles, es necesario medirlas a través de variables representativas, porque realizar este proceso por escalas ordinarias o comunes resulta imposible.

Frecuentemente las instituciones omiten o no tienen en cuenta los resultados del aprendizaje de los estudiantes. No son comunes los estudios estadísticos y las informaciones sobre la utilidad social de la educación, porque este tipo de información es difícil de obtener. Proveer información exacta a los interesados sobre el estado de la acreditación y la calidad de la institución y de sus programas es un reto actual de las universidades.

De igual modo en muchas instituciones no se es todo lo autocrítica e imparcial que se debe a la hora de la auto evaluación, que es un componente del proceso de acreditación.

Muchos países enfrentan problemas en ocasión de implantar un mecanismo de acreditación efectivo porque carecen de los recursos humanos capacitados y del financiamiento necesario. Generalmente para los países con economías pobres o dañadas resulta imposible implementar un sistema de acreditación para la educación superior.

Algunas de las empresas responsables de llevar a cabo una acreditación, no están preparadas para realizar este proceso. Y cabe preguntarse ¿Quién certifica a las agencias encargadas de acreditar a las organizaciones?



1.10 Descripción de las herramientas utilizadas.

Entre las herramientas que actualmente se utilizan por los desarrolladores, se encuentran fundamentalmente:

1. SQL Server, MySQL y Oracle como gestores de bases de datos.
2. Apache e IIS (Internet Information Service) como servidores Web.

Y se ha incorporado desde hace unos años una muy potente herramienta: Visual Studio .NET que compile con el J2EE (Java Enterprise Edition).

A continuación se detallan las herramientas que se utilizarán en el desarrollo de esta aplicación.

1.10.1 Microsoft SQL Server 2000

SQL Server 2000 es un Gestor de Base de Datos el cual se convierte en una potente herramienta de análisis de la información. Tanto por la capacidad para consultar la base de datos mediante un explorador como por la compatibilidad con el Lenguaje de marcado extensible (XML, *Extensible Markup Language*), es la base de datos totalmente habilitada para Web. Además, SQL Server 2000 ostenta marcas de referencia en cuanto a escalabilidad y confiabilidad, que son críticas para el éxito de una base de datos empresarial. Tanto si lo que se mide es la velocidad en el desarrollo de aplicaciones como la velocidad del procesamiento de transacciones, SQL Server 2000 es un Gestor de Base de Datos rápido, lo que la convierte en la opción principal para la empresa que busca agilidad en sus operaciones. De igual modo es muy sencilla su administración.

1.10.2 .NET

.NET es un proyecto de Microsoft para crear una plataforma de desarrollo de software con énfasis en transparencia de redes, con independencia de plataforma y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. Basado en esta plataforma, Microsoft intenta desarrollar una estrategia horizontal que integre todos sus productos, desde el Sistema Operativo hasta las herramientas de mercado.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

Con esta plataforma Microsoft incursiona de lleno en el campo de los Servicios Web y establece el XML como norma en el transporte de información en sus productos y lo promueve en los sistemas desarrollados utilizando sus herramientas.

.NET ofrece una manera rápida y económica pero a la vez segura y robusta de desarrollar aplicaciones o como la misma plataforma las denomina, soluciones, permitiendo a su vez una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a las informaciones desde cualquier dispositivo.

1.10.2.1 Elementos de la plataforma .Net

1. Servicios Web XML: pequeñas aplicaciones reusables escritas en el lenguaje universal XML que permiten comunicar datos a través de Internet, entre fuentes interconectadas, como por ejemplo:
 - Cliente-Cliente: los dispositivos "inteligentes" pueden publicar y utilizar Servicios Web para comunicarse entre ellos.
 - Cliente-Servidor: los dispositivos pueden obtener información de los Servicios Web publicados por los servidores.
 - Servidor-Servidor: Los Servicios Web proporcionarán una interfase común entre aplicaciones existentes en servidores independientes.
 - Servicio-Servicio: Los Servicios Web pueden trabajar juntos en secuencia para crear una operación más compleja.
 - Clientes inteligentes: dispositivos dotados de aplicaciones clientes "inteligentes" que pueden interactuar con Servicios Web XML
2. Herramientas de desarrollo: Microsoft .Net Framework y Microsoft Visual Studio .NET

Una parte importante de esta plataforma es el software de los dispositivos clientes y servidores, que ha sido el mercado habitual de Microsoft. Para los dispositivos clientes, Microsoft planea integrar .NET en cualquier dispositivo imaginable, como PCs con Windows, agendas electrónicas con Pocket PC, teléfonos móviles, su consola de videojuegos X-Box, en WebTV, etc



1.10.2.2 Arquitectura .Net

.NET es una arquitectura tecnológica, desarrollada por Microsoft para la creación y distribución del software como un servicio.

.NET Framework es un componente integral de Windows que admite la creación y la ejecución de la siguiente generación de aplicaciones y servicios Web XML. El diseño de .NET Framework está enfocado a cumplir los objetivos siguientes:

Proporcionar un entorno coherente de programación orientada a objetos, en el que el código de los objetos se pueda almacenar y ejecutar de forma local, ejecutar de forma local pero distribuida en Internet o ejecutar de forma remota.

- Proporcionar un entorno de ejecución de código que reduzca lo máximo posible la implementación de software y los conflictos de versiones.
- Ofrecer un entorno de ejecución de código que fomente la ejecución segura del mismo, incluso del creado por terceras personas desconocidas o que no son de plena confianza.
- Proporcionar un entorno de ejecución de código que elimine los problemas de rendimiento de los entornos en los que se utilizan secuencias de comandos o intérpretes de comandos.
- Ofrecer al programador una experiencia coherente entre tipos de aplicaciones muy diferentes, como las basadas en Windows o en el Web.
- Basar toda la comunicación en estándares del sector para asegurar que el código de .NET Framework se puede integrar con otros tipos de código.

.NET Framework contiene dos componentes principales: Common Language Runtime y la biblioteca de clases de .NET Framework. Common Language Runtime es el fundamento de la tecnología. El motor de tiempo de ejecución se puede considerar como un agente que administra el código en tiempo de ejecución y proporciona servicios centrales, como la administración de memoria, la administración de subprocesos y la interacción remota, al tiempo que aplica una seguridad estricta a los tipos y otras formas de especificación del código que fomentan su seguridad y solidez. La biblioteca de clases, el otro componente principal de .NET Framework, es una completa colección orientada a objetos de tipos reutilizables que se pueden emplear para desarrollar aplicaciones que abarcan desde las tradicionales



herramientas de interfaz gráfica de usuario (GUI) o de línea de comandos hasta las aplicaciones basadas en las innovaciones más recientes proporcionadas por ASP.NET, como los formularios Web Forms y los servicios Web XML.

1.10.2.3 Desarrollo de aplicaciones cliente

Las aplicaciones cliente constituyen lo más parecido a una aplicación de estilo tradicional en la programación basada en Windows. En este tipo de aplicaciones se muestran ventanas o formularios en el escritorio, lo que permite al usuario realizar una tarea. Entre las aplicaciones cliente se incluyen los procesadores de texto y las hojas de cálculo, además de aplicaciones empresariales, como herramientas de entrada de datos, de informes, etcétera. En las aplicaciones cliente se suelen emplear ventanas, menús, botones y otros elementos de la interfaz gráfica de usuario, y suelen tener acceso a recursos locales como el sistema de archivos y a dispositivos periféricos como las impresoras.

Otro tipo de aplicación cliente es el tradicional control ActiveX (reemplazado ahora por el control de Windows Forms) implementado en Internet como una página Web. Esta aplicación es muy parecida a otras aplicaciones cliente: se ejecuta de forma nativa, tiene acceso a los recursos locales e incluye elementos gráficos.

Las clases de Windows Forms contenidas en .NET Framework están diseñadas para utilizarse en el desarrollo de GUI. Puede crear ventanas, botones, menús, barras de herramientas y demás elementos de pantalla fácilmente con la flexibilidad requerida para adaptarse a la evolución de las.

A diferencia de los controles ActiveX, los controles de Windows Forms tienen acceso con una confianza parcial al equipo de un usuario. Esto significa que el código binario o que se ejecuta de forma nativa puede tener acceso a algunos de los recursos del sistema del usuario (como elementos de la GUI y acceso limitado a los archivos) sin tener acceso ni comprometer los demás recursos. Debido a la seguridad de acceso a código, muchas aplicaciones que antes era necesario instalar en el sistema de un usuario, ahora se pueden implementar a través del Web. Las aplicaciones pueden implementar las características de una aplicación local a la vez que se implementan como una página Web.



1.10.2.4 Desarrollo de aplicaciones de servidor

Las aplicaciones de servidor en entornos administrados se implementan mediante hosts de motor de tiempo de ejecución. Las aplicaciones no administradas alojan Common Language Runtime, que permite al código administrado personalizado controlar el comportamiento del servidor. Este modelo proporciona todas las características de Common Language Runtime y la biblioteca de clases, además de obtener el rendimiento y la escalabilidad del servidor host.

En la ilustración siguiente se muestra un esquema de red básico donde se ejecuta código administrado en diferentes entornos de servidor. Los servidores como IIS y SQL Server pueden realizar operaciones estándar mientras la lógica de la aplicación se ejecuta en el código administrado.

1.10.2.5 Código administrado en el servidor

ASP.NET es el entorno host que permite a los programadores utilizar .NET Framework con las aplicaciones para el Web. Sin embargo, ASP.NET no es sólo un host de motor de tiempo de ejecución: se trata de una completa arquitectura para el desarrollo de sitios Web y objetos distribuidos en Internet mediante código administrado. Los formularios Web Forms y los servicios Web XML utilizan IIS y ASP.NET como mecanismos de publicación de las aplicaciones y ambos disponen de una colección de clases compatibles en .NET Framework.

Los servicios Web XML, que constituyen una evolución importante de la tecnología basada en el Web, son componentes distribuidos de aplicaciones de servidor similares a los sitios Web comunes. Sin embargo, a diferencia de las aplicaciones basadas en el Web, los componentes de servicios Web XML no tienen interfaz de usuario y no están orientados a exploradores como Internet Explorer y Netscape Navigator. En su lugar, los servicios Web XML consta de componentes de software reutilizables diseñados para que los utilicen otras aplicaciones, como aplicaciones clientes tradicionales, aplicaciones basadas en el Web o, incluso, otros servicios Web XML. Como resultado, la tecnología de servicios Web XML está desplazando rápidamente el desarrollo y la implementación de aplicaciones hacia el entorno altamente distribuido de Internet.



Capítulo I: Fundamentación Teórica

.NET Framework proporciona también una colección de clases y herramientas para ayudar al desarrollo y uso de las aplicaciones de servicios Web XML. Los servicios Web XML se basan en estándares como SOAP, XML y WSDL. En .NET Framework se utilizan estos estándares para fomentar la interoperabilidad con soluciones que no son de Microsoft.

Por ejemplo, la herramienta Lenguaje de descripción de servicios Web incluida en .NET Framework SDK puede consultar un servicio Web XML publicado en el Web, analizar su descripción de WSDL y producir código fuente de C# o Visual Basic que la aplicación puede utilizar para convertirse en cliente del servicio Web XML en cuestión. El código fuente puede crear clases derivadas de las clases de la biblioteca de clases que controlan completamente la comunicación subyacente mediante SOAP y análisis de XML. Aunque puede utilizar la biblioteca de clases para usar los servicios Web XML directamente, la herramienta Lenguaje de descripción de servicios Web y las demás herramientas incluidas en el SDK facilitan el trabajo de desarrollo con .NET Framework.

Si desarrolla y publica su propio servicio Web XML, .NET Framework proporciona un conjunto de clases que cumplen todos los estándares de comunicación subyacentes, como SOAP, WSDL y XML. El uso de esas clases le permite centrarse en la lógica del servicio, sin preocuparse de la infraestructura de comunicaciones que se requiere en el desarrollo de software distribuido.

Por último, al igual que las páginas de Web Forms en un entorno administrado, el servicio Web XML se ejecutará con la velocidad del lenguaje máquina nativo mediante la comunicación escalable de IIS.

1.10.3 Rational Rose

Es una herramienta de software para el Modelado Visual mediante UML de sistemas software.

- Permite Especificar, Analizar, Diseñar el sistema antes de codificarlo.
- Mantiene la consistencia de los modelos del sistema software.
- Chequeo de la sintaxis UML.
- Generación Documentación automáticamente.
- Generación de Código a partir de los Modelos.
- Ingeniería Inversa (crear modelo a partir código)



1.11 Conclusiones

El prestigio de un centro educacional se mide por el nivel de profesionalidad de sus dirigentes y personal docente, a esto aspectos se unen la calidad del proceso de formación de los estudiantes y el nivel de automatización de los procesos de gestión de la institución.

Es importante el control de la calidad del proceso de formación en una universidad debido a que los estudiantes son su razón de ser y es necesario cumplir las expectativas de los mismo para graduar profesionales preparados y con u alto valor agregado capaces de satisfacer las necesidades sociales.

Muchos son los sistemas desarrollados por las universidades para llevar a cabo la evaluación profesoral, cada uno con características propias que los hace específicos para la institución, las características que tienen en común son estar diseñados para apoyar el proceso de control de la calidad y hacer más efectivo el tratamiento, control y protección de la información generada.

Las arquitecturas multicapas proporcionan grandes beneficios y posibilitan que las soluciones sean flexibles y fiables permitiendo resolver problemas complejos, además permiten a los distintos componentes correr sobre la red, posibilitando que remotamente se tengan los mismos beneficios que con una aplicación de escritorio.

Se expusieron los motivos por los cuales se utiliza Microsoft SQL Server 2000 como Gestor de Base de Datos, destacando algunas de sus altas prestaciones y Visual estudio .NET con el lenguaje de programación C# por sus invaluable aportes a los desarrolladores en busca de afinar el comportamiento y desempeño de sus aplicaciones.



CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1. Introducción

En este capítulo se realiza un análisis del proceso que realiza el Sistema de Evaluación Profesorado aportando una mayor comprensión del mismo y sus características. El desarrollo de la aplicación se centra en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (UML Unified Model Language) para la modelación de los artefactos. Para ello ha sido de gran ayuda el uso de la herramienta case Rational Rose.

Se presenta el modelo de negocio, diagramas de actividad y descripciones en formatos expandidos de estos con el objetivo de describir los procesos que describen el negocio y así poder entender el universo en que se emplaza el sistema y contribuir a la comprensión de los requisitos del sistema.

Además se muestra la propuesta del sistema y se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del mismo, se determinan los actores y los casos de usos del sistema (CUS), realizándose la descripción expandida de cada uno de ellos.

2.2 Objeto de automatización

En el sistema los procesos que son objetos de automatización son: llenar encuestas, el estudiante podrá evaluar a cada uno de sus profesores y guardando los resultados del proceso en la base de datos (BD) del sistema, procesar reportes, el cual será realizado atendiendo a algunos parámetros previamente establecidos y será registrado de igual forma en la BD. Además se le dará al cliente la oportunidad de gestionar las encuestas, posibilitando agregar, eliminar y modificar una encuesta con sus aspectos e indicadores.

2.3 Información que se maneja

Dentro de los documentos que se manejan se encuentra la encuesta basada en un sistema de indicadores aprobado por el Consejo Docente y la Comisión de Carrera en coordinación con el Centro de Innovación y Calidad de la Educación (CICE). Además se procesan algunos reportes atendiendo a parámetros previamente establecidos en la encuesta.



2.4 Estado actual del negocio

La idea de construir el sistema nace en el CICE, actualmente se han desarrollado sistemas para aplicar diferentes tipos de encuestas, pero no se dispone en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de un sistema capaz de automatizar este proceso.

Los estudiantes de la UCI deben evaluar semestralmente a sus profesores y alumnos ayudantes que les imparten docencia directa en cada semestre como parte del proceso de evaluación de la calidad del proceso de formación.

La encuesta es aplicada por la FEU y se llena a partir de un consenso del grupo y no de manera individual, se hace un análisis colectivo y se recogen los criterios del grupo acerca de cada uno de los profesores y AA. Una vez aplicada la encuesta es necesario procesar los resultados para obtener reportes, tarea sumamente engorrosa que se realiza de manera manual dando margen a cometer errores y comprometiendo la calidad del proceso.

2.5 Propuesta de sistema

El sistema debe ser capaz de permitir a los estudiantes de la UCI evaluar a sus profesores; para ello el estudiante deberá autenticarse y acceder a la encuesta, calificar según una escala de 1 a 5 puntos (1: muy bajo, 2: bajo, 3: medio, 4: alto, 5: muy alto), los diferentes indicadores. El estudiante sólo podrá evaluar a aquellos que sean sus profesores o alumnos ayudantes en ese semestre. Como resultado de este proceso se le permitirá a la Dirección CICE y a los Jefes de Departamentos (JDF) de las diferentes facultades realizar algunos reportes con el objetivo de evaluar la calidad del proceso de formación. Además, se le permitirá al Dirección CICE gestionar la encuesta.



2.6 Modelo de Negocio.

Se propone un modelo de negocio por que los procesos están bien definidos. Los objetivos que se proponen con el modelamiento del negocio son:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

Para lograr esos propósitos, el proceso de modelamiento permite obtener una visión de la organización que permita definir los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos.

En resumen, el objetivo del modelo del negocio es describir los procesos, existentes u observados, con el propósito de comprenderlos. Se especifican qué procesos del negocio soportará el sistema. Además de identificar los objetos implicados en la negociación. Este modelo establece las competencias que se requieren de cada proceso: sus trabajadores, sus responsabilidades y las operaciones que se realizan.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo de objetos que describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo (realización).

2.6.1 Descripción del Modelo de Negocio

A continuación se representan los casos de uso del negocio, indicando actores y trabajadores del negocio y justificando en cada caso.

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.



Capítulo II: Características del Sistema

Actores del negocio	Justificación
Dirección CICE	Interesada en que se aplique la encuesta con el objetivo de conocer la calidad del proceso de formación de la Universidad y a partir de los resultados obtenidos trazarse nuevas estrategias para mejorar este proceso.
Jefe de Departamento Facultad (JDF)	Una vez finalizado el proceso de realización de encuestas y procesamiento de reportes, obtiene como resultado el estado en el que se encuentra la calidad de la formación en la facultad, y, así puede trazar nuevas estrategias para el mejoramiento de esta, además le sirve como apoyo al proceso de evaluación del profesor.

Tabla 1 Justificación de los actores 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.

