

Universidad de las Ciencias Informáticas



FACULTAD 8

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

*Sistema de Gestión para el control de las actividades del  
Convenio Cuba - Venezuela,  
Componente Educación Superior.*

**Autores:**

Maidelis Jorge Reyes  
Víctor Anselmo Macías Acosta

**Tutores:**

Dr. Juan Abreu Payrol  
Ing. Osdalme Fuentes Colina

Ciudad de la Habana, junio de 2008.

“Año 50 de la Revolución.”



*"Seamos realistas y hagamos lo imposible".*

*Che*

*Dedicatoria*

*...A mi mamá y a mi niña.*

*Víctor*

*...A mis padres por todo el apoyo, la confianza y el amor que siempre me han dado. Sin ustedes no hubiera podido lograr lo que he sido hasta hoy.*

*Maidelis*

## *Agradecimientos*

- ...A mis padres por ser el tesoro máspreciado que tengo. Los adoro.*
  - ...A mi tía Daysi por ser la mejor tía del mundo.*
  - ...A puchito mi amor, mi amigo, mi todo.*
- ...A Marta y Payrol por todo su apoyo y cariño incondicional, por haber sido como unos padres para mí.*
  - ...A toda mi familia y muy especial a mis abuelos.*
  - ...A Osdalme por toda su paciencia y apoyo en estos meses.*
- ...A todos mis compañeros de grupo y amigos, en especial Lucerna, Yanet y Pedro Luis por estar siempre cuando los necesité.*

*Maidelis*

- ...A mis padres, mi abuela, mi hermano y mi esposa.*
  - ...A mis suegros.*
- ...A todas aquellas personas que de una forma u otra me ayudaron en la culminación de mis estudios.*
  - ...A mi tutor por todo su apoyo.*

*Víctor*

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES), a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y a nuestra Facultad (8) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de junio del 2008.

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

Maidelis Jorge Reyes

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

Víctor Anselmo Macías Acosta

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

Ing. Osdalme Fuentes Colina

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

Dr. Juan Abreu Payrol

## RESUMEN

El Convenio Integral de Cooperación Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior requiere un control estricto de todas las actividades que se desarrollan en él. Debido a lo anteriormente expresado es necesario elaborar un sistema con la finalidad de automatizar el control y gestión de la información generada por esas actividades. El presente trabajo se ha centrado en el análisis, diseño e implementación de ese sistema con el objetivo de lograr un proceso eficiente tanto en la toma de decisiones como en la gestión de la información del Convenio Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior; así como buscar diferentes alternativas para minimizar el tiempo de búsqueda de información, acceso a ella en cualquier momento y desde cualquier lugar dentro del alcance del sistema. Para llevar a cabo este proyecto se siguieron los pasos que propone el Proceso Unificado de Desarrollo de Software; además la programación por parte del servidor se realizó con PHP y por parte del cliente se utilizó Java Script y HTML; se utilizó además la metodología Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), que a su vez hizo uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

**Palabras claves:** Sistema de Gestión de la Información, Convenio Cuba – Venezuela.

# ÍNDICE

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo 1.....	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	4
<b>Introducción</b> .....	4
<b>1.1 Sistemas de Gestión de la Información.</b> .....	4
<b>1.2 Tendencias Actuales de los Sistemas de Gestión de la Información.</b> .....	5
<b>1.3 Ejemplos de Sistemas de Gestión de la Información existentes a nivel nacional e internacional.</b> .....	6
<b>1.3.1 Planificación de Recursos de Empresa (PRE).</b> .....	6
<b>1.3.2 Sistema de Gestión de la Información Electrónica (SGIE).</b> .....	6
<b>1.3.3 Sistema de Gestión de Noticias y Acontecimientos (SGNA).</b> .....	6
<b>1.3.4 Sistema de Gestión de Información de Actividades Culturales (GESTCULT).</b> .....	7
<b>1.3.5 Sistema de Gestión Consular.</b> .....	7
<b>1.3.6 Sistema Automatizado para la Gestión Académica (AKADEMOS)</b> .....	7
<b>1.4 Tendencias y Tecnologías actuales.</b> .....	8
<b>1.4.1 Arquitectura por capas.</b> .....	8
<b>1.4.2 Lenguaje de Programación y Tecnologías del lado del Cliente.</b> .....	9
<b>1.4.2.1 Java Script.</b> .....	9
<b>1.4.3 Lenguajes de Programación y Tecnologías del lado del Servidor.</b> .....	10
<b>1.4.3.1 PHP (Personal Home Page)</b> .....	10
<b>1.4.3.2 ASP.NET (Active Server Pages)</b> .....	11
<b>1.4.3.3 Perl (Practical Extraction and Report Language).</b> .....	12
<b>1.4.3.4 ¿Por qué utilizar PHP?</b> .....	12
<b>1.4.4 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).</b> .....	13
<b>1.4.4.1 MySQL.</b> .....	13
<b>1.4.4.2 PostgreSQL.</b> .....	14
<b>1.4.4.3 Microsoft SQL Server.</b> .....	15
<b>1.4.4.4 ¿Por qué utilizar MySQL?</b> .....	15
<b>1.4.5 Metodologías de desarrollo de software.</b> .....	16
<b>1.4.5.1 Rational Unified Process (RUP).</b> .....	16
<b>1.4.5.2. Extreme Programming (XP).</b> .....	18
<b>1.4.5.3 ¿Por qué utilizar RUP?</b> .....	19
<b>1.4.6 Lenguaje de modelado.</b> .....	20
<b>1.4.7 Servidores Web.</b> .....	20
<b>1.5 Herramientas utilizadas</b> .....	21
<b>1.5.1 Embarcadero ERStudio 7.1</b> .....	21
<b>1.5.2 Dreamweaver</b> .....	21
<b>1.5.3 Rational Rose Enterprise Edition</b> .....	22
<b>1.5.4 Gestor de Base de Datos MySQL</b> .....	22
<b>1.6 Conclusiones</b> .....	23
Capítulo 2.....	24
MODELO DE NEGOCIO .....	24
<b>Introducción</b> .....	24
<b>2.1 Modelo de Negocio.</b> .....	24

2.2 Reglas del Negocio.....	25
2.3 Actores del Negocio.....	25
2.4 Trabajadores del Negocio .....	26
2.5 Entidades del Negocio.....	26
2.6 Casos de Usos del Negocio.....	26
2.6.1 Casos de Usos del Negocio a tratar.....	27
2.6.2 Diagrama de casos de uso del negocio. ....	27
2.6.3 Descripción de los principales casos de usos del negocio. ....	28
2.6.3.1 Descripción del CUN Insertar Datos Profesor.....	28
2.6.3.2 Descripción del CUN Crear Solicitud.....	28
2.6.3.3 Descripción del CUN Crear Informe.....	29
2.7 Diagrama de Actividades.....	29
2.7.1 Diagrama de Actividades del CUN Insertar Datos Profesor .....	30
2.7.2 Diagrama de Actividades del CUN Crear Solicitud.....	30
2.7.3 Diagrama de Actividades del CUN Crear Informe.....	31
2.8 Conclusiones .....	31
Capítulo 3.....	32
REQUERIMIENTOS .....	32
Introducción .....	32
3.1 Requisitos Funcionales.....	32
3.2 Requisitos No Funcionales.....	34
3.3 Actores del sistema a automatizar.....	35
3.4 Diagrama de casos de uso del sistema.....	36
3.5 Descripción de los principales casos de usos del sistema.....	36
3.5.1 Descripción del Caso de Uso Generar Reportes.....	36
3.5.2 Descripción del Caso de Uso Gestionar Tarjetas Viáticos. ....	38
3.5.3 Descripción del CU Gestionar Profesor.....	39
3.5.4 Descripción del CU Gestionar Solicitud Viáticos.....	40
3.5.5 Descripción del CU Gestionar Modelo de Acreditación de Colaboradores (MAC).....	42
3.5.6 Descripción del CU Gestionar Viajes Internacionales.....	43
3.5.7 Descripción del CU Gestionar Horarios.....	44
3.5.8 Descripción del CU Gestionar Tareas.....	45
3.5.9 Descripción del CU Gestionar SubTarea.....	47
3.5.10 Descripción del CU Asignar Personal Proyecto.....	48
3.5.11 Descripción del CU Gestionar Proyectos.....	49
3.5.12 Descripción del CU Gestionar Rutas.....	50
3.6 Conclusiones.....	52
Capítulo 4.....	53
ANÁLISIS Y DISEÑO .....	53
Introducción .....	53
4.1 Análisis.....	53
4.1.1 Modelo de clases de análisis.....	53
4.1.2 Diagramas de clases del análisis.....	53
1.1.2.1 Diagrama de clases de análisis de Gestionar Profesores.....	54
4.1.2.2 Diagramas de clases de análisis de Gestionar Solicitudes.....	54
4.1.2.3 Diagramas de clases de análisis de Generar Reportes.....	55
4.1.2.4 Diagramas de clases de análisis de Autenticar Usuario.....	55
4.1.2.5 Diagramas de clases de análisis de Gestionar MAC.....	56
4.1.2.6 Diagramas de clases de análisis de Gestión de Proyectos.....	56