Trabajadores del negocio	Justificación
Jefe de Grupo (JG)	En conjunto con los estudiantes es el encargado de realizar la encuesta.
Secretaria Jefes de Departamento (Sec. JDF)	Realiza los reportes que el JDF y el Dir .CICE necesitan una vez que son entregadas las encuestas realizadas.
Vicedecano de Formación (VDF)	Encargado de imprimir y entregar las encuestas a realizar a los JG.

Tabla 2 Justificación de los trabajadores del negocio

El modelo de casos de uso del negocio (CUN) es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es decir; describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios. (UCI 2006b)

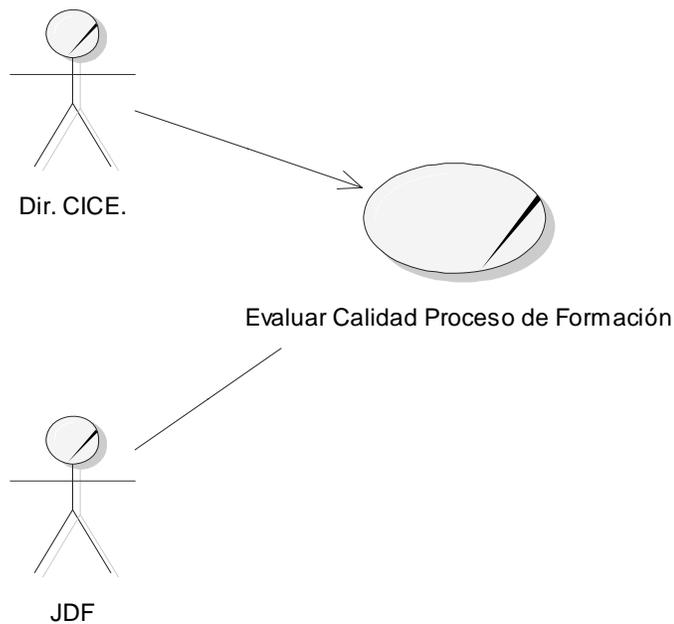


Fig. 1 Diagrama Modelo CUN



2.6.1.1 Descripción CUN Evaluar Calidad del Proceso de Formación.

Nombre del caso de uso del negocio:		Evaluar Calidad del Proceso de Formación.	
Actores del negocio:		Dirección CICE (Inicia), JDF	
Propósito:		Evaluar calidad del proceso de formación.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando Dirección CICE indica a los Vicedecanos de Formación (VDF) aplicar una encuesta para evaluar a los profesores y Alumnos Ayudantes que imparten clases en cada Facultad (Fac) con el objetivo de evaluar la calidad del proceso de formación. Siguiendo las indicaciones del VDF el JG conjuntamente con los miembros de la brigada proceden a llenar la encuesta y así evaluar a profesores y Alumnos Ayudantes (AA). Dicha encuesta es entregada a la Sec. JDF la cual realiza una serie de reportes atendiendo a los parámetros establecidos.			
Casos de uso asociados:		-	
Flujo de trabajo			
Acción del actor		Respuesta del negocio	
1	El Dirección CICE entrega encuesta en formato digital y ordena a los VDF aplicar la encuesta en sus correspondientes facultades.	2	El VDF imprime las encuestas que serán utilizadas para evaluar a los profesores y AA.
3	El VDF entrega a los JG llenar la encuesta.	4	El JG conjuntamente con su brigada evalúan a los profesores y AA que le imparten docencia directa en cada semestre, además evalúan las teleclases que reciben en ese semestre.
		6	El Jefe de Grupo entrega la encuesta llenada a la Sec. JDF.



Capítulo II: Características del Sistema

		7	La Sec. JDF confecciona los diferentes reportes atendiendo a los parámetros establecidos.
		8	La Sec. JDF entrega reportes a JDF
9	Los JDF entregan reportes a Dirección CICE.		
10	Dirección CICE recibe reportes.		
Prioridad:		Critico	
Mejoras:			

Tabla 3 Descripción CUN Evaluar calidad del proceso de formación.



2.6.1.2. Diagrama de actividad CUN Evaluar Calidad del Proceso de Formación.

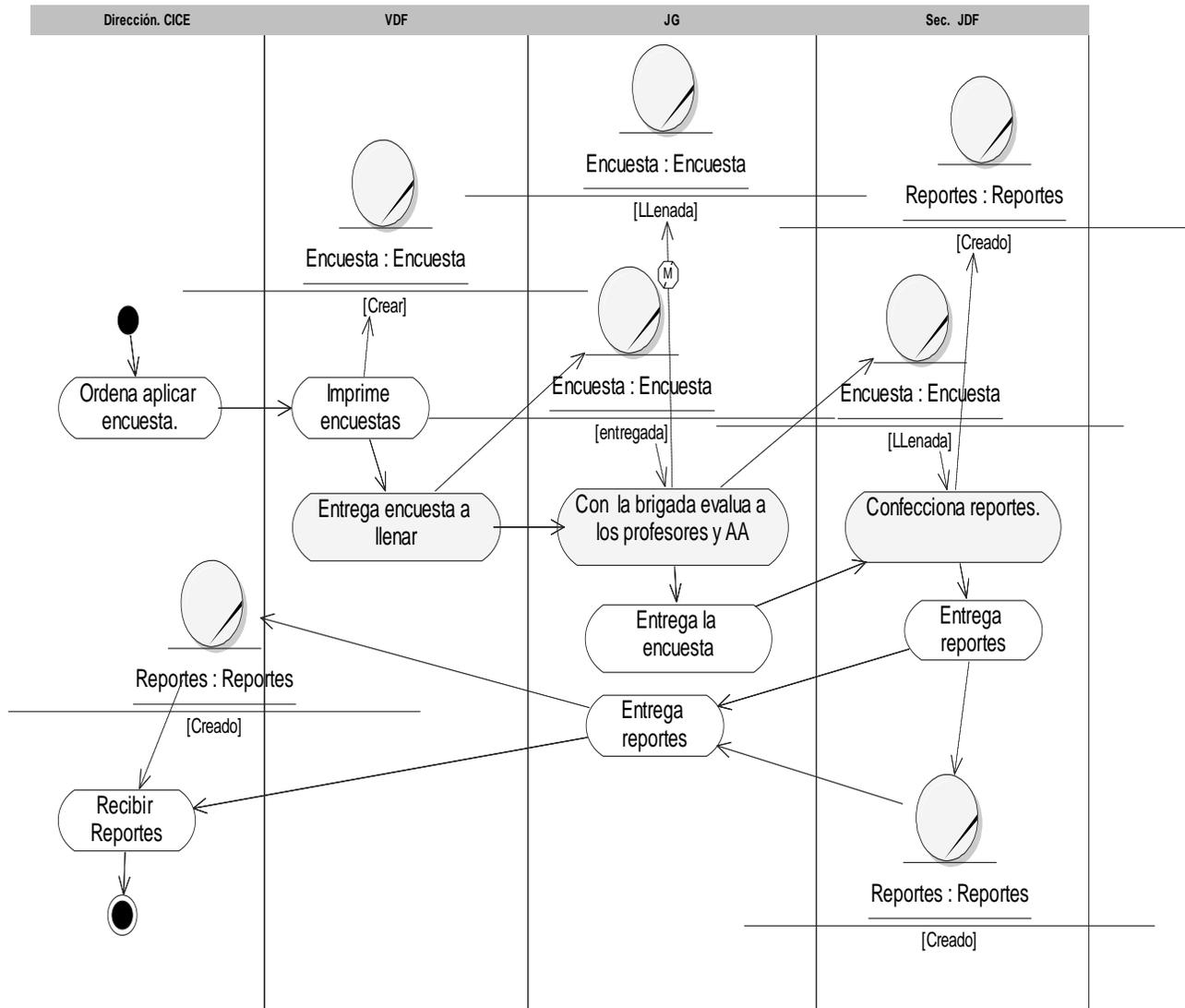


Fig. 2 Diagrama de actividad CUN Evaluar Calidad del proceso de Formación.



2.6.2. Modelo de objetos del negocio

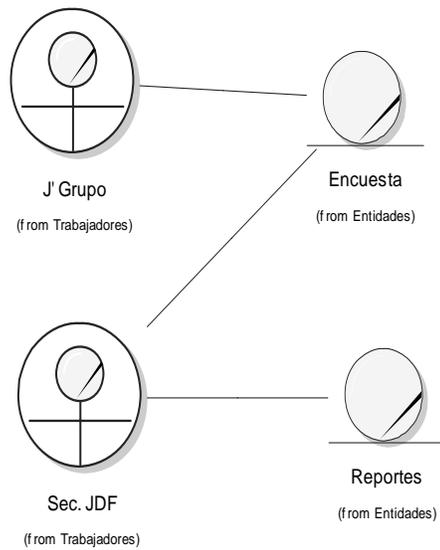


Fig. 3 Modelo de objetos del negocio.



2.7. Requisitos funcionales.

1. Permitir llenar encuestas por cada uno de los estudiantes siempre y cuando sea su profesor.
2. Permitir agregar, modificar o eliminar aspectos e indicadores, teleclases y encuestas.
3. Mostrar listado de profesores por Facultad, por asignaturas, con cada uno de los aspectos evaluados (son 6, se deben conocer los indicadores de cada aspecto).
4. Mostrar total de profesores evaluados (en la UCI, por facultad, por asignaturas, por año académico).
5. Mostrar total de estudiantes que evaluaron a sus profesores (UCI, Facultad, Grupos).
6. Mostrar resultados de cada profesor en cada uno de los aspectos evaluados (6 aspectos, cada aspecto tiene un grupo de indicadores).
7. Mostrar total de profesores evaluados por puntos (1, 2, 3, 4, 5) en cada uno de los aspectos (en la UCI, por facultad, por asignatura).
8. Mostrar promedio de la evaluación integral obtenido como suma de los 6 aspectos evaluados de cada profesor.
9. Mostrar cantidad de profesores con promedio de 1, 2, 3, 4, 5 (en la UCI, por facultad, por asignaturas, por año académico).
10. Mostrar aspectos con mejores o peores resultados (a nivel UCI, Facultad, Asignaturas).

2.8. Requisitos no funcionales

2.8.1. Requisitos de Seguridad

- La aplicación tiene que estar protegida de accesos no autorizados.
- Los usuarios autenticados solo tendrán acceso a los recursos asignados.

2.8.2. Requisitos de implementación

- Utilizar Microsoft SQL Server 2000 como Sistema de Gestión de Bases de Datos.
- Emplear tecnología .NET como plataforma de desarrollo.



2.8.3 Requisitos de apariencia

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

2.8.4. Requisitos de software

Cliente:

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

Servidor:

- Sistema operativo Windows 2000 con Service Pack 2.0 o superior.
- .NET Framework 1.1.
- Microsoft SQL Server 2000.

2.8.5. Requisitos de hardware

Para el desarrollo:

- Pentium IV 1.7 GHz o superior.
- 256 de RAM mínima.
- 40 GB de disco duro

Para la explotación:

- Pentium IV 1.7 GHz.
- 256 de RAM.

2.9 Modelo del sistema

El modelo de casos de uso del sistema es un modelo que contiene actores, casos de uso (CU) y sus relaciones. Representa un esquema donde recogen las funcionalidades del negocio que se automatizan y determina cómo será utilizado desde el punto de vista del usuario (actor), pues se construye sobre la base de sus necesidades.(WESLEY 2002).



2.9.1. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

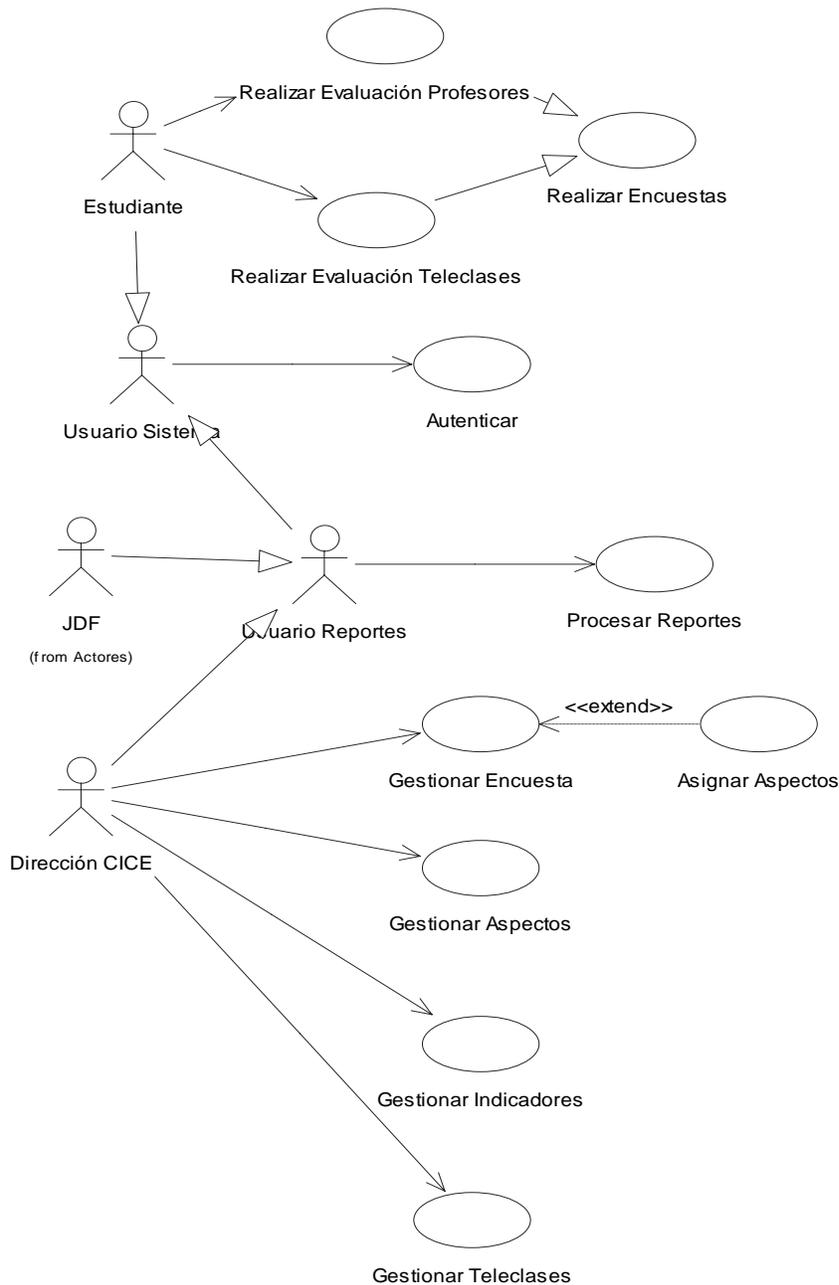


Fig. 4 Diagrama Casos de Uso Sistema.



Capítulo II: Características del Sistema

2.9.2 Descripción de los Casos de Uso del sistema.

Caso de Uso:	Realizar Encuesta (Caso de uso base generalizado)	
Actores:	Estudiante(Inicia)	
Trabajadores:		
Resumen:	El caso de uso se inicia una vez que el estudiante decide evaluar a un profesor o teleclase, luego se invoca el comportamiento del caso de uso en cuestión, que generaliza acciones comunes de ambos casos.	
Precondiciones:		
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Seleccionar Encuesta”		
Se Invoca a la sección: “Seleccionar Encuesta” del caso de uso “Realizar Evaluación Profesores” o “Realizar Evaluación Teleclases”. En dependencia del tipo de Encuesta.		
Sección “Evaluar Encuesta”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.2 El sistema muestra la encuesta a llenar.	
2. El estudiante evalúa cada uno de los indicadores mostrados en la Encuesta.		
3. El estudiante envía la Encuesta realizada.	3.1 El sistema guarda la Encuesta en la base de datos y finaliza el caso de uso.	
Prioridad:	Crítico	

Tabla 4 Descripción CUS Realizar Encuesta.



Capítulo II: Características del Sistema

Caso de Uso:	Realizar Evaluación Profesores (especialización)	
Actores:	Estudiante	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante selecciona un profesor o alumno ayudante y se muestran una serie de indicadores que este debe evaluar para cada uno de ellos.	
Referencias		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante debe estar autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se guarda la evaluación emitida en la base de datos. 	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Realizar Evaluación Profesores”		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El estudiante selecciona al profesor que va a evaluar.	El sistema verifica que el estudiante no haya evaluado al profesor o alumno ayudante seleccionado.	
Sección “Evaluar Encuesta”		
Se invoca a la sección: Sección “Evaluar Encuesta” del caso de uso generalizado: “Realizar Encuesta”		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
	1.1 Si el profesor o alumno ayudante ya fue evaluado se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.	
Prioridad:	Crítico	

Tabla 5 Descripción CUS Realizar Evaluación Profesores.



Capítulo II: Características del Sistema

Caso de Uso:	Realizar Evaluación Teleclases (especialización)	
Actores:	Estudiante	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante selecciona una teleclase y se muestra una serie de indicadores que este debe evaluar.	
Referencias		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante debe estar autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se guarda la evaluación emitida en la base de datos. 	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Realizar Evaluación Teleclases”		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El estudiante selecciona la teleclase que desea evaluar.	1.1 El sistema verifica que el estudiante no haya evaluado la teleclase seleccionada.	
Sección “Evaluar Encuesta”		
Se invoca a la sección: Sección “Evaluar Encuesta” del caso de uso generalizado: “Realizar Encuesta”		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
	1.1 Si la teleclase ya fue evaluada se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.	
Prioridad:	Crítico	

Tabla 6 Descripción CUS Realizar Evaluación Teleclases.



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso		Gestionar Encuesta
Actores	Dirección CICE(inicia)	
Propósito	Permite registrar, eliminar y modificar datos acerca de las encuestas.	
Resumen	Es aquí donde se registran, eliminan, y se modifican los datos de las encuestas existentes.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Dirección CICE se encuentra autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se registra una encuesta, se actualizan los datos o se elimina la misma. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Dirección CICE necesita registrar, eliminar y modificar los datos de una encuesta.		<p>El sistema ejecuta alguna de las siguientes acciones:</p> <p>a) Si decide registrar una Encuesta, ir a la sección "Registrar Encuesta"</p> <p>b) Si decide actualizar las características de una Encuesta, ir a la sección "Modificar Datos Encuesta".</p> <p>c) Si decide eliminar una Encuesta, ir a la sección "Eliminar Encuesta".</p>
Sección "Registrar Encuesta"		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE entra los datos de la Encuesta para realizar su registro en la aplicación.		<p>2.1 El sistema verifica que los campos del nombre y la descripción estén llenos.</p> <p>2.2 El sistema verifica que esta Encuesta no exista.</p> <p>2.3 La Encuesta se almacena en el sistema.</p> <p>2.4 Se muestra la Encuesta y finaliza el caso de uso.</p>



Capítulo II: Características del Sistema

CURSO ALTERNATIVO	
	2.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios. 2.3 Si la Encuesta existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
Sección "Modificar Datos Encuestas"	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE sistema selecciona la encuesta a modificar y las actualizaciones deseadas.	2.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos. 2.2 Se verifica que los campos obligatorios estén llenos. 2.3 Se actualiza la Información y finaliza el caso de uso.
Curso alternativo	
	2.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.
Sección "Eliminar Encuesta".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE selecciona la Encuesta a eliminar.	2.1 Es sistema pide confirmación. 2.2 El sistema elimina la Encuesta.
Prioridad:	Crítico

Tabla 7 Descripción CUS Gestionar Encuesta.



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso		Gestionar Aspecto
Actores	Dirección CICE	
Propósito	Permitir registrar, eliminar y modificar datos acerca de los Aspectos.	
Resumen	Es aquí donde se registran, eliminan, y se modifican los datos de los Aspectos existentes.	
Referencias		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Dirección CICE autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se registran los Aspectos, se actualizan los datos o se eliminan los mismos. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Dirección CICE necesita registrar, eliminar y modificar los datos de los Aspectos.		<p>El sistema ejecuta alguna de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Si decide registrar un Aspecto, ir a la sección "Registrar Aspecto". b) Si decide actualizar las características de un Aspecto, ir a la sección "Modificar Datos Aspecto". c) Si decide eliminar un Aspecto, ir a la sección "Eliminar Aspecto".
Sección "Registrar Aspecto".		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE entra los datos del Aspecto para realizar su registro en la aplicación.		<p>2.1 El sistema verifica que el campo Aspecto este lleno.</p> <p>2.2 El sistema verifica que este Aspecto no exista.</p> <p>2.3 El Aspecto se almacena en el sistema.</p> <p>2.4 Se muestra el Aspecto y finaliza el caso de uso.</p>



Capítulo II: Características del Sistema

CURSO ALTERNATIVO	
	<p>2.1 Se emite un mensaje para que llene el campo Aspecto el cual es obligatorio.</p> <p>2.3 Si el Aspecto existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.</p>
Sección "Modificar Datos Aspecto".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>2. El Dirección CICE sistema selecciona el Aspecto a modificar y realiza las actualizaciones deseadas.</p>	<p>2.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.</p> <p>2.2 Se verifica que los campos obligatorios estén llenos.</p> <p>2.3 Se actualiza la Información y finaliza el caso de uso.</p>
CURSO ALTERNATIVO	
	<p>2.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.</p>
Sección "Eliminar Aspecto".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>2. El Dirección CICE selecciona el Aspecto a eliminar.</p>	<p>2.1 El sistema pide confirmación.</p> <p>2.2 El sistema elimina el Aspecto.</p>
Prioridad:	Crítico

Tabla 8 Descripción CUS Gestionar Aspecto.



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso		Gestionar Indicador
Actores	Dirección CICE	
Propósito	Permite registrar, eliminar y modificar datos acerca de los Indicadores.	
Resumen	Es aquí donde se registran, eliminan, y se modifican los datos de los Indicadores existentes.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Dirección CICE autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se registran los Indicadores, se actualizan los datos o se eliminan los mismos. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Dirección CICE necesita registrar, eliminar y modificar los datos de los Indicadores.		<p>El sistema ejecuta alguna de las siguientes acciones:</p> <p>a) Si decide registrar un Indicador, ir a la sección "Registrar Indicador".</p> <p>b) Si decide actualizar las características de un Indicador, ir a la sección "Modificar Datos Indicador".</p> <p>c) Si decide eliminar un Indicador, ir a la sección "Eliminar Indicador".</p>
Sección "Registrar Indicador".		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE entra los datos del Indicador para realizar su registro en la aplicación.		<p>2.1 El sistema verifica que el campo Indicador, Aspecto al que pertenece y tipo de indicador estén llenos.</p> <p>2.2 El sistema verifica que este Indicador no exista.</p> <p>2.3 El indicador se almacena en el sistema.</p> <p>2.4 Se muestra el Indicador registrado y finaliza el caso de uso.</p>



Capítulo II: Características del Sistema

CURSO ALTERNATIVO	
	2.1 Se emite un mensaje para que llene el campo Aspecto e Indicador los cuales son obligatorios. 2.3 Si el Indicador existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
Sección "Modificar Datos Indicador".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE sistema selecciona el indicador a modificar y realiza las actualizaciones deseadas.	2.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos. 2.2 Se verifica que los campos obligatorios estén llenos. 2.3 Se actualiza la Información y finaliza el caso de uso.
Curso alternativo	
	2.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.
Sección "Eliminar Indicador".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE selecciona el Indicador a eliminar.	2.1 Es sistema pide confirmación. 2.2 El sistema elimina el Indicador.
Prioridad:	Crítico

Tabla 9 Descripción CUS Gestionar Indicador.



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso		Asignar Aspecto
Actores		
Propósito	Permite asignar a una Encuesta un Aspecto.	
Resumen	Es aquí donde se le permite asignar a las encuestas los aspectos por los que está conformada.	
Casos de Uso Asociados		Gestionar Encuesta (extendido)
Referencias		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Dirección CICE debe estar autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se asigna un aspecto a una encuesta. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Dirección CICE decide asignar o eliminar un Aspecto a una Encuesta.		1.1 El sistema ejecuta alguna de las siguientes acciones: d) Si decide relacionar un Aspecto a una Encuesta, ir a la sección "Relacionar Encuesta Aspecto". b) Si decide eliminar la relación existente entre un Aspecto y una Encuesta, ir a la sección "Eliminar relación Encuesta Aspecto".
Sección "Relacionar Encuesta Aspecto"		
2. El Dirección CICE asigna un aspecto a una encuesta.		El sistema verifica que el aspecto no este asignado a dicha encuesta. El sistema relaciona el aspecto a la encuesta. Se muestra el aspecto asignado a esta encuesta y finaliza el caso de uso.



Capítulo II: Características del Sistema

CURSO ALTERNATIVO	
	2.3 Si el aspecto ya está relacionado a esa encuesta se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
Sección "Eliminar relación Encuesta Aspecto"	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE selecciona la relación de Encuesta Aspecto que desea eliminar.	2.1 El sistema pide confirmación para eliminar la relación que existe entre el Aspecto y la Encuesta. 2.2 Se elimina la relación seleccionada y finaliza el caso de uso.
Prioridad:	Crítico

Tabla 10 Descripción CUS Asignar Aspecto.



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso		Procesar Reportes
Actores	usuario(inicia)	
Propósito	Permitir procesar reportes.	
Resumen	Es aquí donde se procesan los reportes que el Dirección CICE y los Jefes de Departamentos de las facultades necesitan.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario del sistema autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se procesan los reportes. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
1. El usuario necesita procesar un reporte.		2. El sistema muestra los diferentes tipos de reportes que este posee.
3. El usuario selecciona el reporte que desea.		4. El sistema procesa el reporte indicado por el usuario y muestra en pantalla el resultado finalizando así el caso de uso.
Prioridad:	Crítico	

Tabla 11 Descripción CUS Procesar Reportes.



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso		Gestionar Teleclases
Actores	Dirección CICE	
Propósito	Permite registrar, eliminar y modificar datos acerca de las teleclases.	
Resumen	Es aquí donde se registran, eliminan, y se modifican los datos de los Indicadores existentes.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Dirección CICE autenticado. 	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se registran las teleclases, se actualizan los datos o se eliminan los mismos. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Dirección CICE necesita registrar, eliminar y modificar los datos de las teleclases		<p>El sistema ejecuta alguna de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Si decide registrar un Indicador, ir a la sección "Registrar Indicador". b) Si decide actualizar las características de un Indicador, ir a la sección "Modificar Datos Indicador". c) Si decide eliminar un Indicador, ir a la sección "Eliminar Indicador".
Sección "Registrar Teleclases".		
Acciones del Actor		Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE entra los datos de la teleclase para realizar su registro en la aplicación.		<p>2.1 El sistema verifica que los campos estén llenos.</p> <p>2.2 El sistema verifica que esta teleclase no exista en la BD.</p> <p>2.3 La teleclase se guarda en el sistema.</p> <p>2.4 Se muestra el Indicador registrado y finaliza el caso de uso.</p>



Capítulo II: Características del Sistema

CURSO ALTERNATIVO	
	2.1 Se emite un mensaje para que llene los campos que son obligatorios. 2.3 Si la teleclase existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
Sección "Modificar Datos Teleclase".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE sistema selecciona la encuesta a modificar y realiza las actualizaciones deseadas.	2.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos. 2.2 Se verifica que los campos obligatorios estén llenos. 2.3 Se actualiza la Información y finaliza el caso de uso.
Curso alternativo	
	2.2 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.
Sección "Eliminar Teleclase".	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Dirección CICE selecciona la teleclase a eliminar.	2.1 Es sistema pide confirmación. 2.2 El sistema elimina el Indicador.
Prioridad:	Crítico

Tabla 12 Descripción CUS Gestionar Teleclases



Capítulo II: Características del Sistema

Nombre del Caso de Uso	Autenticar	
Actores	Usuario sistema(inicia)	
Propósito	Permitir al usuario entrar al sistema	
Resumen	El usuario introduce usuario y contraseña, el sistema verifica si este existe y si la contraseña es correcta y de ser así se le da la posibilidad a cada uno de acceder al sistema atendiendo a los permisos que este posea.	
Precondiciones		
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario del sistema entra a su sesión de trabajo. 	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario desea entrar al sistema	1.1 El usuario muestra la interfaz correspondiente.	
2. El usuario introduce usuario y contraseña.	2.1 El sistema verifica que los campos estén llenos.	
	2.2 El sistema verifica que el usuario exista y que la contraseña sea correcta	
	2.3 El sistema permite al usuario entrar al sistema atendiendo a los permisos que este posea.	
Flujo alternativo		
	2.1 El sistema emite un mensaje informando que hay campos vacíos.	
	2.2 Si el usuario no existe o si la contraseña no es correcta se muestra un mensaje indicándolo.	
Prioridad:	Crítico	

Tabla 13 Descripción CUS Gestionar Teleclases



Capítulo II: Características del Sistema

2.10. Conclusiones

El desarrollo de este capítulo ha permitido una mejor comprensión del universo a automatizar, de las características y limitaciones que han de existir en el sistema para cumplir con los requerimientos establecidos por el cliente. Se hizo una propuesta del sistema y los requisitos funcionales y no funcionales que este ha de tener. Se elaboró el diagrama de CUS y se confeccionaron sus descripciones en formato de texto expandido. Con el desarrollo de este flujo de trabajo y los artefactos obtenidos se puede pasar al flujo de análisis y diseño con el objetivo de comenzar la construcción de la solución de software propuesta.



CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1. Introducción

En este capítulo se profundiza en cada uno de los casos de usos detallándolos de manera que permitan reflejar en el lenguaje de los desarrolladores el funcionamiento interno del sistema, introduciendo un mayor formalismo. Se especifican de una forma más precisa los casos de uso y se determinan las clases necesarias para llevar a cabo las funcionalidades en ellos contenidos. Para lograr esto se muestran los diagramas que fueron creados durante el proceso, los cuales tienen como objetivo ganar claridad a la hora de elaborar la solución que se propone y así lograr una implementación acorde a las necesidades establecidas por el cliente.

3.2. Análisis

Durante el análisis se analizan los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos, para conseguir una comprensión más precisa y una descripción que sea fácil de mantener, que ayude a estructurar el sistema entero incluyendo la arquitectura.

En el modelo de clases del análisis se definen varios artefactos, tal es el caso de las clases de interfaz, entidad y control.

Una clase del análisis representa una abstracción de una o varias clases y/o subsistemas del modelo del diseño del sistema.(JACOBSON *et al.* 2004a)



3.2.1. Diagramas de clases de análisis

3.2.1.1. CUS Realizar Evaluación Profesores.

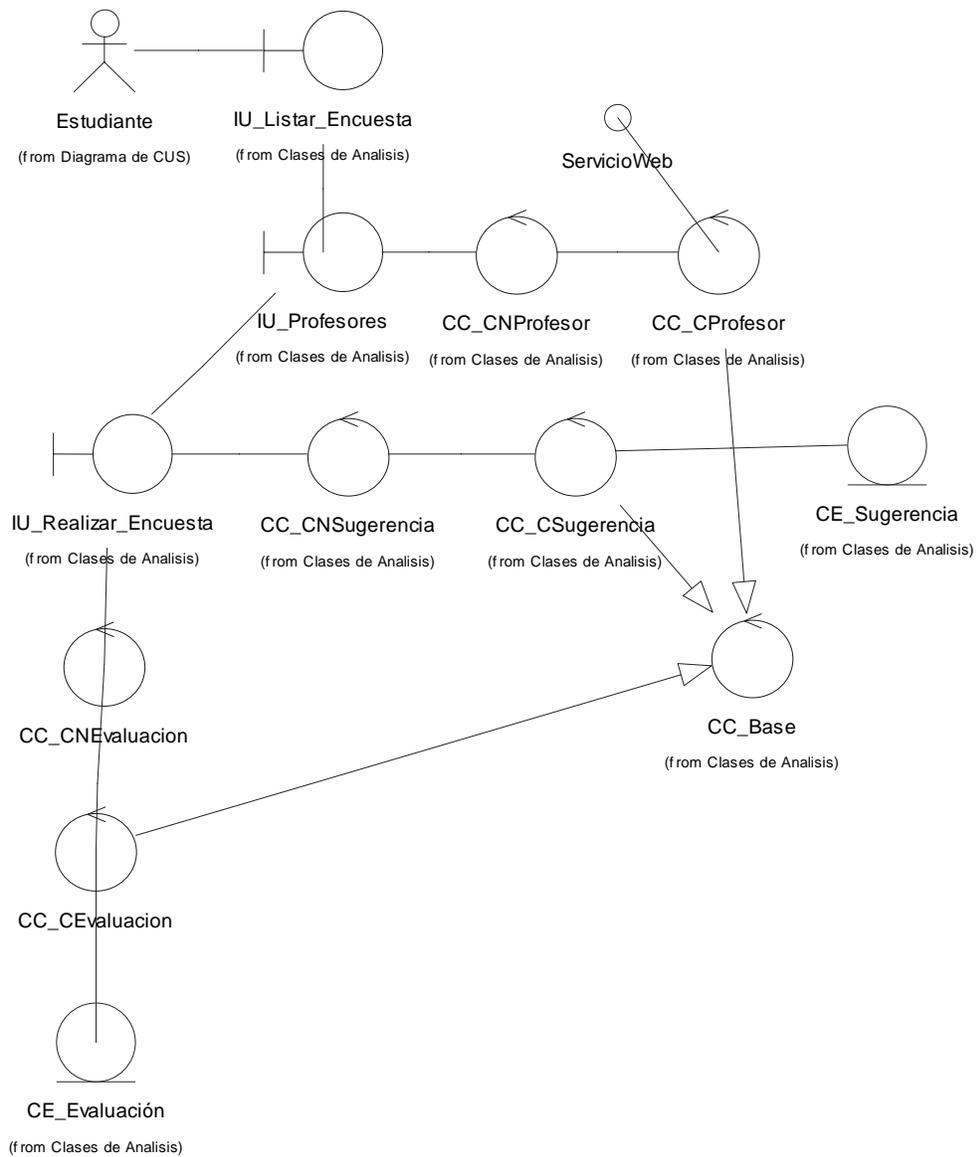


Fig. 5 Clases de análisis CUS Realizar Evaluación Profesores.

3.2.1.2. CUS Realizar Evaluación Teleclases.

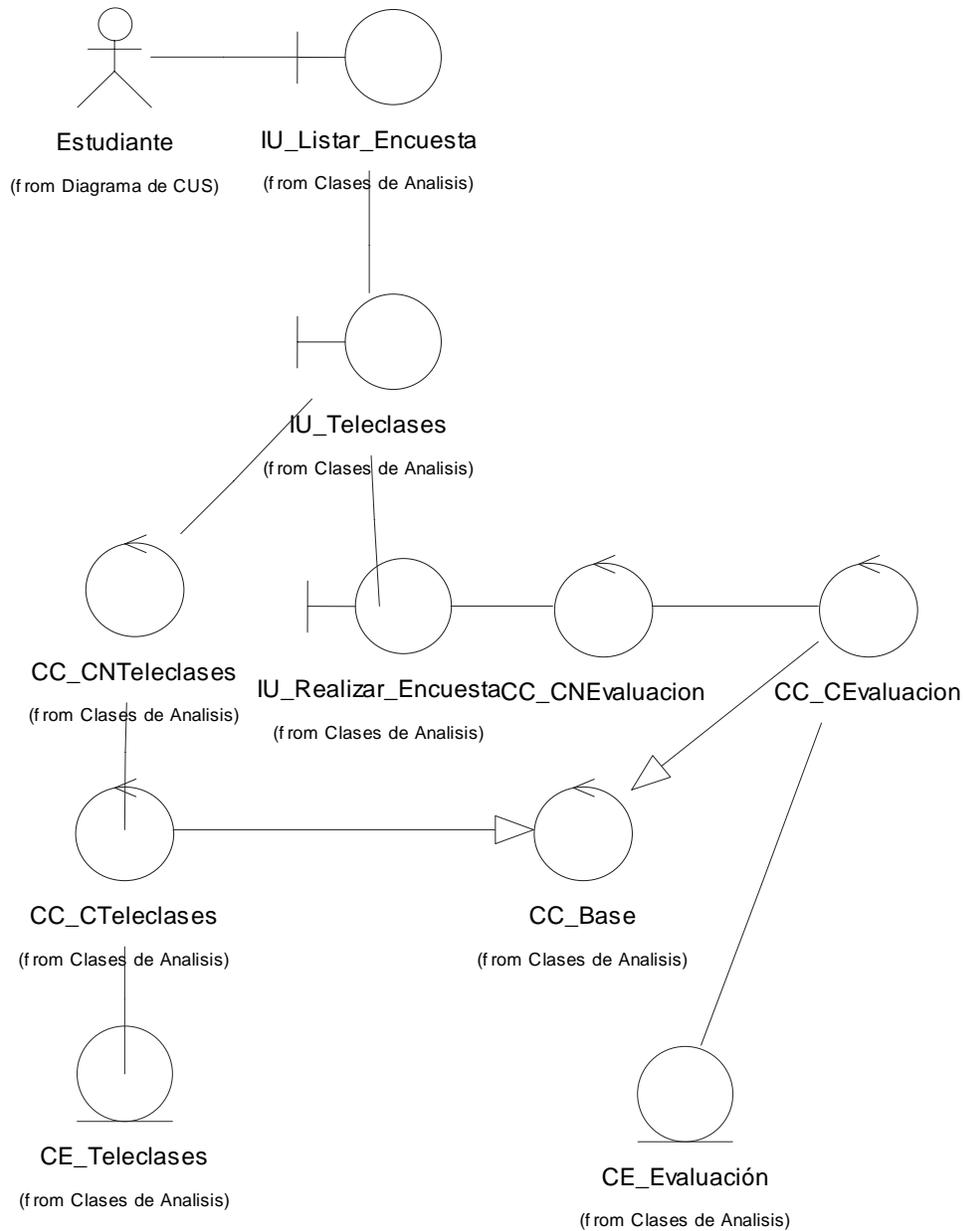


Fig. 6 Clases de análisis CUS Realizar Evaluación Teleclases.