4.1.2.7 Diagramas de clases de análisis de Gestión de Viajes. ....	57
4.1.2.8 Diagramas de clases de análisis de Gestión del Cierre del Proceso. .	57
4.1.2.9 Diagramas de clases de análisis de Gestión de Rutas.....	58
4.1.2.10 Diagrama de clases de análisis de Gestionar Tareas.....	58
4.1.2.11 Diagrama de clases de análisis de Gestionar SubTarea.....	59
4.1.2.12 Diagrama de clases del análisis de Asignar Personal Proyecto.....	59
4.1.2.13 Diagrama de clases de análisis de Gestionar Tarjeta Viáticos. ....	60
4.1.3 Diagramas de Interacción.....	60
4.1.3.1 Diagrama de Secuencia de Gestionar Profesores. ....	61
4.1.3.2 Diagrama de Secuencia de Gestionar Solicitudes. ....	62
4.1.3.3 Diagrama de Secuencia de Gestionar MAC.....	63
4.1.3.4 Diagrama de Secuencia de Gestión de Proyectos. ....	64
4.2 Diseño.....	65
4.2.1 Diagrama de clases del diseño. ....	65
4.2.1.1 Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar Profesor.....	65
4.2.1.2 Diagrama de clases del diseño Gestionar Usuarios.....	66
4.2.1.3 Diagrama de clases del diseño Gestionar Proyectos.....	67
4.2.1.4 Diagrama de diseño CU Asignar Personal Proyecto.....	68
4.2.15 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Informes. ....	69
4.2.1.6 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Profesores. ....	70
4.2.1.7 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de MAC.....	71
4.2.1.8 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Solicitudes.....	72
4.2.1.9 Diagrama de diseño CU Gestionar Rutas Internas. ....	73
4.2.1.10 Diagrama de diseño CU Gestionar Viajes Internacionales. ....	74
4.2.2 Descripción de las clases del diseño. ....	75
4.2.2.2 Descripción de las clases Controladoras de Gestión. ....	75
4.2.2.3 Descripción de las clases de Acceso a Datos. ....	77
4.2.2.4 Descripción de las clases Entidad.....	78
4.3 Principios de diseño. ....	80
4.3.1 Interfaz de usuario.....	80
4.3.2 Tratamiento de errores.....	81
4.4 Diagrama de clases Persistentes.....	82
4.5 Conclusiones.....	83
Capítulo 5.....	84
IMPLEMENTACIÓN .....	84
Introducción .....	84
5.1 Modelo de Implementación.....	84
5.1.1 Diagrama de Despliegue.....	84
5.1.2 Diagrama de Componentes.....	85
5.1.2.1 Diagrama de Componentes.....	86
5.1.2.2 Diagrama de Componentes Gestionar Profesor.....	87
5.1.2.3 Diagrama de Componentes Gestionar Solicitud.....	87
5.1.2.4 Diagrama de Componentes Gestionar MAC.....	88
5.1.2.5 Diagrama de Componentes CU Gestionar Tareas.....	88
5.1.2.6 Diagrama de Componentes CU Gestionar SubTarea.....	89
5.1.2.7 Diagrama de Componentes CU Asignar Personal Proyecto.....	89
5.1.2.8 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Informes).....	90

5.1.2.9 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Profesores).....	90
5.1.2.10 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Solicitud). ....	90
5.1.2.11 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (MAC). ....	91
5.1.2.12 Diagrama de Componentes CU Gestionar Rutas.....	91
5.1.2.13 Diagrama de Componentes CU Gestionar AP.....	92
5.1.2.14 Diagrama de Componentes CU CP.....	92
5.1.2.15 Diagrama de Componentes CU Gestionar Viajes Internacionales. ....	93
5.1.2.16 Diagrama de Componentes CU Gestionar Horarios.....	93
5.1.2.17 Diagrama de Componentes CU Gestionar Proyectos. ....	94
5.2 Conclusiones. ....	94
Capítulo 6.....	95
ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD.....	95
Introducción.....	95
6.1 Planificación mediante Puntos de Casos de Uso. ....	95
6.2 Costo.....	101
6.3 Beneficios tangibles e intangibles.....	101
6.3.1 Tangibles.....	101
6.3.2 Intangibles.....	101
6.4 Conclusiones.....	102
Conclusiones.....	103
Recomendaciones.....	104
Referencias Bibliográficas.....	105
Bibliografía.....	107

## INTRODUCCIÓN

El 30 de octubre del año 2000 los presidentes Hugo Rafael Chávez Frías y Fidel Castro Ruz firmaron el Convenio Integral de Cooperación Cuba – Venezuela, comprometiéndose ambas partes a elaborar, de común acuerdo, programas y proyectos de cooperación en la aplicación de este Convenio.

Teniendo como premisa la experiencia de Cuba en materia educacional, sus reconocidos resultados en este campo y la prioridad concedida por el Gobierno Bolivariano a las transformaciones en este sector, el componente Educación Superior constituye una de las áreas de mayor trascendencia en la ejecución del Convenio Integral de Cooperación Cuba – Venezuela, cuyas acciones están dirigidas al mejoramiento de la calidad de la Educación Superior Venezolana, en particular a la que se desarrolla en las Universidades, Institutos Universitarios y Colegios Universitarios vinculados a las Misiones del Gobierno Bolivariano, donde se forman aquellas personas antes excluidas del acceso a este nivel de enseñanza, a partir del intercambio y asesoramiento científico – pedagógico de directivos y docentes.

El Convenio Integral de Cooperación Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior, se inició en el 2005 con el proyecto “Desarrollo de Programas de Postgrado Integrados Cubano – Venezolanos”, y se amplió en marzo de 2006 con el proyecto “Fortalecimiento del Programa de Municipalización de la Educación Superior”, que constituye hoy el eje de este componente; ya que está dirigido principalmente a la superación de los docentes de la Misión Sucre y la Universidad Bolivariana de Venezuela, instituciones diseñadas por el Gobierno Bolivariano para suplir la ancestral carencia de posibilidades de ingreso a la Educación Superior para las personas de menos recursos económicos.

Actualmente se ejecutan acciones en 6 proyectos, que abarcan, entre otras, 33 acciones de postgrado, de ellas 15 maestrías y 7 doctorados, con una matrícula de 4113 estudiantes en los 24 estados de Venezuela y 51 municipios del país. Desde estas acciones se realizan esfuerzos conjuntos que propician el crecimiento de los vínculos profesionales y de las relaciones de amistad y solidaridad entre los docentes de nuestros dos pueblos hermanos. En el 2008 se ha planificado una ampliación importante en las acciones del Convenio.

### **Situación Problemática:**

El Convenio Cuba – Venezuela en su componente Educación Superior requiere un control estricto de su desempeño, pues en el mismo se llevan a cabo diferentes procesos que han ido progresando paulatinamente, provocando un aumento considerable de los volúmenes de información que se procesan.

El procesamiento de la información necesaria para la ejecución y el control de las acciones del Convenio Integral de Cooperación Cuba – Venezuela, componente Educación Superior, observado desde sus diferentes aristas, tanto la organización y el control de las actividades docentes, como de la actividad económica en que se sustenta, se realiza a través de múltiples mecanismos, que aunque sustentados en soporte digital, no permiten un análisis integral del proceso, provocando un gran consumo del tiempo de las personas encargadas de la actividad y hacen demasiado complejo este sistema de control; además, en muchos casos no satisfacen los requerimientos asociados, es decir, no cumplen ciertos requisitos de seguridad y control, lo que provoca baja confiabilidad y dispersión en el flujo de la información.

El Convenio Integral de Cooperación Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior, es una de las principales acciones de cooperación que se realizan entre ambas naciones, con una tendencia creciente desde su inicio en el 2005, por lo que se hace necesaria la elaboración de un sistema de gestión que integre todos sus elementos de una manera interactiva, permitiendo la entrada de toda la información necesaria y la salida de esta información en los formatos requeridos por los intereses de los diversos usuarios, contribuyendo con ello a elevar el nivel y la efectividad del control de esta actividad .

Después de realizar un análisis de la **situación problemática**, se define el siguiente **problema científico**:

¿Cómo facilitar el control de la información generada por las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior?

El control de la información es imprescindible para la toma de decisiones por tanto el **objeto de estudio** son los procesos de gestión y control de la información generada por las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior y el **campo de acción** se centra en las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior.

Como **idea a defender** se plantea que si se desarrolla un sistema informático para la gestión y control de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, en su

componente Educación Superior, entonces se logrará un proceso eficiente en la toma de decisiones.

El **objetivo general** de este trabajo es diseñar e implementar un sistema de gestión para el control de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior, para ello los **objetivos específicos** trazados son:

1. Estudio de las tendencias actuales para el desarrollo de Sistemas de Gestión de la Información.
2. Realizar el Análisis y Diseño.
3. Realizar la Implementación de mecanismos que permitan gestionar la información.

Para poder dar cumplimiento, de una forma completa y exitosa, a estos objetivos se ha decidido desarrollar las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Investigar el proceso actual de gestión y control de la información generada por las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, en su componente Educación Superior.
2. Comparar las herramientas existentes y utilizar las más factibles.
3. Realizar un levantamiento de los requerimientos que debe cumplir el sistema.
4. Diseñar una Base de Datos que soporte las funcionalidades del sistema.
5. Diseñar la Interfaz de acuerdo con los parámetros de diseño establecidos por el cliente.
6. Implementar la aplicación.

# Capítulo 1

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### Introducción

En el presente capítulo se realiza un estudio del arte entorno al objeto de estudio y campo de acción. Se hace referencia a las tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y software que se utilizan en la actualidad y pudieran formar parte de la propuesta de solución del problema a resolver.

En el mismo se lleva a cabo un estudio de las metodologías de desarrollo de software que permitirán analizar el flujo de trabajo y desarrollar un software como producto final, así como de los servidores web, lenguajes de programación web y los gestores de base de datos; de ellos se analizan sus características, funciones y ventajas.

Además se realiza el análisis de las herramientas auxiliares que posibiliten completar el desarrollo del producto requerido. Finalmente se hace una selección de las herramientas, técnicas y metodologías que permiten solucionar el problema y cumplir los objetivos propuestos en el trabajo.

### 1.1 Sistemas de Gestión de la Información.

En la actualidad los gestores de información se presentan como los responsables de aprovechar la sinergia de la información, de provocar la intensa actividad productiva de este recurso múltiple.

La creación de los Sistemas para la Gestión de la Información debe partir del concepto de información que se refiere a los datos o materia informacional relacionada o estructurada de manera actual o potencialmente significativa. (1)

Teniendo en cuenta un concepto más abarcador, la información puede conceptualizarse como el conjunto organizado de datos que encierran un mensaje sobre un determinado proceso o fenómeno, la que permite en futuras consultas una base esencial para la resolución de problemas o toma de decisiones. (2)

Con el surgimiento de aplicaciones capaces de gestionar grandes volúmenes de información surgen los Sistemas de Información. Estos, definidos como conjuntos de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, obtienen, procesan, almacenan y distribuyen la información manipulando los datos y consiguiendo para

una organización o empresa la búsqueda de mejores vías para la dirección y control correspondiente de sus procesos, apoyando la toma de las decisiones en el desempeño de las funciones de acuerdo a sus estrategias propias. Así mismo ayudan a la coordinación y análisis de los problemas en general.

Con la información contenida en un Sistema de Información se controlan los datos sobre los procesos del mismo y su entorno, produciendo la información necesaria en los flujos de entrada, procesamiento y salida. La retroalimentación como característica importante de estos sistemas, consiste en utilizar información retornada siendo así evaluada y perfeccionada una vez más.

Con el propósito de lograr el análisis, utilización, almacenamiento y recuperación de la información surge el concepto de Gestión de la Información que se refiere a todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta. (3)

La información gestionada, obtenida o registrada indistintamente, permite la toma de decisiones bien documentadas. Permite determinar la información que se precisa, recoger y analizar la información, registrar y recuperar dicha información cuando sea necesaria además de utilizarla y divulgarla.

La creación de los Sistemas de Gestión de la Información (SGI) requiere considerar las fuentes de datos, documentales y no documentales, los sistemas informáticos, la cultura de la información, los modelos de comunicación, entre otros componentes.

### **1.2 Tendencias Actuales de los Sistemas de Gestión de la Información.**

La gestión de información en los nuevos modelos de negocio adquiere gran importancia estratégica. En la práctica las tendencias observables son:

1. Evolución hacia la denominada gestión de contenidos. Esta comprende la gestión de componentes y de datos, ya sean internos o externos.
2. La aceptación de documentos en formato electrónico en algunas organizaciones como forma válida de documento. De ahí la necesidad de las gestiones electrónicas de la documentación no estructurada de las bases de datos.
3. Reconocimiento de la informática como herramienta y no como la base de la gestión de la información. (4)

### **1.3 Ejemplos de Sistemas de Gestión de la Información existentes a nivel nacional e internacional.**

#### **1.3.1 Planificación de Recursos de Empresa (PRE).**

Dichos sistemas de gestión de la información han ayudado enormemente a las compañías en su crecimiento y expansión mundial, ya que básicamente las apoya en su integración por medio de los diferentes módulos de que está compuesta. (5)

Algunas de las funciones principales del PRE son: Organizar y estandarizar procesos o datos internos de la empresa, administrar de manera integrada y eficiente la información de la empresa, comunicar diferentes áreas de la empresa mediante procesos y datos electrónicos, procesar la información convirtiéndola en conocimientos para su aplicación en la toma de decisiones y automatizar una gran parte de los procesos.

#### **1.3.2 Sistema de Gestión de la Información Electrónica (SGIE).**

La mayor parte de los departamentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), así como su red de oficinas en todo el mundo, utilizan el Sistema de Gestión de la Información Electrónica (SGIE) para organizar la vasta producción de información de la Organización. El SGIE es un sistema integral para la gestión de las actividades de publicación electrónica y para la clasificación de palabras claves y metadatos en las publicaciones sobre agricultura, páginas web, imágenes y vídeos.