3.2.1.3. CUS Gestionar Encuesta.

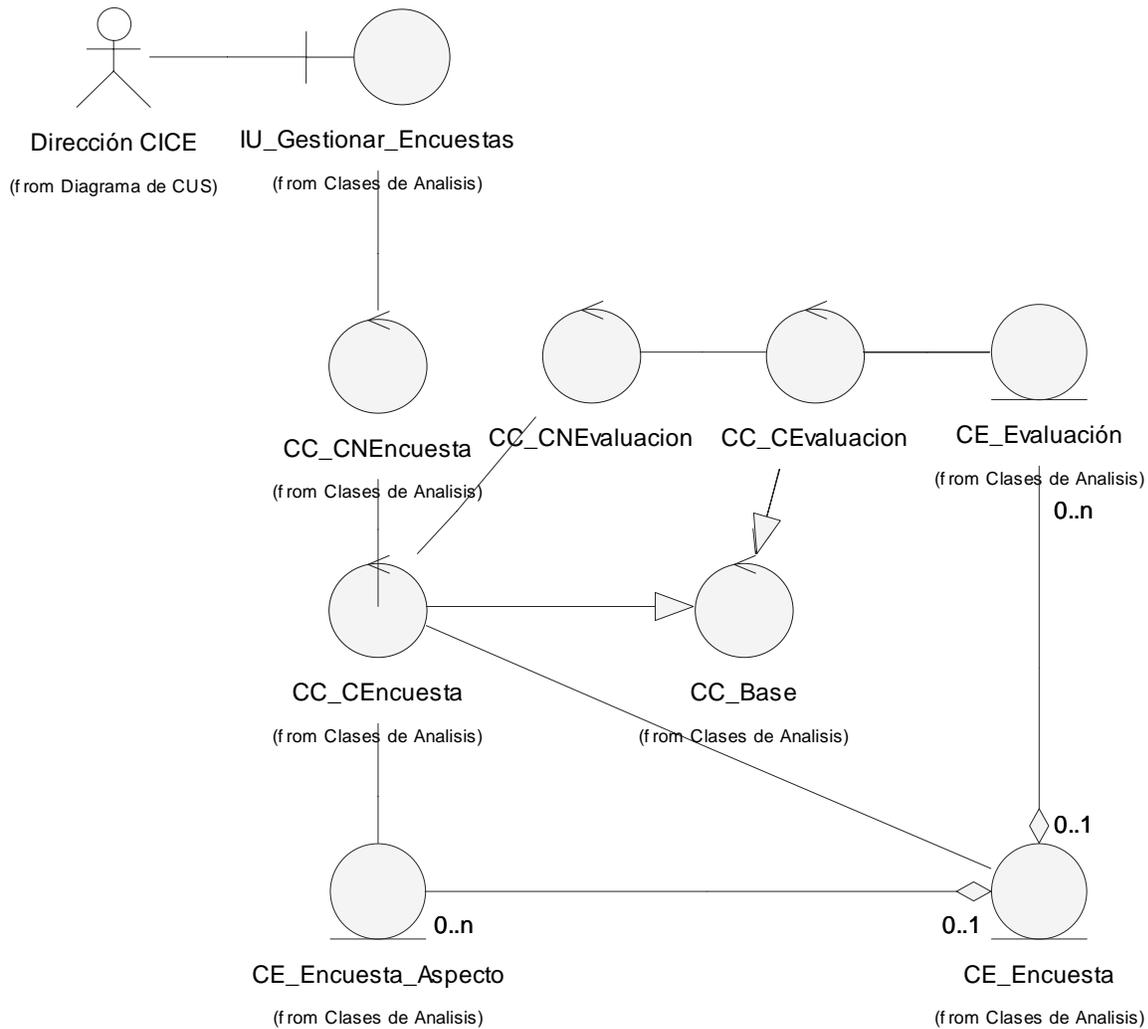


Fig. 7 Clases de análisis CUS Gestionar Encuesta.



3.2.1.4 CUS Gestionar Aspecto.

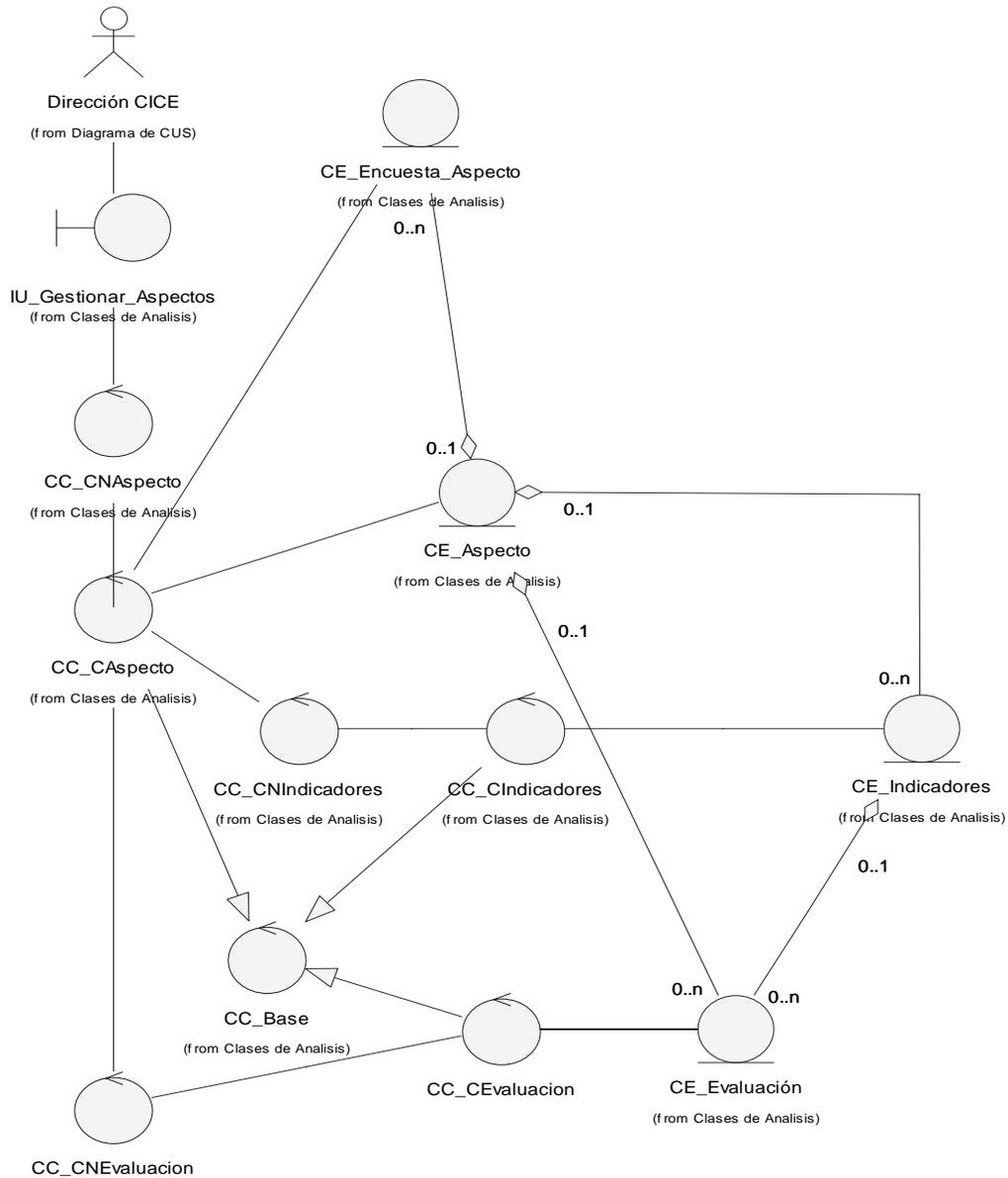


Fig. 8 Clases de análisis CUS Gestionar Aspecto.

3.2.1.5. CUS Gestionar Indicadores.

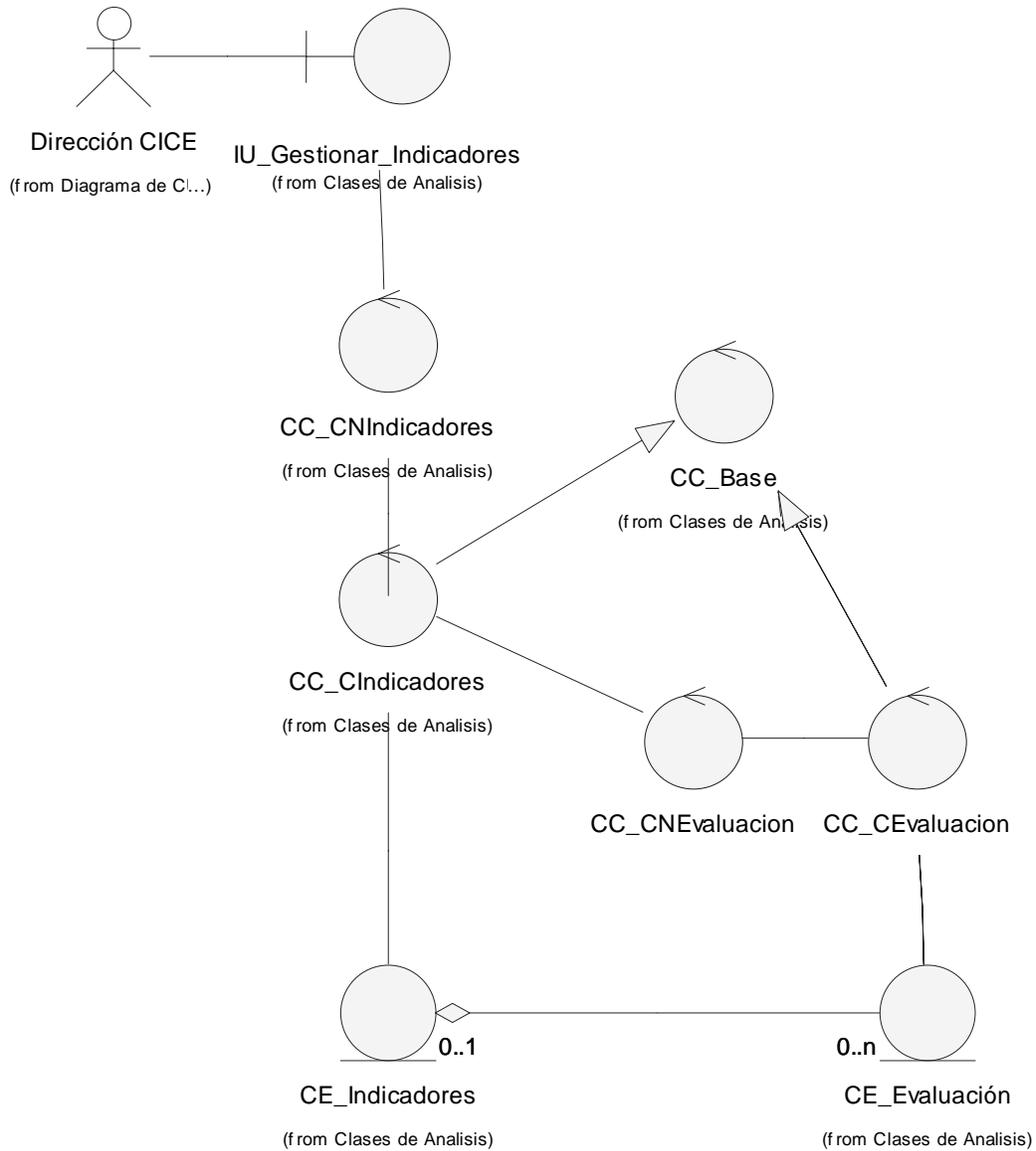


Fig. 9 Clases de análisis CUS Gestionar Indicadores.

3.2.1.6. CUS Asignar Aspectos.

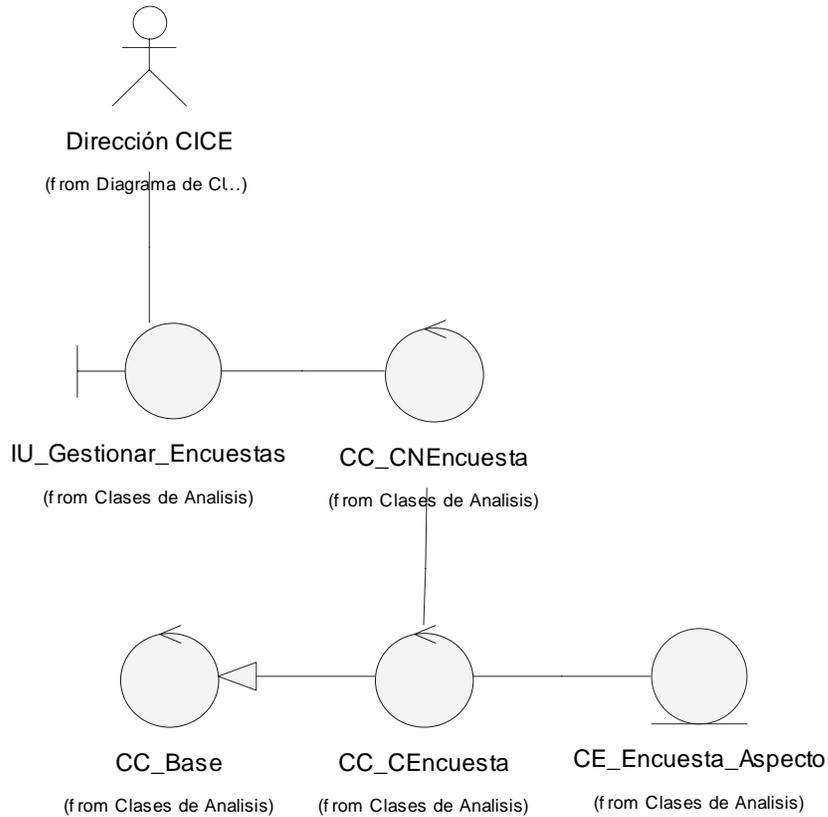


Fig. 10 Clases de análisis CUS Asignar Aspectos.

3.2.1.7. CUS Procesar Reportes.

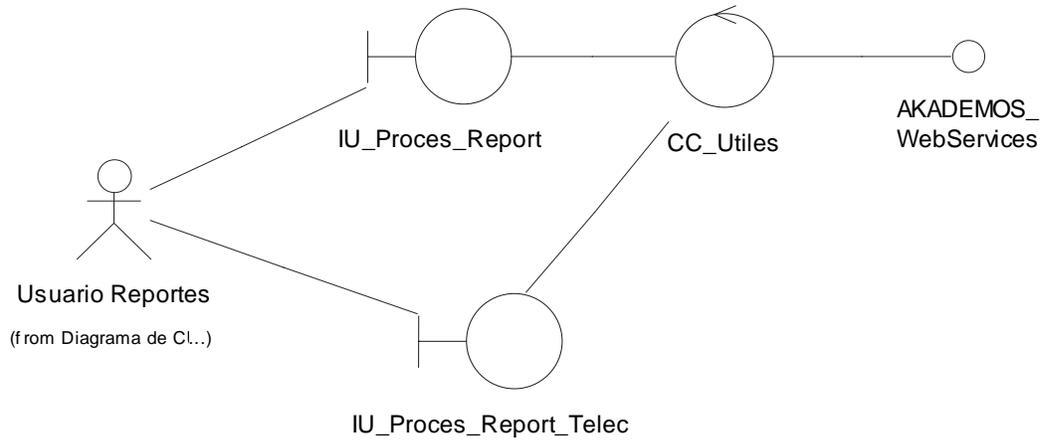


Fig. 11 Clases de análisis CUS Procesar Reportes.

3.2.1.8. CUS Autenticar.

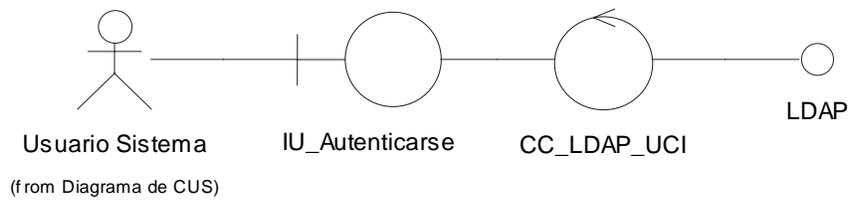


Fig. 12 Clases de análisis CUS Autenticar.



3.3 Diseño.

El modelo de diseño intenta preservar la estructura definida por el modelo de análisis. Es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso, centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto a otras restricciones del entorno de implementación tienen su impacto en el sistema que se desarrolla.

Este modelo se puede utilizar para visualizar la implementación y para soportar las técnicas de programación gráfica de la aplicación.