El SGIE puede adaptarse a las necesidades internas y a la estructura de cualquier organización o institución. Se puede añadir que está al alcance de todas las instituciones agrarias, ministerios, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y asociaciones de agricultores. (6)

#### **1.3.3 Sistema de Gestión de Noticias y Acontecimientos (SGNA).**

El SGNA es un sistema dinámico especialmente adecuado para los sitios en web con listas. El SGNA es un sistema descentralizado en el que los usuarios autorizados pueden incorporar elementos desde cualquier lugar del mundo. En la web dinámica creada por el SGNA se actualiza automáticamente, al publicarse nuevos elementos, información sobre acontecimientos y cursos. Contiene un sistema de búsqueda que permite al usuario buscar noticias e información archivada de acontecimientos o cursos a través de palabras clave, fechas, nombres de los países o temas. También



puede adaptarse para trabajar con el formato XML, avanzado lenguaje de marcado que se ha convertido en norma del sector para la difusión de información. [\(7\)](#)

#### **1.3.4 Sistema de Gestión de Información de Actividades Culturales (GESTCULT).**

El GESTCULT es un sistema para informatizar todo el flujo de trabajo de la dirección nacional de programas culturales así como de cada una de sus instancias a nivel provincial y municipal. Debe convertirse en una herramienta obligada para las personas que se dedican a la organización de las actividades culturales en el país y en un material de consulta imprescindible para los internautas amantes del espectáculo. [\(8\)](#)

#### **1.3.5 Sistema de Gestión Consular.**

El Sistema de Gestión Consular está dirigido a humanizar la tramitación de los numerosos servicios que ofrecen los consulados cubanos en el extranjero, brindar una atención ágil y eficiente al cliente y conservar grandes volúmenes de información con posibilidad de ser consultada, logrando inmediatez en las respuestas. De forma general, el Sistema registra los datos generales de las personas que solicitan servicios al consulado y genera los correspondientes recibos de pago. Para dar seguimiento a la tramitación de estos servicios, mantiene una comunicación con otros sistemas instalados en Cuba en las entidades que dan respuestas a los mismos, como por ejemplo el Departamento de Inmigración y Extranjería o la Dirección de Asuntos Consulares de los Cubanos Residentes en el Exterior. [\(9\)](#)

#### **1.3.6 Sistema Automatizado para la Gestión Académica (AKADEMOS)**

En estos momentos es utilizado en La Universidad de las Ciencias Informáticas, para la gestión de la información en el área docente. Este sistema brinda una serie de funcionalidades, en él se almacenan los datos de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por los estudiantes, la matrícula con que se cuenta, asistencia a clases y causas que describen la situación del ausente, resultados de los cursos optativos, entre otras. No obstante, el sistema presenta una serie de dificultades que no permiten cubrir las necesidades de la gestión de la información de la Universidad, pues, además de las funcionalidades que brinda Akademos, se necesita un sistema que gestione otras informaciones relacionadas con los estudiantes y profesores.

## 1.4 Tendencias y Tecnologías actuales

### 1.4.1 Arquitectura por capas.

Según David Garlan y Mary Shaw se puede definir el estilo en capas como una organización jerárquica tal que cada capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior y se sirve de las prestaciones que le brinda la inmediatamente inferior.

Esta definición es importante porque simplifica la comprensión y la organización del desarrollo de sistemas complejos, reduciendo las dependencias de forma tal que las capas más bajas no son conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores, además de identificar los elementos que pueden ser reutilizados.

La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definidas. La primera capa se denomina Capa de Presentación y normalmente consiste en una interfaz gráfica de usuario de algún tipo. La Capa Intermedia, o Capa de Empresa, consiste en la aplicación o lógica de empresa, y la tercera capa, la Capa de Datos, contiene los datos necesarios para la aplicación.

Las ventajas del estilo en capas son variadas:

1. Soporta un diseño basado en niveles de abstracción crecientes, lo cual a su vez permite a los implementadores la partición de un problema complejo en una secuencia de pasos incrementales.
2. Admite optimizaciones y refinamientos.
3. Proporciona amplia reutilización. Al igual que los tipos de datos abstractos, se pueden utilizar diferentes implementaciones o versiones de una misma capa en la medida que soporten las mismas interfaces de cara a las capas adyacentes. [\(10\)](#)

Razones por las que usar la aplicación bajo la arquitectura en Capas:

1. Abstracción total acerca del origen de datos. Las distintas capas se especializan absolutamente en la funcionalidad que deben brindar (procesamiento en las reglas de negocio o presentación de datos en la capa cliente), sin importar cuál es el origen de los datos procesados.
2. Bajo costo de desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones. Si bien al momento del diseño se puede observar una mayor carga de complejidad, la utilización de esta arquitectura brinda un control más cercano de cada

componente, así como también la posibilidad de una verdadera reutilización del código.

3. Estandarización de las reglas de negocio. Las reglas de negocio se encuentran encapsuladas en un set de rutinas comunes y pueden ser llamadas desde diversas aplicaciones sin necesidad de saber cómo esta funciona o ha sido diseñada.
4. Mejor calidad en las aplicaciones. Como las aplicaciones son construidas en unidades separadas, estas pueden ser testeadas independientemente y con mayor detalle, esto conduce a obtener un producto mucho más sólido.
5. Reutilización de código. La concepción natural de un sistema desarrollado con esta arquitectura, promueve la reutilización de sus componentes en varias partes del propio desarrollo y de futuros sistemas. [\(11\)](#)

#### **1.4.2 Lenguaje de Programación y Tecnologías del lado del Cliente.**

Un lenguaje de programación es un lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una máquina, particularmente una computadora. Consiste en un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos, respectivamente.

##### **1.4.2.1 Java Script**

Java Script es un lenguaje de programación que se utiliza dentro del Hyper Text Markup Language. Tradicionalmente se ha utilizado en la realización de tareas y operadores en el marco de la aplicación del cliente. El lenguaje es interpretado por el navegador y en la página web, donde se encuentra insertado produce una acción determinada. Java Script es basado en objetos y guiado por eventos, de ahí deriva el dinamismo que pueden alcanzar las páginas que incluyan esta clase de código.

Java Script es el siguiente paso, después del Hyper Text Markup Language que puede dar un programador de la web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez.

La característica principal de Java Script, de hecho, es la de ser un lenguaje de scripting, pero, sobre todo, la de ser el lenguaje de scripting por excelencia y, sin lugar a dudas, el más usado. Esta particularidad conlleva una notable serie de ventajas y desventajas, según el uso que se le deba dar y teniendo en cuenta la relación que se establece en el mecanismo cliente – servidor. [\(12\)](#)

#### 1.4.2.2 HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML (Hyper Text Markup Language) es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces (hipervínculos) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas y con inserciones de elementos multimedia (gráficos, sonido, entre otros). Este lenguaje se utiliza para presentar información en el World Wide Web.

La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.), así como los diferentes efectos que se quieren dar: cursiva, negrita o un gráfico determinado y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado. [\(13\)](#)

#### 1.4.3 Lenguajes de Programación y Tecnologías del lado del Servidor.

##### 1.4.3.1 PHP (Personal Home Page)

PHP (Personal Home Page) es un lenguaje de programación que se utiliza para crear páginas web de características dinámicas, aunque últimamente también ha intervenido en la creación de aplicaciones con interfaces gráficas usando bibliotecas específicas. Es capaz de combinarse con servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird, entre otros; lo cual permite la creación de aplicaciones web muy robustas. Además, trae consigo resultados muy interesantes y prometedores para aquellas páginas que deseen ser activas y dinámicas.

Una de las propiedades más importantes del lenguaje PHP que justifican la elección, es la capacidad de mezclarse con el lenguaje HTML.

PHP puede ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX (y de este tipo, como Linux), MacOS X y Windows X, a la vez que es capaz de interactuar con servidores web muy populares.

Entre sus características se encuentran:

1. Soporte para una gran cantidad de bases de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase, Informix, entre otras.
2. Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF y analizar código XML (Extensible Markup Language).
3. Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas de la Web de fácil programación.

4. Perceptiblemente más fácil de mantener y poner al día que el código desarrollado en otros lenguajes.
5. Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
6. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP. [\(14\)](#)

Las ventajas que presenta PHP son:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Tiene capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL.
- Es capaz de leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
- Tiene la capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos.
- Posee una amplia documentación en su Web oficial de Internet. En la misma se encuentran muy bien explicadas todas las funciones del sistema, contando con ejemplos detallados.
- Pertenece a la alternativa de código abierto (Open Source), por lo que se presenta como una elección de fácil acceso para todos los desarrolladores.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Permite crear los formularios para la web.
- Cuenta con una biblioteca sumamente amplia por defecto de funciones.
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

[\(15\)](#)

#### **1.4.3.2 ASP.NET (Active Server Pages)**

Es un conjunto de tecnologías de desarrollo de aplicaciones web comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web domésticos, aplicaciones web y servicios XML. Forma parte de la plataforma .NET de Microsoft y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP).

Soporta acceso a bases de datos, trabajo con archivos y carpetas, envío de emails, paginación de resultados, procesado de formularios, y muchas otras opciones.

ASP es un tanto desorganizado. En una página ASP podemos incluir casi todo: HTML plano, código de scripting y texto. No hay una distinción formal entre el contenido de una página y su comportamiento. ASP.NET impone un cierto orden sobre el modelo de programación estándar ASP. [\(16\)](#)

#### **1.4.3.3 Perl (Practical Extraction and Report Language).**

Lenguaje interpretado que tiene varias utilidades, pero está principalmente orientado a la búsqueda, extracción y formateado de ficheros de tipo texto. También es muy usado para manejo y gestión de procesos (estado de procesos, conteo y extracción de parámetros característicos, etc.).

Perl es gratuito, mucho más que eso, es “Software Libre”, esto quiere decir que el código fuente está disponible para que cualquiera lo pueda ver, utilizar o modificar, brindándole de esta forma al programador mucha libertad para que haga el programa como desee. La libertad que se le otorga al programador puede significar que el resultado sea un programa ilegible, si no se escribe con cuidado puede llegar a ser difícil de leer.

Perl trae consigo una serie de módulos DBD (Controlador de base de datos) que manejan los detalles de acceso a diferentes bases de datos.

Es un lenguaje que puede llegar a provocar que algunas aplicaciones sean lentas, sobre todo en el empleo de programación a bajo nivel o corriendo modelos numéricos de cálculo intensivo. [\(17\)](#)

#### **1.4.3.4 ¿Por qué utilizar PHP?**

Perl es un lenguaje de programación web libre que brinda un sin número de características interesantes, sin embargo, consume muchos recursos de la máquina y se torna lento en aplicaciones de bajo nivel. ASP por su parte es privativo lo que justifica su enorme precio.

PHP pertenece al grupo de programas de código abierto y libre. Este es un lenguaje gratuito, multiplataforma y debido a sus características hace posible que el cliente interactúe con una página rápida, eficiente y segura, capaz de mostrar y procesar información.

Unido a lo anterior, se puede mencionar que es muy sencillo y legible, y cuenta con una amplia librería de funciones que permiten hacer cualquier tipo de operación, como trabajo con archivos y carpetas, procesamiento de formularios, paginación de

resultados y muchas otras opciones, lo cual concede la posibilidad de realizar un producto de acuerdo a las necesidades del usuario.

#### **1.4.4 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).**

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y DataBase Management System, su expresión inglesa. Los sistemas de bases de datos están diseñados para gestionar grandes volúmenes de información. Un sistema de bases de datos tiene como objetivo simplificar y facilitar el acceso a los datos y hacer que los tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios sean muy reducidos. (18)

##### **1.4.4.1 MySQL.**

Uno de los Sistemas Gestores de Base de Datos más conocidos es MySQL. El mismo cuenta con más de seis millones de instalaciones, es multihilo, multiusuario, rápido y muy robusto. Es software libre, publicado bajo la licencia GPL (GNU Public License) y mantenido por la compañía sueca MySQL AB.

MySQL es muy utilizado en los sistemas web. Tiene gran popularidad por estar grandemente ligado a PHP. Es capaz de funcionar sobre múltiples plataformas, incluyendo AIX, BSD, FreeBSD, HP-UX, GNU/Linux, Mac OS X, NetBSD, Novell Netware, OpenBSD, OS/2 Warp, QNX, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO UnixWare, Tru64, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y otras versiones de Windows.

Otras características importantes que posee MySQL son:

- Posee soporte completo para operadores y funciones de cláusulas SELECT, WHERE, GROUP BY y ORDER BY.
- Mediante la verificación basada en el host y tráfico de contraseñas encriptado ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro, denotando cualidades de seguridad altamente confiables.
- Es capaz de soportar gran cantidad de datos. (19)

Entre las ventajas que proporciona se encuentran:

1. Asistencia: Existe una nutrida y activa comunidad MySQL.
2. Velocidad: Es más rápido que la mayor parte de sus rivales.



3. Funcionalidad: Se desarrolla y actualiza de forma continua, por lo que prácticamente todas las funciones estándar de MySQL todavía no están en fase de desarrollo.
4. Portabilidad: Se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos y en la mayor parte de los casos los datos se pueden transferir de un sistema a otro sin dificultad.
5. Facilidad de uso: Resulta fácil de utilizar y de administrar. Gran parte de las viejas bases de datos presentan problemas por utilizar sistemas obsoletos, lo que complica innecesariamente las tareas de administración. Las herramientas de MySQL son potentes y flexibles, sin sacrificar su capacidad de uso.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es correspondida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración. (20)

#### **1.4.4.2 PostgreSQL.**

PostgreSQL es el servidor de bases de datos de código abierto más potente que existe, es además la alternativa más cercana a MySQL cuando se precisa de operaciones avanzadas como transacciones, procedimientos almacenados, vistas, o cuando se precisa de una base de datos que soporte gran cantidad de información. Es el servidor más utilizado por todos aquellos programadores que realizan aplicaciones cliente servidor, complejas o críticas.

Es muy utilizado actualmente y es una alternativa económica a SQL Server, pues su costo es menor y tiene similares prestaciones. Este se puede utilizar sobre cualquier sistema operativo, característica que lo pone por encima de SQL Server y al nivel de MySQL.

La mayor limitación que posee viene dada por su velocidad ya que se torna un tanto lento, en la realización de operaciones elementales de los sistemas gestores de base de datos.

Además consume muchos recursos por lo que puede sobrecargar el sistema, tiene un límite de tamaño para los registros, y aunque es compatible con PHP tiene muy pocos comandos definidos para el tratamiento de este. (20)



#### 1.4.4.3 Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Entre sus principales ventajas están:

1. Soporte de transacciones.
2. Gran estabilidad.
3. Gran seguridad.
4. Escalabilidad.
5. Soporta procedimientos almacenados.
6. Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos Lenguaje de Definición de Datos (DDL) y Lenguaje de Manipulación de Datos (DML) gráficamente.
7. Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y
8. las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
9. Además permite administrar información de otros servidores de datos.

Desventajas:

1. Tiene soporte solamente en el sistema operativo Windows.
2. Es un software de licencia propietaria. (21)

#### 1.4.4.4 ¿Por qué utilizar MySQL?

El servidor MySQL fue desarrollado originalmente para manejar grandes bases de datos, es mucho más rápido que otras posibles soluciones y ha sido usado exitosamente en variados ambientes de producción. Aunque se encuentra en desarrollo constante, el servidor MySQL ofrece hoy un conjunto rico y útil de funciones. Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL un servidor bastante apropiado para acceder a bases de datos en aplicaciones web.

PostgreSQL consume más recursos y carga más el sistema, es de 2 a 3 veces más lenta que MySQL. En cuanto a consideraciones de estabilidad del servidor, cada comparativa brinda datos contradictorios, en general MySQL es más estable y PostgreSQL tiende a desperdiciar memoria y sobrecargar bastante el sistema. (20)

### 1.4.5 Metodologías de desarrollo de software.

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y pasos a seguir para construir un software. Una metodología está compuesta por:

- ¿Cómo dividir un proyecto en etapas?
- ¿Qué tareas se llevan a cabo en cada etapa?
- ¿Qué restricciones deben aplicarse?
- ¿Qué técnicas y herramientas se emplean?
- ¿Cómo se controla y gestiona un proyecto?

#### 1.4.5.1 Rational Unified Process (RUP).

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico, en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML (Unified Modeling Language). RUP puede caracterizarse como tecnología ágil, pesada o cascada, según el ambiente al que se adapte. Se han establecido cuatro fases fundamentales y se han agrupado las actividades en grupos lógicos, definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo.