Además se realizan un diagrama de diseño general de la aplicación y uno para cada realización de caso de uso, que se va a implementar y de estos los diagramas de secuencia que describen la interacción entre las clases que componen dichos diagramas. (HIDALGO GARCÍA and ESCALONA PERAL 2004)



3.3.1 Diagramas de Clases del Diseño.

3.3.1.1 Diagrama de clases persistentes.

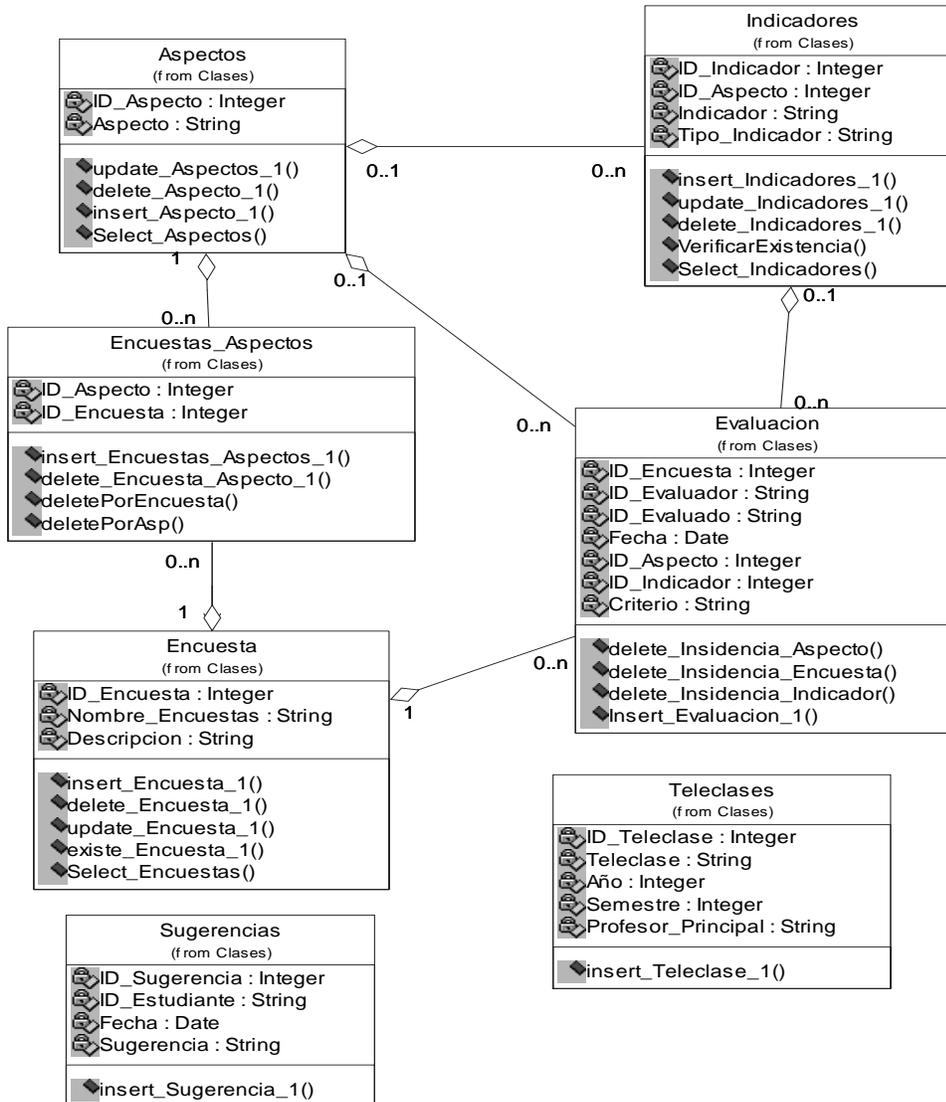


Fig. 13 Diagrama de clases persistentes.



3.3.1.2. CUS Realizar Evaluación Profesores.

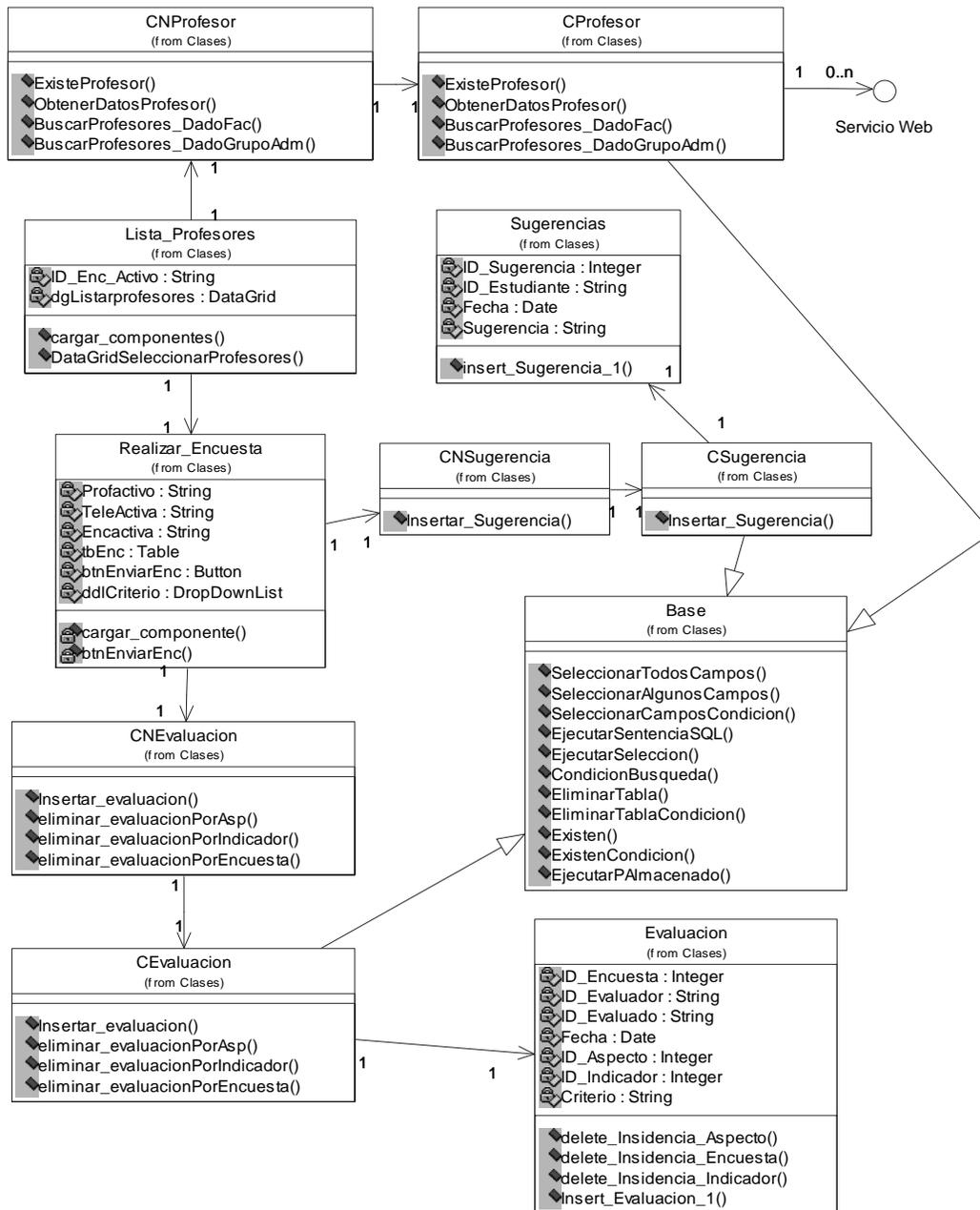


Fig. 14 Diagrama de clases CUS Evaluación Profesores.



3.3.1.4 CUS Gestionar Encuestas.

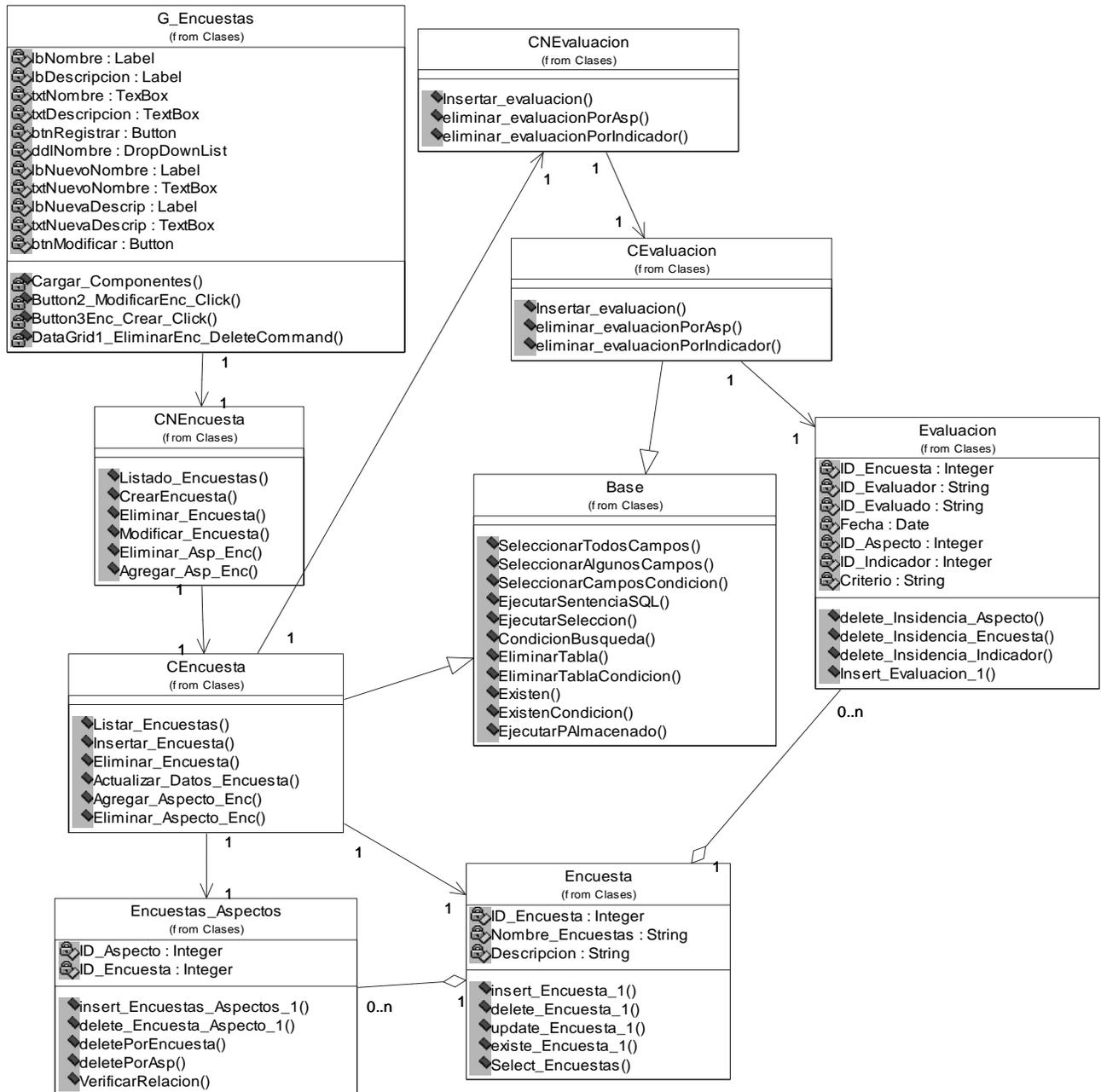


Fig. 16 Diagrama de clases CUS Gestionar Encuesta.



3.3.1.5 CUS Gestionar Aspectos.

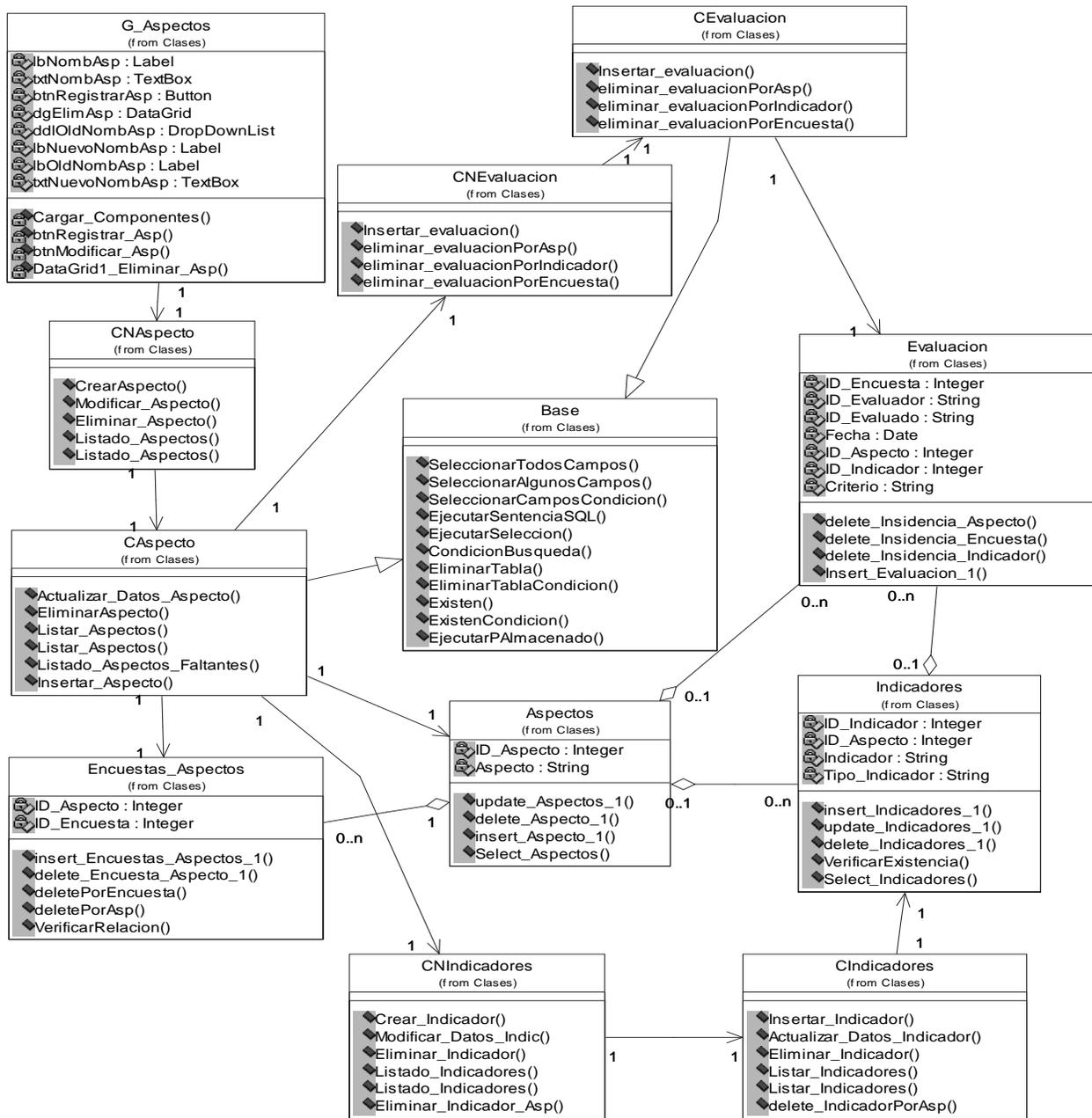


Fig. 17 Diagrama de clases CUS Gestionar Aspectos.



3.3.1.6 CUS Gestionar Indicadores.

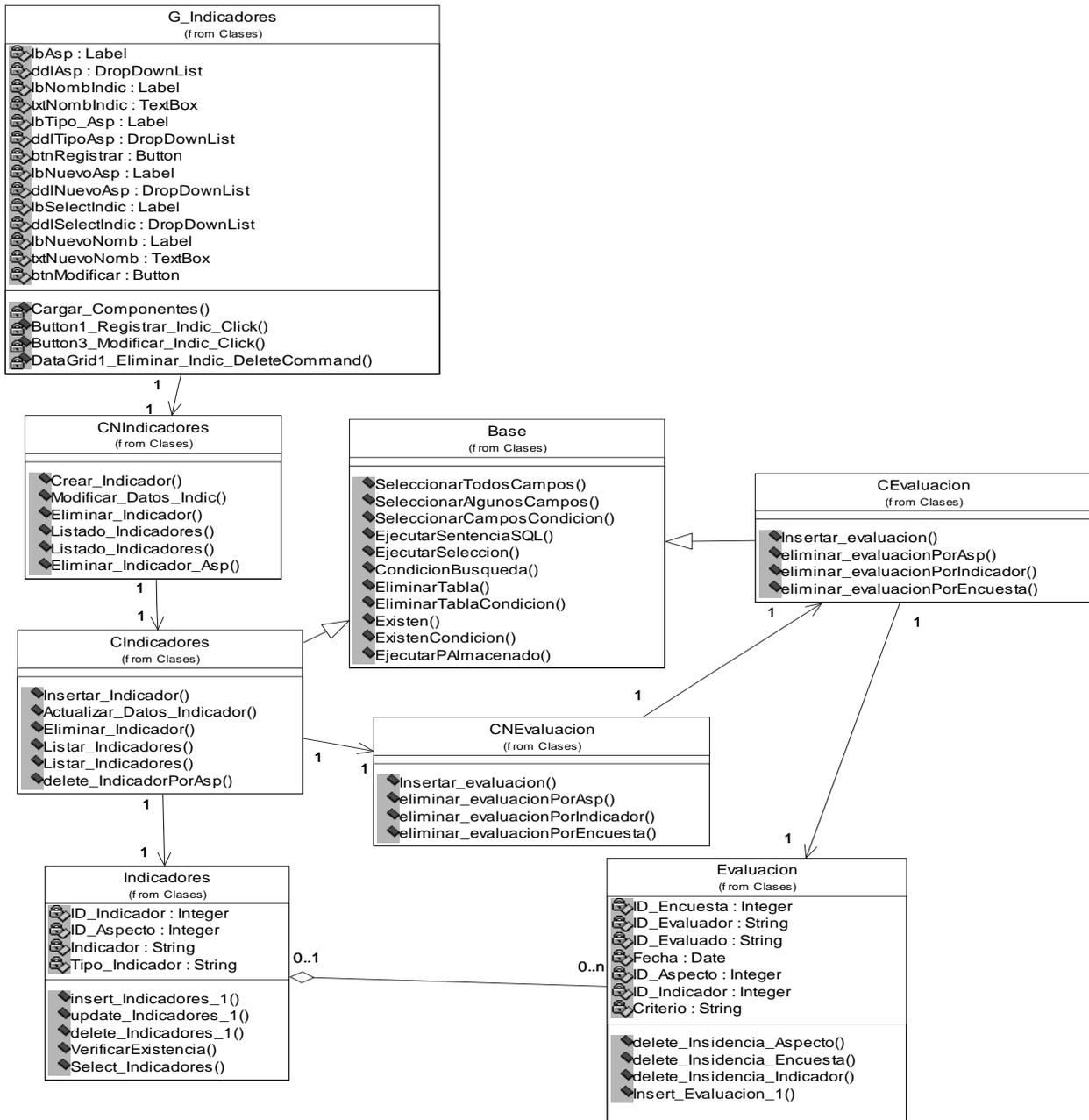


Fig. 18 Diagrama de clases CUS Gestionar Indicadores.