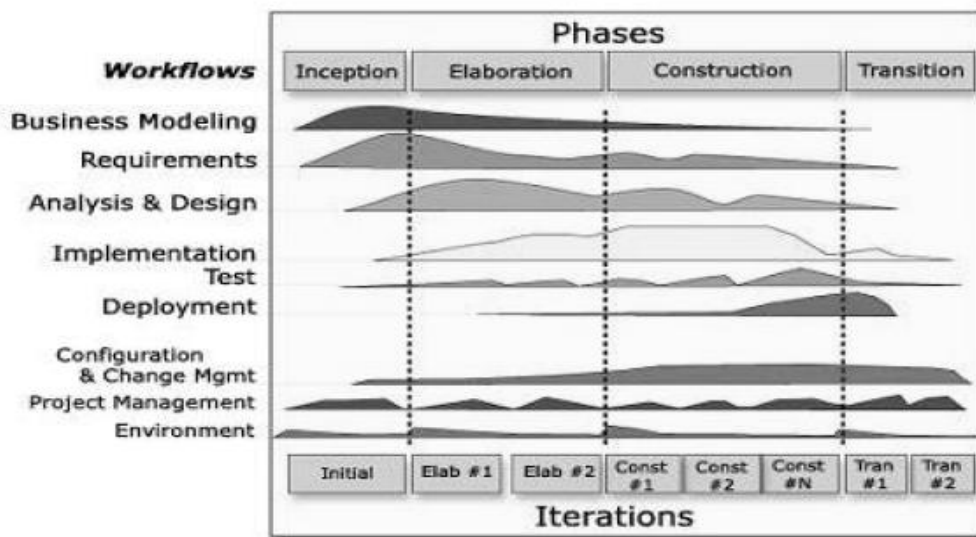
Flujos de trabajo:

- Modelamiento del negocio: Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.
- Requerimientos: Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- Análisis y diseño: Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- Implementación: Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- Prueba (Testeo): Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- Instalación: Produce release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

- Administración del proyecto: Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- Administración de configuración y cambios: Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización - actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.
- Ambiente: Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

Está compuesto por cuatro fases fundamentales:

1. Concepción: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.
2. Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos.
3. Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
4. Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados. (22)



**Figura 1.1.** Fases e iteraciones de la Metodología RUP.

También posee una plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo y en la construcción de los modelos, se tiene en cuenta los

detalles más importantes, por lo que se necesita más de un modelo para comprender el sistema desde varias perspectivas.

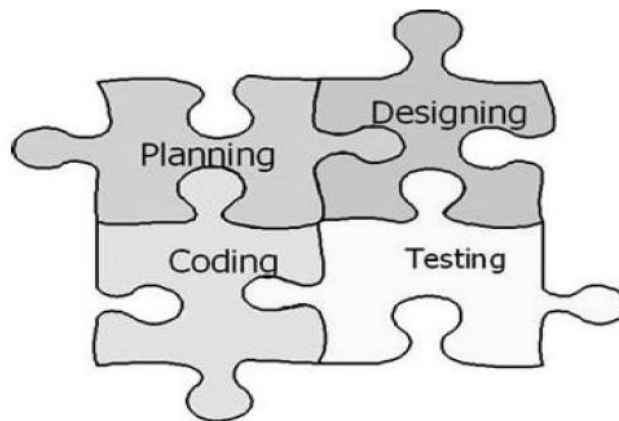
Características de RUP.

1. Dirigido por los casos de uso: En el Proceso Unificado los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración coja un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc.
2. Centrado en la arquitectura: El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura software de un sistema. La analogía con la construcción es clara, cuando construyes un edificio existen diversos planos que incluyen los distintos servicios del mismo: electricidad, fontanería, etc.
3. Iterativo e incremental: RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y las cuales se definen según el nivel de madurez que alcanzan los productos que se van obteniendo con cada actividad ejecutada. (22)

#### 1.4.5.2. Extreme Programming (XP).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizada para proyectos de corto plazo y equipo de desarrollo pequeño.

La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.



**Figura 1.2.** Metodología Extreme Programming

Esta metodología de desarrollo de software se basa en:

- Pruebas Unitarias: Se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- Refabricación: Se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- Programación en pares: Una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen de un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

¿Qué es lo que propone XP?

- Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustancial del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores.
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales. [\(23\)](#)

### 1.4.5.3 ¿Por qué utilizar RUP?

Los requerimientos no funcionales tales como, seguridad, escalabilidad y el desempeño deben ser soportados estructuralmente y se definen en las etapas de arquitectura de las metodologías tradicionales. Como XP no tiene una etapa de arquitectura, no queda claro cómo ni cuando entran estos requerimientos en el ciclo de desarrollo.

Además maneja con poco rigor el análisis y el diseño, que puede llevar a proyectos eternos que no son viables ni económicamente factibles, ni para el usuario ni para los desarrolladores del sistema, sin embargo se utiliza RUP porque basa su trabajo fundamentalmente en la documentación del software y expone un conjunto de

actividades que están orientadas a visualizar, especificar, construir, documentar y comunicar los artefactos necesarios para el desarrollo de un software de calidad, presentando para ello una exhaustiva definición de artefactos. Además utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), una herramienta muy potente cuya utilización de diagramas y gráficos brindan una mejor perspectiva de lo que se quiere.

#### **1.4.6 Lenguaje de modelado.**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML - Unified Modeling Language) entrega una forma de modelar cosas conceptuales, como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas, como escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

Es un lenguaje gráfico para especificar, construir, visualizar y documentar las partes o artefactos (información que se utiliza o produce mediante un proceso de software). Pueden ser artefactos: un modelo, una descripción que comprende el desarrollo de software, que se basen en el enfoque Orientado a Objetos, utilizándose también en el diseño web.

UML usa procesos de otras metodologías, aprovechando la experiencia de sus creadores, eliminó los componentes que resultaban de poca utilidad práctica y añadió nuevos elementos. UML es un lenguaje más expresivo, claro y uniforme que los anteriores definidos para el diseño Orientado a Objetos, que no garantiza el éxito de los proyectos, pero si mejora sustancialmente el desarrollo de los mismos, al permitir una nueva y fuerte integración entre las herramientas, los procesos y los dominios.

Su principal característica está en ser un lenguaje unificado para la modelación de sistemas, con tecnología orientada a objetos, en donde el cliente participa en todas las etapas del proyecto, con corrección de errores viables en todas las etapas, aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente - servidor. [\(24\)](#)

#### **1.4.7 Servidores Web.**

El servidor web es un pilar importante en esta tecnología, puesto que es el programa que se ejecuta en una máquina central escuchando las peticiones de los clientes y respondiendo a las mismas en forma de una página que es interpretada por éste y mostrada al usuario de una manera entendible para él. Los más conocidos y utilizados en la actualidad son Apache y el Internet Information Server (IIS).

El IIS es un software privativo que trabaja solamente sobre Windows, por lo que en la solución propuesta se empleará el Apache, éste por su parte es un servidor que presenta un gran número de características que lo hacen estar entre los primeros en este ámbito. Es flexible, rápido y eficiente, puede ser ejecutado en cualquier plataforma y adaptado a diferentes entornos y necesidades. Se desarrolla de forma abierta y gracias a que es modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que se destaca PHP. (25)

## 1.5 Herramientas utilizadas

### 1.5.1 Embarcadero ERStudio 7.1

Embarcadero ERStudio es una de las herramientas CASE de diseño de bases de datos que ayuda a generar, mantener alta calidad y gran rendimiento en las aplicaciones de la base de datos, desde un modelo lógico de los requerimientos de información y las reglas de negocio que definen la base de datos, al modelo físico optimizado por las características específicas de esta. Permite visualizar la estructura, elementos clave y optimizar el diseño de las bases de datos, genera tablas u otras especificaciones en dependencia de la plataforma seleccionada.

Ventajas del Embarcadero ERStudio 7.1:

1. Facilidades de diseño de diagramas Entidad – Relación y Entidad – Relación extendido y transformación de este al modelo relacional (en tercera forma normal, preservando las dependencias funcionales y sin pérdidas de información).
2. Comparación comprensiva entre el modelo de datos y la base de datos.
3. Soporta la separación del modelo lógico y del físico. (26)

### 1.5.2 Dreamweaver

Es uno de los programas más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Su principal competidor es Microsoft FrontPage.

Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas. Dreamweaver permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para pre visualizar las páginas Web. También dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a



principiantes como, por ejemplo, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, hasta el sitio Web completo. El panel de comportamientos también permite crear Java Script básico sin conocimientos de código.