3.3.1.7 CUS Asignar Aspectos.

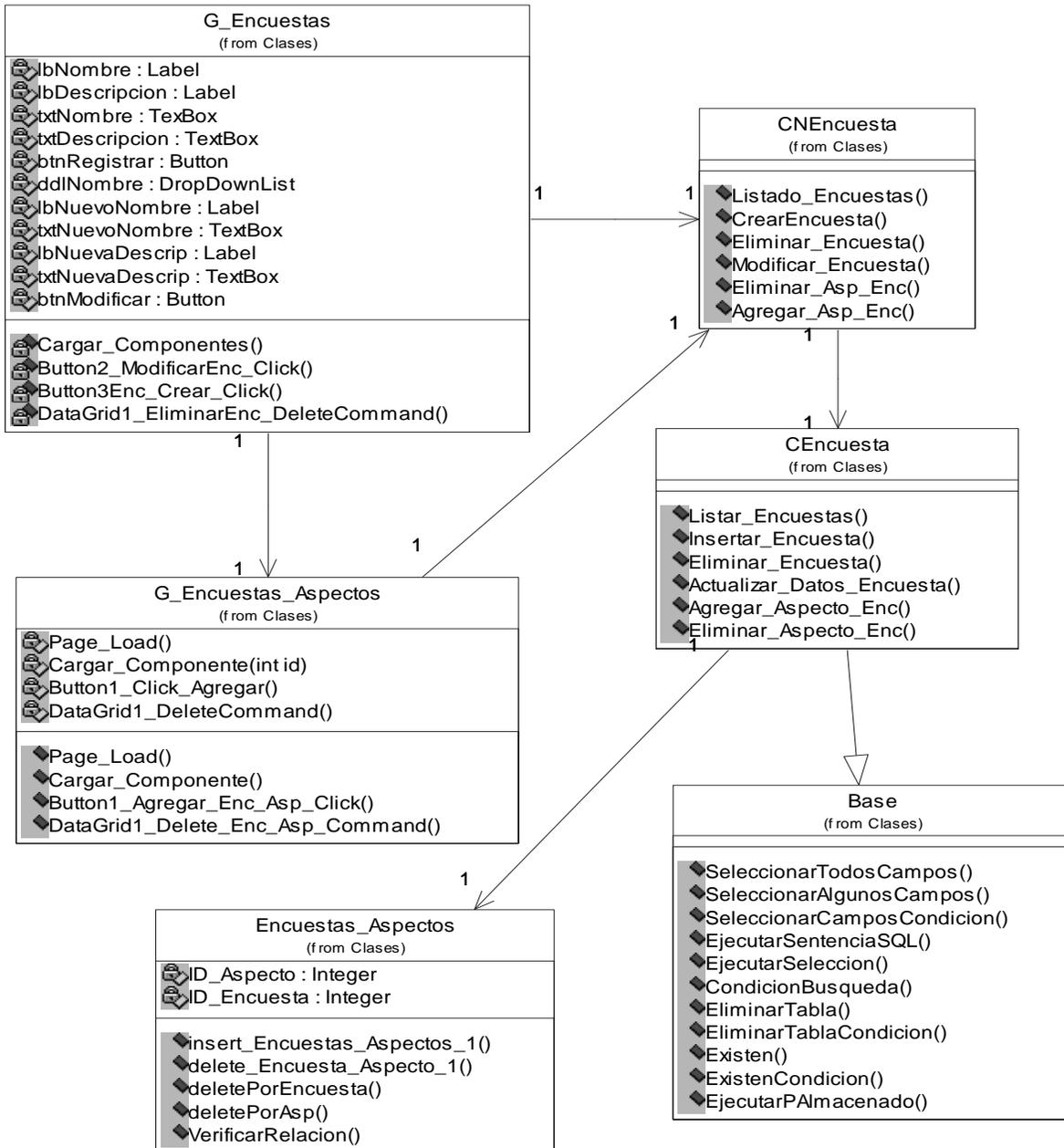


Fig. 19 Diagrama de clases CUS Asignar Aspectos.



3.3.1.8 CUS Procesar Reportes.

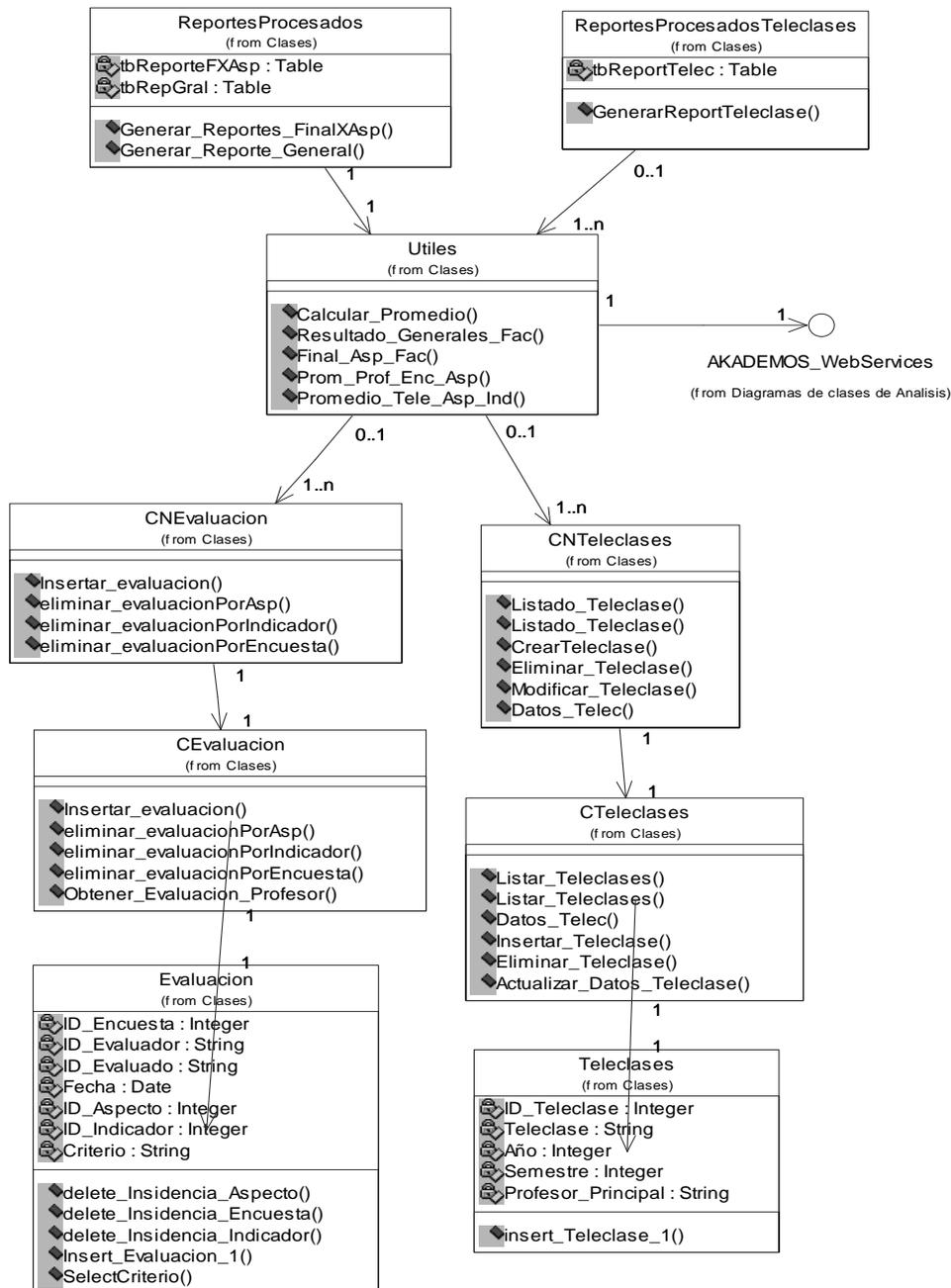


Fig. 20 Diagrama de clases CUS Reportes.



3.3.1.9 CUS Autenticar.

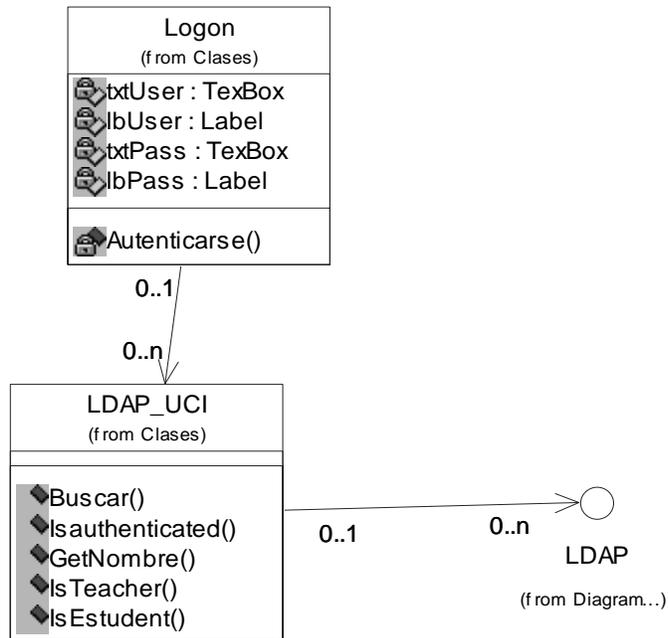


Fig. 21 Diagrama de clases CUS Autenticar.



3.4. Diseño de la Base de Datos.

El diagrama entidad relación fue realizado en ER/Studio herramienta de modelado de datos, fácil de usar y multinivel para el diseño de bases de datos a nivel físico y lógico. Direcciona las necesidades diarias de los administradores de bases de datos, desarrolladores y arquitectos de datos que construyen y mantienen aplicaciones de bases de datos grandes y complejos.

ER/Studio está equipado para crear y manejar diseños de bases de datos funcionales y confiables. Ofrece fuertes capacidades de diseño lógico, sincronización vi- direccional de los diseños físicos y lógicos, construcción automática de bases de datos, documentación y fácil creación de reportes.

3.4.1 Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos.

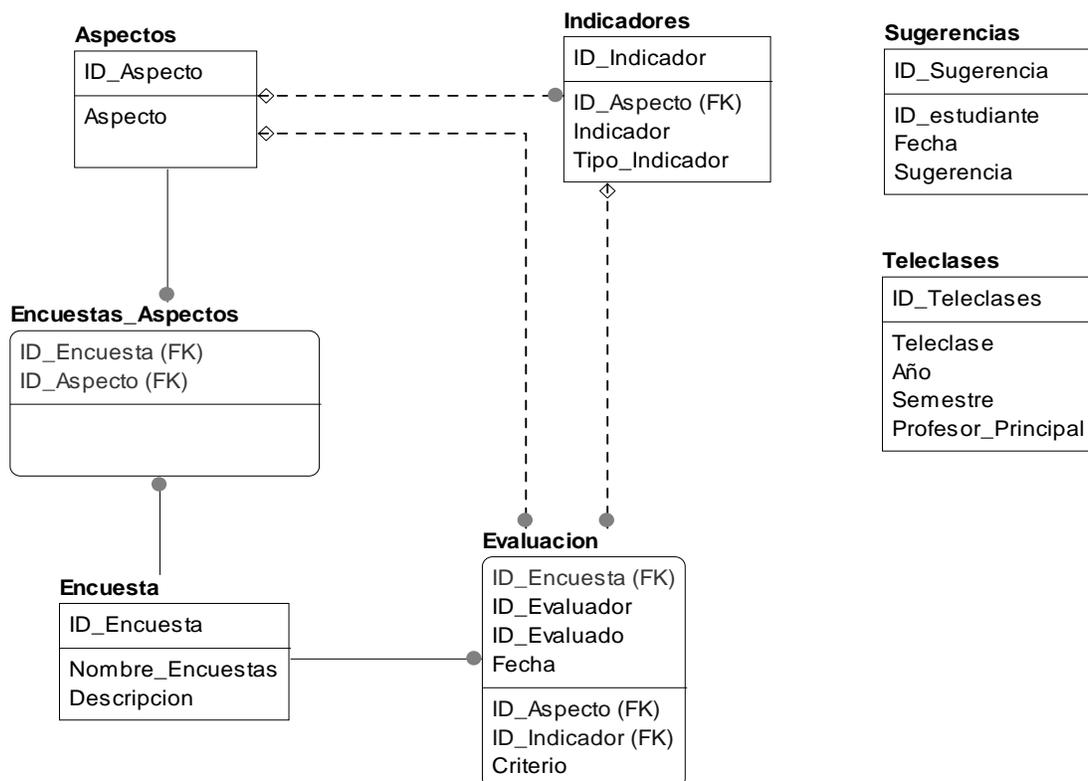


Fig. 22 Diagrama Entidad Relación



3.4.2 Descripción de las tablas de la Base de Datos.

Nombre: Encuesta		
Descripción: Almacena los datos que identifican una encuesta.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Encuesta	INTEGER	Representa el identificador de las encuestas.
Nombre_Encuesta	NVARCHAR(50)	Nombre descriptivo que recibe una encuesta.
Descripción	NVARCHAR(100)	Breve descripción del objetivo que se quiere alcanzar con la Encuesta.

Tabla 14 Descripción tabla de la BD Encuesta.

Nombre: Aspectos		
Descripción: Almacena los datos que identifican los aspectos.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Aspecto	INTEGER	Representa el identificador del aspecto.
Aspecto	NVARCHAR(100)	Almacena el nombre del aspecto.

Tabla 15 Descripción tabla de la BD Aspecto.

Nombre: Indicadores		
Descripción: Almacena los datos que identifican los indicadores.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Indicador	INTEGER	Representa el identificador del indicador.
Tipo_Indicador	NVARCHAR(30)	Se utiliza para representar si el indicador será numérico o de texto.
ID_Aspecto	INTEGER	Representa el identificador del aspecto al que pertenece el indicador.
Indicador	NVARCHAR(100)	Almacena el nombre del indicador.

Tabla 16 Descripción tabla de la BD Indicadores.



Capítulo III: Análisis y Diseño del Sistema

Nombre: Sugerencias		
Descripción: Se recoge la opinión reflejada por un estudiante.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Sugerencia	INTEGER	Representa el identificador de la sugerencia.
ID_Estudiante	NVARCHAR(24)	Se utiliza para representar el identificador del estudiante que emitió la sugerencia.
Fecha	DATE	Fecha en que fue emitida la sugerencia.
Sugerencia	NVARCHAR(100)	Almacena una cadena e texto la cual recoge la opinión del estudiante.

Tabla 17 Descripción tabla de la BD Sugerencias.

Nombre: Teleclases		
Descripción: Almacena los datos de la teleclase que esta siendo evaluada.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Teleclases	INTEGER	Representa el identificador de la teleclase
Teleclase	NVARCHAR(20)	Almacena el nombre de la asignatura de la teleclase.
Año	INTEGER	Representa el año en el que se está impartiendo la teleclase.
Semestre	INTEGER	Almacena el dato numérico que representa el semestre que cursa el estudiante.
Profesor _ principal	NVARCHAR(30)	Almacena el nombre del profesor que imparte la teleclase.

Tabla 18 Descripción tabla de la BD Teleclases.



Capítulo III: Análisis y Diseño del Sistema

Nombre: Encuestas_Aspectos		
Descripción: Posee como objetivo definir la relación de muchos a muchos que existe entre las tablas Encuestas y Aspecto, o sea, saber que aspecto le corresponde a cada encuesta.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Encuesta	INTEGER	Representa el identificador de la encuesta.
ID_Aspecto	INTEGER	Representa el identificador del aspecto.

Tabla 19 Descripción tabla de la BD Encuestas_Aspectos.

Nombre: Evaluacion		
Descripción: Tiene como objetivo guardar la relación de la evaluación realizada por cada estudiante a cada profesor atendiendo los diferentes indicadores.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID_Encuesta	INTEGER	Representa el identificador de la encuesta que se está realizando.
ID_Evaluador	NVARCHAR(24)	Representa el identificador del estudiante que está evaluando.
ID_Evaluado	CHAR(10)	Representa el identificador del profesor que está siendo evaluado.
Fecha	DATE	Almacena la fecha en la que se está realizando la evaluación.
ID_Aspecto	INTEGER	Representa el identificador del aspecto que está siendo evaluado.
ID_Indicador	INTEGER	Representa el identificador del Identificador que está siendo evaluado.
Criterio	NVARCHAR(100)	Almacena la evaluación que esta emitiendo el estudiante.

Tabla 20 Descripción tabla de la BD Evaluacion.



3.5. Conclusiones

En este capítulo se ha logrado traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema. En la etapa de análisis se ha logrado obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué es lo que se hace para lo cual nos apoyamos en los requisitos funcionales. Por otro lado, el diseño es un refinamiento del análisis, el cual tiene en cuenta los requisitos no funcionales, y aquí velamos por ver cómo el sistema cumple sus objetivos, lo que se convierte en un elemento más que suficiente para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades.



CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.1. Introducción

En este capítulo se desarrollan los flujos de trabajo implementación y prueba. En la implementación empezamos con el resultado del diseño e implementamos el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ficheros de código binario, ejecutables y similares(JACOBSON *et al.* 2004b)

El flujo de trabajo de análisis y diseño se propone crear un plano del modelo de implementación, por lo que sus últimas actividades están vinculadas a la creación del modelo de despliegue. El flujo de trabajo de implementación describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes y cómo estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue.

Los diagramas de despliegue y componentes conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al desplegar los componentes a construir, su organización y dependencia, entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación.

El flujo de implementación esta fuertemente determinado por el lenguaje de programación.

La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. Dicho flujo nos da la posibilidad de descubrir las debilidades de nuestro sistema y una vez descubiertas trabajar en base a mejorar sus funcionalidades.

4.2 Despliegue

Los diagramas de despliegue representan los nodos y sus relaciones. Típicamente, los nodos son conectados por asociaciones de comunicación -tales como enlaces de red, conexiones TCP/IP, microondas, etc.(SPARKS)

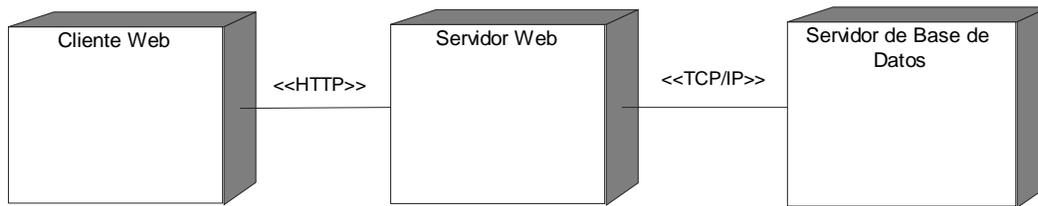


Fig. 23 Diagrama de despliegue

La solución propuesta se centra en la arquitectura de capas basada en componentes propuesta por Microsoft para **.NET**, que establece tres capas a través de las cuales se distribuye la aplicación.

Una de las capas es la Capa de Presentación la cual contiene las interfaces de usuarios que les permite a estos interactuar con la aplicación.

Otra de las capas es la Capa de Negocio que contiene los componentes encargados de garantizar la lógica del negocio de la aplicación.

En la Capa de Acceso a Datos están ubicados los componentes encargados de acceder a los datos para realizar consultas y operaciones de inserción, modificación y eliminación, fueron utilizados los componentes que ofrece la arquitectura empleada.

En la Capa de Datos están registrados los datos de la aplicación, la base de datos con toda la información almacenada.

Basándonos en lo anterior, el modelo de despliegue esta formado por tres nodos. Uno de los nodos es el Cliente Web que representa las computadoras de los usuarios desde las cuales se pueden conectar usando el protocolo HTTP a la aplicación que se encuentra publicada en el Servidor Web donde deben ubicarse los componentes de las capas de Presentación, Negocio y Acceso a Datos, este nodo se comunica con el Servidor de Base de Datos para realizar las consultas y operaciones sobre la información del sistema a través del protocolo TCP/IP.



4.3. Implementación

El flujo de trabajo de implementación describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes y cómo estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue. (UCI 2006a)

A continuación se muestran los paquetes definidos y los componentes que pertenecen a cada uno de esto.

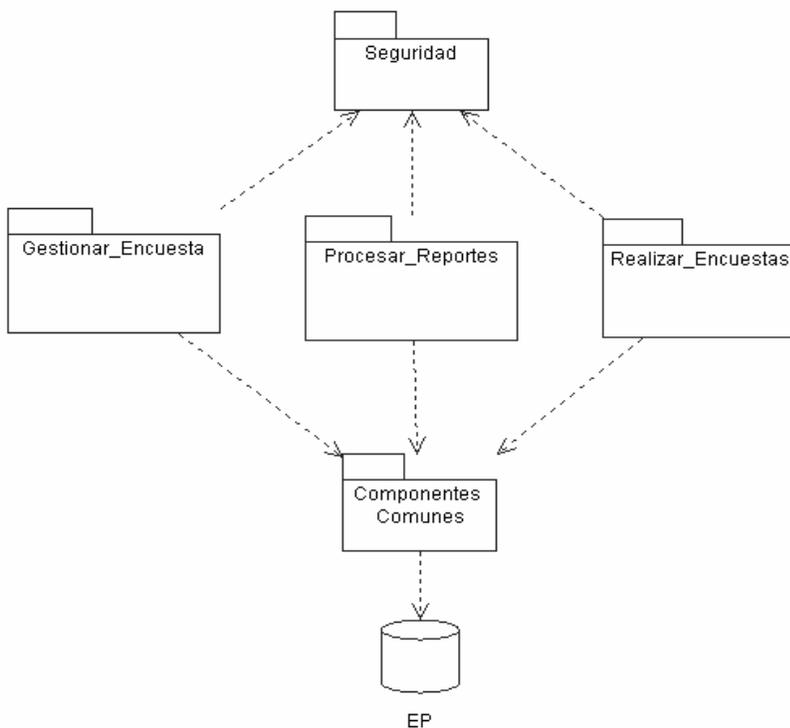


Fig. 24 Diagrama de Paquetes.

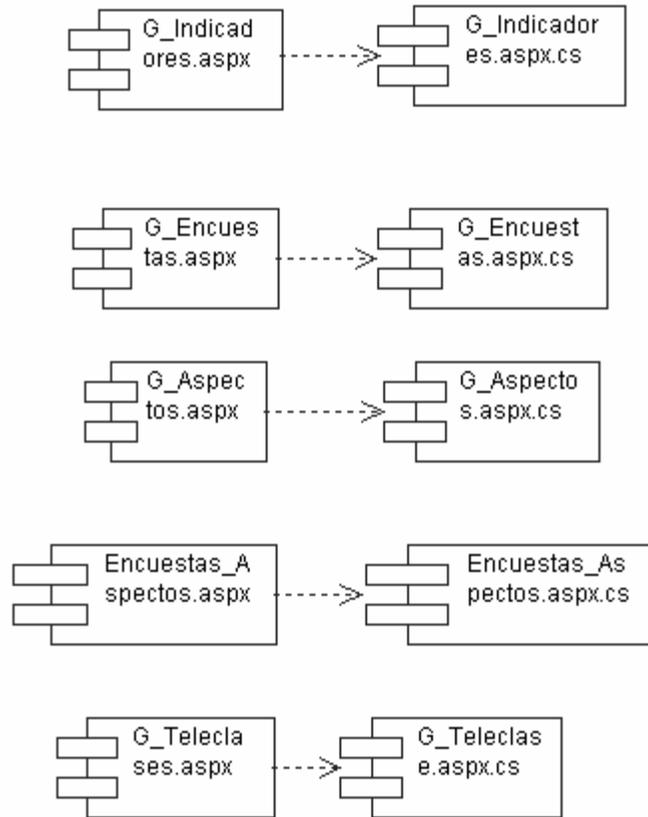


Fig. 25 Diagrama componentes paquete Gestionar_Encuestas.

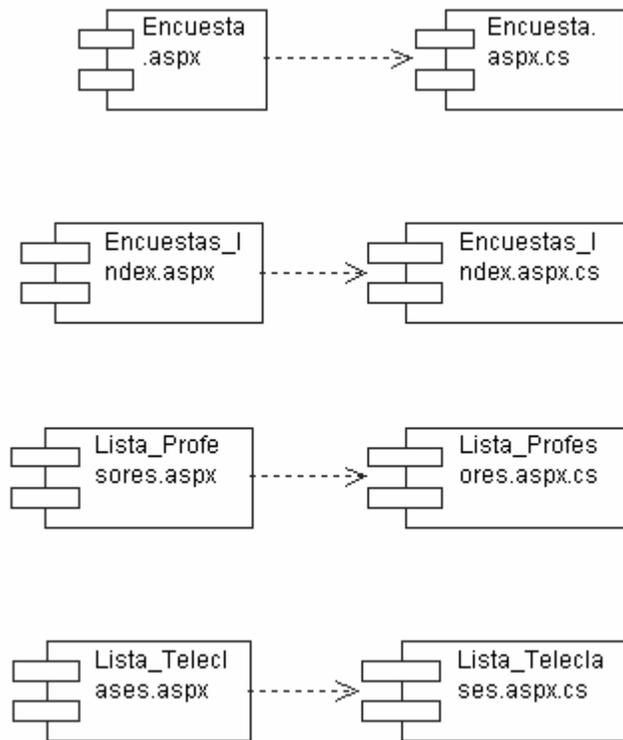


Fig. 26 Diagrama componentes paquete Realizar_Encuestas.

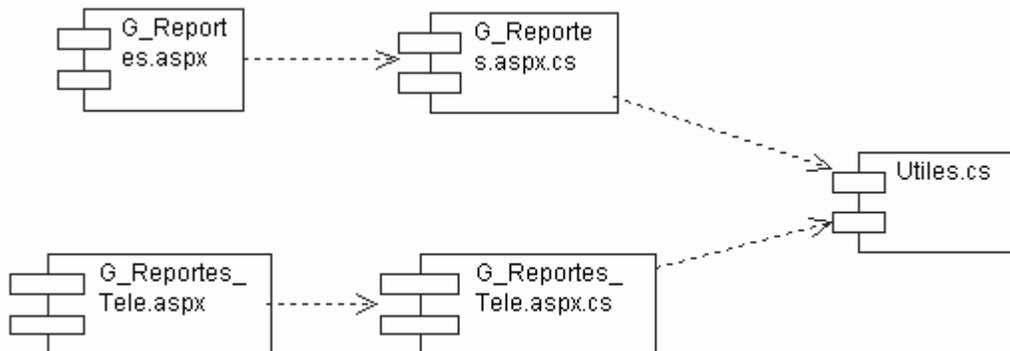


Fig. 27 Diagrama componentes paquete Procesar_Reportes.

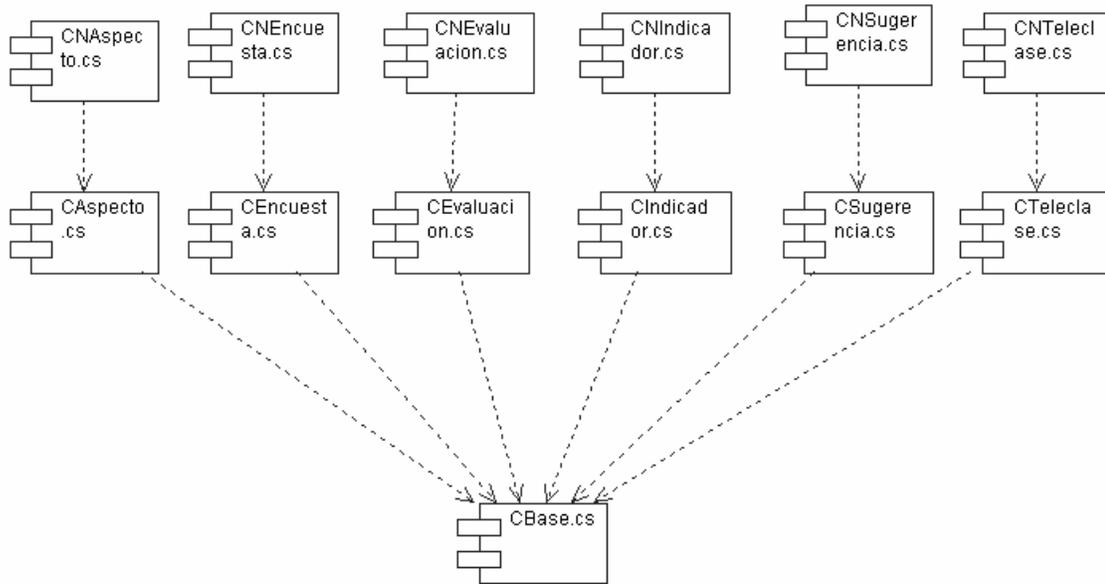


Fig. 28 Diagrama componentes paquete Componentes_Comunes.

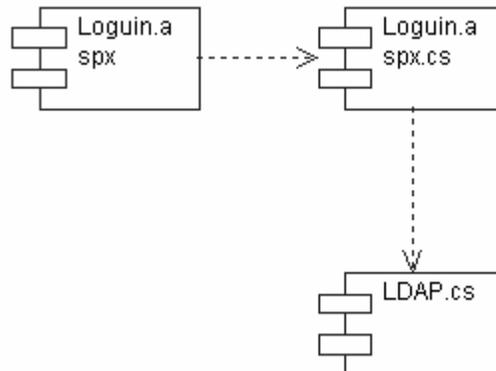


Fig. 29 Diagrama componentes paquete Seguridad.



4.4 Pruebas.

Actualmente el desarrollo de un software implica una serie de actividades en las cuales es común cometer errores. Los errores pueden comenzar a cometerse desde el principio del proceso, con un planteamiento erróneo de los objetivos a alcanzar o durante los procesos de diseño e implementación. Debido a la incapacidad humana de comunicarse y realizar tareas de manera perfecta, es necesario llevar a cabo actividades que garanticen la calidad.

“Las pruebas es una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo unas condiciones o requerimientos especificados, los resultados son observados y registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente”. (UCI 2006a)

Las pruebas son elementos críticos para la garantía de la calidad del software, la importancia de los costos asociados a los fallos de un sistema han motivado la realización de pruebas minuciosas y bien planificadas.

A continuación se describen los casos de pruebas realizados al sistema, se realizaron pruebas de integración para asegurar que los componentes operen de manera correcta cuando son combinados para ejecutar un caso de uso. Estas pruebas descubren errores o incompletitud en las especificaciones de las interfaces de los paquetes. El método de prueba utilizado fue de caja negra que se llevan a cabo sobre la interfaz del software para demostrar que sus funciones son operativas, que las entradas se aceptan de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como la integridad de la información externa se mantiene.



Caso de Prueba 1: Crear_Encuesta		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Es necesario que no se cree una Encuesta sin Nombre o Descripción, estos elementos son obligatorios</p> <p>Entradas:</p> <p>Nombre:</p> <p>Descripción:</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón insertar</p>	<p>Se debe mostrar una alerta informando del fracaso de la operación, ratificando que los campos son obligatorios.</p> <p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Error no se pudo realizar la operación. Los campos son obligatorios.</p>	<p>El sistema debe mostrar Una pantalla donde se permita entrar los campos necesarios y crear la encuesta.</p>

Tabla 21 Caso de prueba Crear Encuesta.



Caso de Prueba 2: Modificar_Encuesta		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>En algunos casos es necesario modificar los datos de una encuesta, en este caso se debe seleccionar la encuesta a modificar y entrar los nuevos datos.</p> <p>Entradas:</p> <p>Encuesta: Biblioteca</p> <p>Nombre Nuevo: Encuesta Biblioteca</p> <p>Descripción: Encuesta a aplicar para conocer el nivel de satisfacción de los usuarios en la biblioteca.</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Modificar</p>	<p>Se debe insertar en la Base de Datos los datos relacionados con la encuesta y mostrar en un Datagrid las encuestas existentes donde debe estar presente la modificada y mostrar un mensaje ratificando el éxito de la operación.</p>	<p>El sistema debe mostrar Una pantalla donde se permita seleccionar la encuesta a modificar y entrar los campos necesarios y modificar la encuesta.</p> <p>Debe Existir en la Base de Datos una encuesta con el Nombre seleccionado, en este caso Biblioteca.</p>

Tabla 22 Caso de prueba Modificar Encuesta.



Caso de Prueba 3: Crear_Aspecto		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Para evitar confusiones y ganar en claridad por parte de los usuarios es necesario que no se introduzcan aspectos con el mismo nombre que los existentes en la Bases de Datos</p> <p>Entradas:</p> <p>Aspecto: Comunicación con los estudiantes</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Insertar</p>	<p>Se debe mostrar una alerta informando del fracaso de la operación e informando que existe un aspecto con ese nombre en la Base de Datos</p> <p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Error no se pudo realizar la operación. Existe un Aspecto con ese nombre</p>	<p>Al usuario ingresar a la página se le muestra los aspectos existentes en la Base de datos.</p> <p>El sistema debe mostrar una interfaz donde se permita entrar el nombre del aspecto que deseamos crear.</p> <p>En la Base de Datos debe existir un aspecto con ese nombre.</p>

Tabla 23 Caso de prueba Crear Aspecto.

Caso de Prueba 4: Modificar_Aspecto		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Al modificar un aspecto se debe entrar el nuevo nombre para que sea actualizado el aspecto seleccionado. Por esta razón los campos son</p>	<p>Se debe mostrar una alerta informando del fracaso de la operación, ratificando que los campos son obligatorios.</p>	<p>El sistema debe mostrar una interfaz para entrar los Datos necesarios para realizar la operación.</p> <p>Debe existir en la Base de</p>



<p>obligatorios.</p> <p>Entradas:</p> <p>Selección: Comunicación con los estudiantes</p> <p>Aspecto:</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Modificar.</p>	<p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Error no se pudo realizar la operación. Los campos son obligatorios.</p>	<p>Datos un aspecto con el nombre seleccionado.</p>
--	--	---

Tabla 24 Caso de prueba Modificar Aspecto.

Caso de Prueba 5: Eliminar_Teleclase		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Al eliminar una teleclase se debe borrar de la Base de Datos la tupla correspondiente a la teleclase especificada</p> <p>Entradas:</p> <p>Selección: Matemática I</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Delete.</p>	<p>Se debe eliminar de la Base de Datos la teleclase seleccionada.</p> <p>Mostrar las teleclases existentes en la Base de Datos entre las que no debe estar la eliminada.</p>	<p>El sistema debe mostrar una interfaz donde se muestren las teleclases existentes y posibilitar que el usuario seleccione la que desea eliminar</p> <p>Debe existir en la Base de Datos una teleclase con el nombre seleccionado.</p>

Tabla 25 Caso de prueba Eliminar Teleclase.



Caso de Prueba 6: Modificar_Teleclase		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Al modificar una teleclase es necesario entrar los datos necesarios para llevar a cabo este proceso.</p> <p>Entradas: Teleclase: maTemática I Año: 1er Año Semestre: 1er Semestre Profesor: Nuevo Nombre:</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Actualizar.</p>	<p>Se debe mostrar una alerta informando del fracaso de la operación, ratificando que el campo nombre es obligatorio.</p> <p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Error no se pudo realizar la operación. El campo Nombre es obligatorio.</p>	<p>El sistema debe mostrar una interfaz donde se muestren las teleclases existentes y posibilitar que el usuario seleccione la que desea eliminar</p> <p>Debe existir en la Base de Datos una teleclase con el nombre seleccionado.</p>

Tabla 26 Caso de prueba Modificar Teleclase.

Caso de Prueba 7: Evaluar _ profesor		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Los profesores deben ser evaluados solo una vez por cada estudiante.</p> <p>Entradas:</p>	<p>Se debe mostrar una alerta que informe el fracaso del proceso, ratificando que solo debe evaluar al profesor una vez.</p>	<p>El estudiante debe estar autenticado.</p> <p>El profesor a evaluar debe ser profesor de alguna de las materias matriculadas</p>



<p>El estudiante debe llenar la encuesta por la cual se evalúa al profesor al cual evaluó con anterioridad.</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Enviar.</p>	<p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Usted ha evaluado anteriormente este elemento.</p>	<p>por el estudiante.</p> <p>Debe existir una encuesta para este fin en la Base de Datos.</p> <p>La encuesta debe ser mostrada al estudiante para que realice la evaluación a su profesor.</p>
---	--	--

Tabla 27 Caso de prueba Evaluar Profesor.