Permite la conexión a Bases de Datos como MySQL y Microsoft Access, para filtrar y mostrar el contenido utilizando tecnología de script como, por ejemplo, ASP (Active Server Pages), ASP.NET, ColdFusion, JSP (JavaServer Pages), PHP, sin necesidad de tener experiencia previa en programación. [\(27\)](#)

### **1.5.3 Rational Rose Enterprise Edition**

Es una herramienta Lower CASE, que permite el diseño detallado del software y la generación de código fuente (de programas y bases de datos) e ingeniería inversa (obtención del diseño a partir del código fuente), basada en modelos con soporte UML. Su característica más significativa consiste en la creación de componentes, que contengan una serie de archivos, dentro de los cuales se encuentran las distintas clases pertenecientes a dicho componente.

Rational Rose utiliza un proceso de desarrollo iterativo, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que estos se hagan mínimos.

Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, esta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración. Rational Rose permite que haya varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo. También es posible descomponer el modelo en unidades controladas e integrarlas con un sistema para realizar el control de proyectos que permite mantener la integridad de dichas unidades. [\(28\)](#)

### **1.5.4 Gestor de Base de Datos MySQL**

Desde sus inicios MySQL se ha convertido en el Gestor de Bases de datos de código abierto más popular de Internet, es principalmente por su simpleza, y a la vez



robustez, que ha llamado la atención de los desarrolladores Web. Poco a poco los elementos faltantes en MySQL están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre.

Entre sus características principales se destacan:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación. [\(29\)](#)

### 1.5.7 Zend Studio

Zend Studio es uno de los ambientes de desarrollo integrado o Integrated Development Environment (IDE) disponible para desarrolladores profesionales que agrupa todos los componentes de desarrollo necesarios para el ciclo de desarrollo de aplicaciones PHP. A través de un comprensivo conjunto de herramientas de edición, depurado, análisis, optimización y bases de datos, Zend Studio acelera los ciclos de desarrollo y simplifica los proyectos complejos. Proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. Consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor. La del cliente contiene el interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP, o en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración. [\(30\)](#)

### 1.6 Conclusiones

En este capítulo se fundamentaron las tecnologías más apropiadas para el desarrollo del sistema, donde se propone, teniendo en cuenta las tendencias actuales, la construcción de la base de datos utilizando MySQL, la programación por parte del servidor se hará con PHP y por parte del cliente se utilizará Java Script y HTML, se utilizará la metodología Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), que a su vez hará uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), y para el modelado físico de la base de datos se utiliza la herramienta CASE Embarcadero ERStudio 7.1.

# Capítulo 2

## MODELO DE NEGOCIO

### Introducción

Antes de comenzar a desarrollar un sistema o una aplicación es necesario comprender la organización y los procesos que en ella tienen lugar, para de esta forma lograr una mejor comprensión del problema a resolver, tanto de los clientes como de los desarrolladores, para ello se realiza la modelación del negocio.

El modelo del negocio, posibilita obtener una visión más clara del proceso en cuestión, por esta causa en este capítulo se exponen las políticas y condiciones que deben cumplirse, entendidas como reglas del negocio asociadas al campo de acción. Se describen los actores y trabajadores del negocio.

### 2.1 Modelo de Negocio

En la Oficina correspondiente del Ministerio de Educación Superior (MES) en Cuba se introduce la información de los profesores por los responsables designados, uno de estos responsables es el planificador académico que es el que maneja la información referente a los proyectos; y el otro es el planificador de la información organizativa que es el que maneja la información referente a los profesores y encargado del control de las entradas y salidas del país, bajo la supervisión del Jefe de la Oficina.

Una vez completada la información es transmitida al representante del MES en la Misión Educativa de Cuba en Venezuela, que chequea esta información y emite la solicitud correspondiente al Viceministerio de Políticas Académicas del MES de Venezuela. A partir de toda la información suministrada se elaboran todas las solicitudes y cronogramas correspondientes, por ejemplo: solicitud para expertos, solicitud viáticos, cronograma de entrada y salidas, cronograma de movimientos de los profesores en los diferentes estados venezolanos, entre otras, y se envían a la Oficina del MES en Cuba y a los Asesores cubanos en los Estados venezolanos.

Cada semana es necesario tener un cronograma de los profesores que se mueven entre los Estados, y los datos de ese movimiento, así como de los que llegan a Venezuela o regresan a Cuba.

Antes de regresar a Cuba los profesores envían a una dirección de correo electrónico su informe del trabajo que es revisado y conservado. Si el profesor transita por varios estados, debe realizar un informe al terminar su trabajo en cada Estado.

Para el aseguramiento de su estancia en el país, al arribar los profesores reciben una tarjeta magnética con sus viáticos, identificada con un número particular, esta tarjeta debe ser devuelta al salir.

Debe tenerse en cuenta que los profesores pueden ir en varias ocasiones de Misión a Venezuela, por proyectos, tareas y cursos diferentes, debe conservarse un record de cada estadía del profesor.

## **2.2 Reglas del Negocio.**

1. En la solicitud no debe faltar ningún dato para poder ser generada.
2. La solicitud debe ser aprobada por el jefe de Oficina de la OAPA, por el MINVEC y el ICE-MINED para poder ser enviada.
3. Cada persona tendrá una tarjeta de viáticos (la misma se encontrará en uso, extraviada o disponible).
4. Se tendrá un control sobre las entradas y salidas semanales de los profesores.
5. Se realizará un resumen del movimiento de los profesores durante el semestre, desglosado por meses y semanas.
6. El negocio no finaliza hasta el cierre del contrato, la entrega de la tarjeta de viáticos y la información del viaje.
7. Un profesor puede continuar su estancia si surge otro proyecto en el cual deba participar.
8. Si se pospone algún viaje de regreso se realizará una nueva solicitud de viáticos y se cambiará la fecha de vuelo.

## **2.3 Actores del Negocio**

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización, máquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. El término actor significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. De acuerdo con esta idea un actor del negocio representa un tipo particular de usuario del negocio más que un usuario físico, ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio, o sea, ser instancias de un mismo actor. Ver Tabla 2.1.

<b>Actores del Negocio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Representante del MES</b>	Encargado de chequear y completar toda la información en Venezuela y de emitir todas las solicitudes e informes correspondientes.
<b>Jefe de Oficina</b>	Persona que supervisa el trabajo del planificador académico y del planificador de la información organizativa.

**Tabla 2.1. Justificación de los actores del negocio.**

#### **2.4 Trabajadores del Negocio**

Un trabajador define el comportamiento y las responsabilidades de un individuo que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Ver Tabla 2.2.

<b>Trabajadores del Negocio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Planificador académico</b>	Persona que maneja la información de los profesores referente a los proyectos.
<b>Planificador de la información organizativa.</b>	Persona que interviene en el proceso de insertar los datos de los profesores. Encargado de todos los procesos referentes al control de las entradas y salidas de los profesores.

**Tabla 2.2. Justificación de los trabajadores del negocio.**

#### **2.5 Entidades del Negocio.**

Representa un contenedor de información, algo físico que se utiliza en el proceso del negocio y sirve para obtener o actualizar información.

1. Informes.
2. Datos del profesor.
3. Solicitudes.

#### **2.6 Casos de Usos del Negocio.**

Un caso de uso del negocio representa a un proceso de negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio. Desde la perspectiva de un actor individual, define un flujo de trabajo completo que produce resultados deseables.

### 2.6.1 Casos de Usos del Negocio a tratar.

- Insertar datos del profesor.
- Enviar datos del profesor.
- Modificar datos del profesor.
- Crear solicitudes.
- Enviar solicitudes.
- Crear Informes.
- Enviar Informes.

### 2.6.2 Diagrama de casos de uso del negocio.

Los diagramas de casos de uso explican gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre ambos. El diagrama tiene por objeto ofrecer una clase de diagrama contextual que permite conocer rápidamente los actores externos de un sistema. Ver Figura 2.1.