Caso de Prueba 8: Evaluar _ Teleclase		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Las Teleclases deben ser evaluadas solo una vez por cada estudiante.</p> <p>Entradas:</p> <p>El estudiante debe llenar la encuesta por la cual se evalúa la teleclase la cual evaluó con anterioridad.</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Enviar.</p>	<p>Se debe mostrar una alerta que informe el fracaso del proceso, ratificando que solo debe evaluar al profesor una vez.</p> <p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Usted ha evaluado anteriormente este elemento.</p>	<p>El estudiante debe estar autenticado.</p> <p>La Teleclase a evaluar debe estar en correspondencia con las asignaturas que recibe el estudiante.</p> <p>Debe existir una encuesta para este fin en la Base de Datos.</p> <p>La encuesta debe ser mostrada al estudiante para realice la evaluación a su teleclase.</p>

Tabla 28 Caso de prueba Evaluar Teleclase.



Caso de Prueba 9: Guardar _ Resultados _ Profesores		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Una vez completada la encuesta se debe recoger los resultados de la evaluación.</p> <p>Entradas:</p> <p>Encuesta llena con los valores que evalúan a cada profesor.</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Enviar.</p>	<p>Se debe guardar en la Base de Datos los resultados de la encuesta.</p>	<p>El estudiante debe estar autenticado.</p> <p>El profesor a evaluar debe ser profesor de alguna de las materias matriculadas por el estudiante.</p> <p>Debe existir una encuesta para este fin en la Base de Datos.</p> <p>La encuesta debe ser mostrada al estudiante para realizar la evaluación a su profesor.</p> <p>El estudiante debe haber llenado la encuesta.</p>

Tabla 29 Caso de prueba Guardar Resultados Profesores.



Caso de Prueba 10: Autenticación		
Entrada	Resultado	Condiciones
<p>Por cuestiones de seguridad los involucrados que interactúen con el sistema deben estar autenticados.</p> <p>Entradas:</p> <p>Usuario: Pepe Pass: Pepe</p> <p>El usuario debe hacer clic en el botón Enviar.</p>	<p>Debe mostrar un mensaje notificando que no tiene acceso a los recursos solicitados.</p> <p>Lanzando el siguiente mensaje:</p> <p>Acceso denegado</p>	<p>El sistema debe mostrar una interfaz donde el usuario pueda autenticarse.</p>

Tabla 30 Caso de prueba Autenticar.

4.5. Conclusiones

En este capítulo se realizó la modelación de los nodos en los que será distribuida la aplicación, especificando en cada caso el protocolo de comunicación, además se describe la arquitectura en la que se basa la solución del software. Se obtuvo el diagrama de componentes y se llevaron a cabo los casos de prueba con el método de caja negra.



CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

5.1. Introducción

Es de suma importancia evaluar la factibilidad de un proyecto antes de su elaboración, porque permite conocer si es conveniente la producción del mismo. En el presente capítulo se hace un estudio de factibilidad, beneficios y costo del sistema propuesto.

5.2. Planificación por casos de uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores. (PERALTA)

5.2.1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

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

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

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

El Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW) se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores esta dada en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.



Capítulo V: Estudio de Factibilidad

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total
Simple	Sistema con sistema a través de interfaz de programación.	1	0	0
Medio	Sistema con sistema mediante protocolo de interfaz basada en texto.	2	0	0
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante interfaz gráfica.	3	3	9

Tabla 31 Factor de peso de los actores sin ajustar.

$$UAW = \sum(\text{Factor de peso} * \text{Actores})$$

$$UAW=9$$

Luego de obtener este valor calculamos el **factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)**, este valor se obtiene mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos teniendo en cuenta el número de transacciones efectuadas.

Tipo de CU	Descripción	Factor de Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	5	25
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	4	40
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	0	0

Tabla 32 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.



$$UUCW = \sum (\text{Factor de Peso} * \text{Cantidad de CU})$$

$$UUCW = 65$$

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Finalmente

$$UUCP = 9+65=74$$

5.2.2. Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados.

Para calcular el valor de los puntos de casos de uso ajustado se emplea la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

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.

El Factor de complejidad técnica (TCF) coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. (PERALTA). A continuación se muestran el peso de cada uno de los factores.

Factor	Peso	Valor asignado	Total	Comentario
T1	2	5	10	El sistema será utilizado desde varias máquinas simultáneamente
T2	1	3	3	Limitaciones de conectividad
T3	1	2	2	Requiere dominio de la tecnología y el sistema
T4	1	1	1	Existen cálculos ligeramente ligeros



Capítulo V: Estudio de Factibilidad

T5	1	5	5	El código será reutilizable
T6	0,5	3	1,5	Instalación relativamente sencilla
T7	0,5	4	2	El sistema será fácil de usar
T8	2	0	0	No se requiere portabilidad
T9	1	2	2	Costo ligero de cambio
T10	1	4	4	Existe concurrencia
T11	1	3	3	Autenticación integrada con Windows y LDAP
T12	1	5	5	Los usuarios Web tienen acceso directo
T13	1	1	1	Requieren entrenamiento mínimo

Tabla 33 Factor de complejidad técnica.

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

$$TCF=0.815$$

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del **Factor de ambiente (EF)**. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.(PERALTA)

Factor	Peso	Valor asignado	Total	Comentario
E1	1,5	4	6	El grupo está familiarizado con el modelo
E2	0,5	1	0,5	La mayoría del grupo no ha trabajado mucho tiempo en esta aplicación.
E3	1	5	5	El grupo programa en objetos
E4	0,5	3	1,5	Poca experiencia
E5	1	5	5	Buena Motivación
E6	2	4	8	Existe poca probabilidad de cambio
E7	-1	0	0	El grupo trabaja a tiempo completo
E8	-1	3	-3	Se usará lenguaje C#

Tabla 34 Factor de ambiente.



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

$$EF=0.71$$

Factor de conversión

$$CF=20$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP=52.277$$

5.2.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

El esfuerzo en horas hombres se calcula aplicando la siguiente ecuación matemática:

$$E = UCP * CF$$

$$E=1045.5 \text{ Horas-Hombres}$$

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Para una estimación más completa de la duración total del proyecto, se debe agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello utilizamos el siguiente criterio que internacionalmente se considera aceptable y que plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto según la siguiente aproximación:



Actividad	Porcentaje %	Horas-Hombres
Análisis	10	261.39
Diseño	20	522.77
Implementación	40	1045.5
Pruebas	15	392.08
Sobrecarga (otras actividades)	15	392.08
Total	100	2613.9

Tabla 35 Esfuerzo por flujo de trabajo.

Si el esfuerzo total es de 2613.9 horas-hombre y por cada 240 horas tenemos 1 mes, eso daría un esfuerzo total de 10.891 mes-hombre. Significando que una persona puede realizar el sistema analizado en aproximadamente 11 meses.

Costo del proyecto

Se asume que el salario básico mensual (SBM) es de \$225.00

$$\text{CHM} = 2 * \text{SBM}$$

$$\text{CHM (Costo Hombre Mes)} = 450.00 \text{ \$/mes}$$

$$\text{Costo} = \text{CHM} * \text{ET (Esfuerzo total (mes-hombre))}$$

$$\text{Costo} = 450 * 10.891$$

$$\text{Costo} = \$ 4901$$



5.3. Beneficios tangibles e intangibles

El sistema propuesto no es un software con fines comerciales aunque puede ampliarse para convertirlo en una solución general a aplicarse en cualquier empresa o institución

Sus principales objetivos son apoyar el control de la calidad en el proceso de formación mediante la evaluación profesoral por parte de los estudiantes y brindar la información necesaria a los directivos y profesores, facilitando la toma de decisiones para lograr el perfeccionamiento de la actividad docente.

Por tanto los beneficios inmediatos son mayormente intangibles:

- **Disminución del tiempo y esfuerzo total** para llevar a cabo la tarea, que hasta el momento se realiza manualmente.
- **Disminución de materiales impresos:** las encuestas que se aplican a cada brigada de la UCI se entregan impresas, provocando un gran número de documentos en copia dura, teniendo en cuenta la cantidad de brigadas resulta muy beneficioso el uso del sistema.
- **Disminución de gastos:** resulta más costoso crear y procesar copias duras que información digital, actualmente los materiales de oficina como hojas y toneles son costosos en el mercado, por tanto la implantación del sistema evitaría estos gastos.
- **Disminución del tiempo empleado para el procesamiento de la información obtenida:** debido al número de brigadas, el proceso de obtención de reportes se realiza con lentitud, provocando atraso en los estudios para mejorar el proceso de formación e influyendo en la toma de decisiones basada en los resultados.



5.4 Análisis de costos y beneficios

El desarrollo de este sistema no requiere del empleo de cuantiosos recursos, y el tiempo empleado es relativamente corto. La base de datos del sistema puede ser alojada en los servidores de la UCI, los cuales tienen altas prestaciones y acceso rápido.

Teniendo en cuenta los beneficios y los costos que implican el desarrollo del sistema, y que las herramientas existentes no se ajustan a las características de la universidad o son muy caras, resulta factible llevar a cabo la implementación del mismo.

5.5 Conclusiones

En este capítulo se efectuó el estudio de factibilidad correspondiente al desarrollo del proyecto. Este permitió llegar a la conclusión que resultará factible implementar la aplicación, porque los beneficios a obtener son considerables con respecto al costo total para desarrollar el sistema.



CONCLUSIONES

De manera general se cumplieron los objetivos trazados y para dar solución a la problemática se desarrolló un sistema automatizado que apoya el control de la calidad del proceso de formación mediante la evaluación profesoral en la Universidad de las Ciencias Informáticas, el sistema posibilita gestionar las encuestas existentes, automatizar el manejo de datos de las encuestas realizadas y la generación de reportes.

Se realizó un estudio bibliográfico que permitió tener un conocimiento más profundo de la situación actual y las tendencias de la evaluación profesoral.

Se buscaron soluciones existentes, las cuales eran específicas para cada universidad y no podían ser ajustadas a las necesidades de la UCI.

Para el desarrollo de este trabajo fue necesario utilizar SQL Server 2000 como gestor de base de datos, Edwin Studio para modelar BD, C# como lenguaje de programación y el marco de trabajo ASP.Net y para el modelado visual Rational Rose, ofreciendo herramientas de gran utilidad y despertando ideas que fueron incorporadas al sistema.



RECOMENDACIONES

Recomendamos que este trabajo sea tomado como material de consulta por los técnicos o profesionales que se vayan a enfrentar a un sistema similar o que lo planteado en este trabajo le pueda ser útil en futuros proyectos, así como consultar la bibliografía que fue utilizada para la confección del mismo.

- Mantener sobre el sistema un estricto cumplimiento del proceso de mantenimiento y actualización periódica, para mantener la fiabilidad y funcionamiento óptimo del sistema y de la información que se gestiona a través de él.
- Continuar investigando para ampliar las funcionalidades del sistema, y posibilitar la aplicación de encuestas para valorar la calidad de otros servicios como los bibliotecarios o el nivel de satisfacción de los egresados, para lograr la mejora continua de los procesos de la universidad.



BIBLIOGRAFÍA

Referencias

- CROSBY, P. *Principios absolutos. Mejora continua*. Disponible en:
FLORES, R. *ISO 9000.Paradigmas*. 2002. p.
GANSER, O. *Calidad Total,Sistema de Gestión de la Calidad.Instituciones Nacionales relacionadas con la calidad.*, 2003. [Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/admpro3og.htm>]
HIDALGO GARCÍA, C. and L. ESCALONA PERAL. *Sistema automatizado para la gestión académica.Subsistema de Gestión de Matrícula.*: Departamento de informatización., Universidad de las Ciencias Informáticas., 2004. p.
JACOBSON, I.; G. BOOCH, *et al. El proceso unificado de desarrollo de software*. 2004a. p.
---. *El proceso unificado de desarrollo de software*. 2004b. p.
MIYAHIRA ARAKAKI, J. M. *Calidad en los servicios de salud ¿Es posible?: Revista Medica Herediana*, 2001.
MONTILLA BARRETO, I. *La calidad de enseñanza universitaria*. Departamento de ciencias economicas y administrativas Universidad de los Andes - Nucleo Trujillo, 2003. p.
PERALTA, M. *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso*. Disponible en: <http://www.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/estimaci%F3n-del-esfuerzo-basada-en-casos-de-usos.pdf>
SPARKS, G. *Una Introducción al UML.El Modelo Físico*. Disponible en: http://www.craftware.net/es/products/ea/modelo_fisico.pdf
UCI. *Flujo de trabajo Implementación* 2006a.
---. *Introducción a la Ingeniería de Software.*, 2006b.
VALDEZ V., H. *Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente. Ponencia Presentada por Cuba*, 2000. p.
WESLEY, A. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. 2002. p.
ZABALZA, M. A. *La mejora de la calidad de las escuelas*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/27.htm>



Bibliografía Consultada

- ABALLE PÉREZ, V. *Metodología de la investigación educativa*, 2003. [Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/Metodologia%20Investigacion/36.rtf>]
- ALARCÓN, N. and R. MÉNDEZ. *Calidad y productividad en la docencia de la educación superior*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/67a.doc>
- ARANCIBIA, V. *Los sistemas de medición y evaluación de la calidad de la educación*. Disponible en: CIDAD MAESTRO, E. *La gestión de la calidad en las organizaciones de la educación superior. Aportación del enfoque de la Organización Internacional de Normalización. Revista Complutense de Educación*, 2004. Vol 15.
- COVEY, S. *Panorama de los siete hábitos*. 1994.
- CROSBY, P. *Principios absolutos. Mejora continua*. Disponible en: DANYSOFT. *Modelado de Bases de Datos*, 2006. [Disponible en: DATE, C. J. *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Primera Parte*. 2003a. ---. *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Segunda Parte*. 2003b. ---. *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Tercera Parte*. 2003c.
- DEMING, W. *Calidad, Productividad y Competitividad*, 1989. [Disponible en: DI FRANCO, M. G. *Arbitros de nuestra propia obra*, 2003. p73-86.
- DÍAZ MARTÍNEZ, S. A. *Hacia una educación universitaria de calidad y mejora continua*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/15.htm>
- ESPÍ LACOMBA, N. *Líneas de trabajo compartidas en acreditación en Iberoamérica*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/10.doc>
- FERNÁNDEZ LAMARRA, N. *Evaluación y acreditación en la educación superior argentina*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/35.pdf>
- FLORES, R. *ISO 9000. Paradigmas*. 2002.
- GANSER, O. *Calidad Total, Sistema de Gestión de la Calidad. Instituciones Nacionales relacionadas con la calidad.*, 2003. [Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/admpro3og.htm>]
- HERNÁNDEZ RUIZ, R. *¿ Certificación ISO 9000 en educación?* Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/20.doc>
- HIDALGO GARCÍA, C. and L. ESCALONA PERAL. *Sistema automatizado para la gestión académica. Subsistema de Gestión de Matrícula.*: Departamento de informatización., Universidad de las Ciencias Informáticas., 2004.
- ISHIKAWA, K. *Las Siete Herramientas de Ishikawa*. Disponible en: JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El proceso unificado de desarrollo de software*. 2004a. ---. *El proceso unificado de desarrollo de software*. 2004b.
- LARMAN, C. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. 2004a. p. ---. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. 2004b.
- MARMOLEJO LÓPEZ, M. G. *La certificación ISO 9000 y la autoevaluación en Instituciones de Educación Superior*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/47.doc>



- MIYAHIRA ARAKAKI, J. M. *Calidad en los servicios de salud ¿Es posible?: Revista Medica Herediana*, 2001.
- MONTILLA BARRETO, I. *La calidad de enseñanza universitaria*. Departamento de ciencias economicas y administrativas Universidad de los Andes - Nucleo Trujillo, 2003.
- PERALTA, M. *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso*. Disponible en: <http://www.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/estimaci%F3n-del-esfuerzo-basada-en-casos-de-usos.pdf>
- PERE MARQUÈS, G. *Sobre la calidad en Educación*, 2002. [Disponible en: http://cice.uci.cu/downloads.php?cat_id=5&download_id=210
- PÉREZ RODRÍGUEZ, Z. *Metodología para la implementación de un sistema documental ISO 9000*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/52.doc>
- RIZO M., H. *Evaluacion del docente universitario. Una visión institucional*. Disponible en: http://cice.uci.cu/downloads.php?cat_id=5&download_id=177
- RODRIGUEZ ESPINAR, S. *La tutoría ante el EEES calidad de la formación y acción tutorial*, 2005. [Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/64.ppt>
- SARRAMONA, J. *Los indicadores de la calidad de la educación*, 2003. [Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/66.pdf>
- SPARKS, G. *Una Introducción al UML. El Modelo Físico*. Disponible en: http://www.craftware.net/es/products/ea/modelo_fisico.pdf
- STEGMAN, T. *Evaluación del desempeño docente. Antecedentes Históricos*. Disponible en: http://www.fundacionsepec.cl/estudio/archivos/agosto/Bases_Psicologicas_del_MBE.pdf
- STEGMAN, T. T., R.; GAYARDO, V. *Proposición de un Modelo de Evaluación de Desempeño para la Gestión Actual de los Recursos Humanos*, USACH, 2001.
- UCI. *Flujo de trabajo de Prueba*, 2006a.
- . *Flujo de trabajo Implementación* 2006b.
- . *Introducción a la Ingeniería de Software.*, 2006c.
- VALDEZ V., H. *Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente. Ponencia Presentada por Cuba*, 2000.
- VARGAS ZÚÑIGA, F. *La gestión de la calidad en la formación del profesional*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/17.pdf>
- VAZQUEZ, A. M. Normas ISO 9000.
- WESLEY, A. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. 2002.
- YZAGUIRRE, L. E. *Calidad educativa e ISO 9001-2000 en Mexico*. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- ZABALZA, M. A. *La mejora de la calidad de las escuelas*. Disponible en: <http://cice.uci.cu/document/CalidadEducativa/27.htm>



GLOSARIO

BD: Base de Datos.

J2EE: Java 2 Enterprise Edition. Estándar para el desarrollo de aplicaciones empresariales multicapas. Simplifica las aplicaciones empresariales basándolas en componentes modulares y estandarizados, proveyendo un completo conjunto de servicios a estos componentes, y manejando muchos de las funciones de la aplicación de forma automática, sin necesidad de una programación compleja”.

SOAP: Simple Access Object Protocol o un protocolo de llamadas a procedimientos remotos.

WSDL: Lenguaje de descripción de servicios Web.

SQL: Structured Query Language. Lenguaje estándar de comunicación con bases de datos.

XML: Extensible Markup Language (Lenguaje extensible de etiquetas) Es un meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcado adecuado a usos determinados. Se propone como lenguaje de bajo nivel (a nivel de aplicación, no de programación) para intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo, y casi cualquier cosa que se pueda pensar.

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

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

Autenticar: Acción que ocurre cuando se requiere verificar si la persona que quiere acceder a algo es la permitida por el sistema o no por tanto debe introducir su usuario y contraseña.