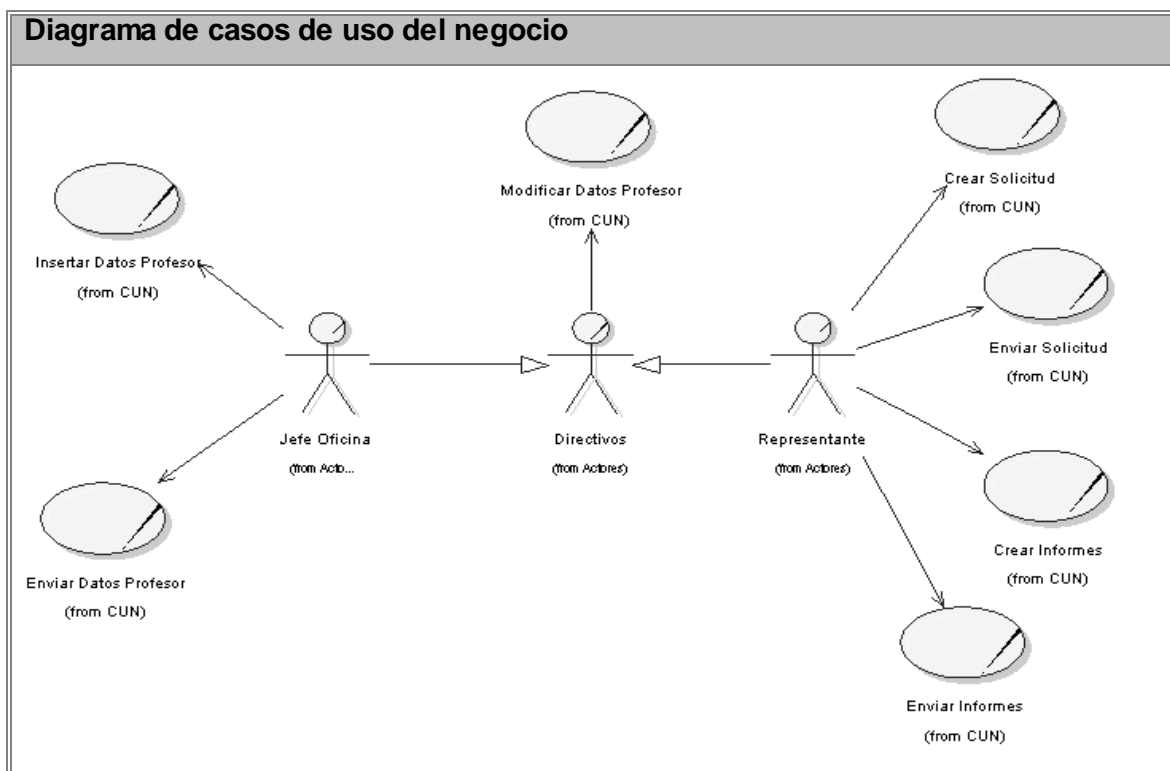


Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.

**2.6.3 Descripción de los principales casos de usos del negocio.**
**2.6.3.1 Descripción del CUN Insertar Datos Profesor.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Insertar datos del profesor</b>	
<b>Actores:</b>	Jefe Oficina	
<b>Propósito:</b>	Insertar toda la información de los profesores.	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Oficina le indica al planificador académico y al planificador de la información organizativa insertar toda la información del profesor que va a ingresar al Convenio.	
<b>Casos de uso asociados:</b>	-	
<b>Flujo de Trabajo</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>	
1. El Jefe Oficina entrega los datos.	2. El planificador académico y el planificador de la información organizativa verifican que estén todos los datos necesarios.	
	3. El planificador académico y el planificador de la información organizativa registran los datos del profesor.	
5. El Jefe Oficina recibe el mensaje de registro satisfactorio	4. Envían un mensaje de registro satisfactorio.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>	
	4.1) El planificador académico y el planificador de la información organizativa solicitan los datos que faltan y pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos de esta sección.	

**2.6.3.2 Descripción del CUN Crear Solicitud.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crear Solicitudes</b>	
<b>Actores:</b>	Representante del MES	
<b>Propósito:</b>	Crear las solicitudes de viáticos para expertos y la relación de boletos internos.	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el Representante del MES ha chequeado todos los datos de un profesor y realiza todas las solicitudes correspondientes.	
<b>Casos de uso asociados:</b>	-	
<b>Flujo de Trabajo</b>		

<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
1. El Representante decide crear la solicitud.	
2. El Representante confirma que posee todos los datos.	
3. El Representante crea las solicitudes pertinentes.	
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
1.1) Obtiene los datos que faltan	

### 2.6.3.3 Descripción del CUN Crear Informe.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crear Informes</b>
<b>Actores:</b>	Representante del MES
<b>Propósito:</b>	Crear los Informes que manejan información como el control de entradas y salidas de los profesores.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el Representante del MES necesita tener el control de todos los movimientos de los profesores en los estados venezolanos.
<b>Casos de uso asociados:</b>	—
<b>Flujo de Trabajo</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
1. El Representante del MES decide crear un nuevo Informe.	
2. Verifica que cuenta con todos los datos necesarios	
3. Crea el nuevo Informe.	
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Mejoras:</b>	
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
2.1) Inserta los datos que faltan	

### 2.7 Diagrama de Actividades.

Un diagrama de actividad demuestra la serie de actividades que deben ser realizadas en un proceso del negocio, así como las distintas rutas que pueden irse desencadenando. Este es dividido en canales, donde cada canal representa el actor que está llevando a cabo la actividad y muestra cómo se utilizan las entidades del negocio.

### 2.7.1 Diagrama de Actividades del CUN Insertar Datos Profesor

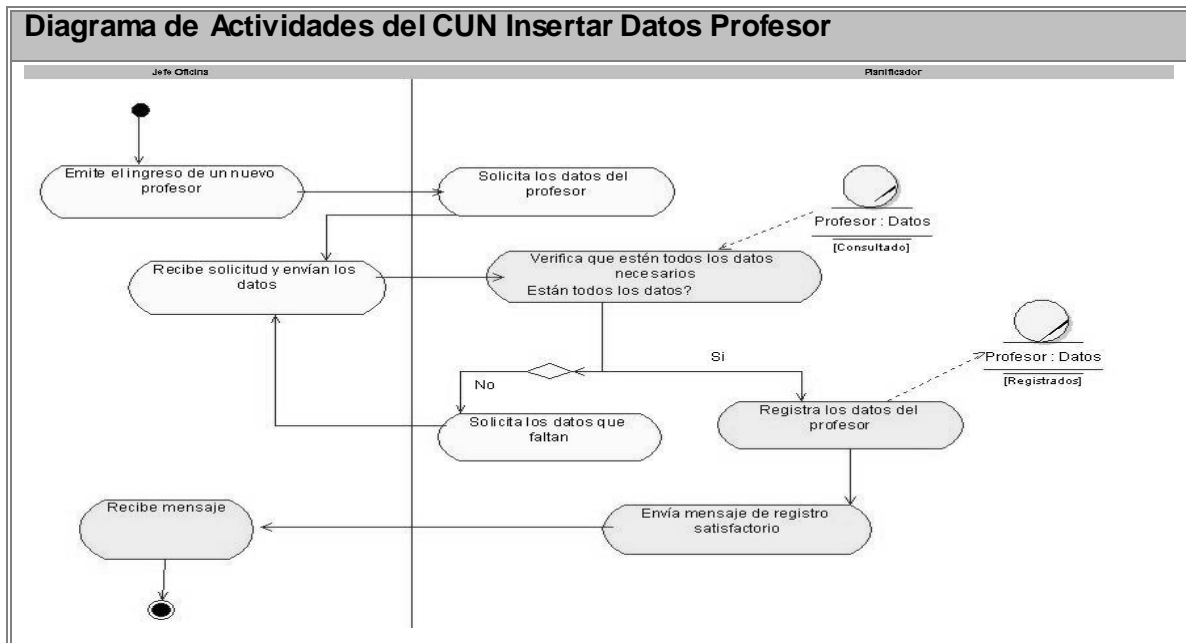


Figura 2.2. Diagrama de Actividades del CUN Insertar Datos Profesor

### 2.7.2 Diagrama de Actividades del CUN Crear Solicitud

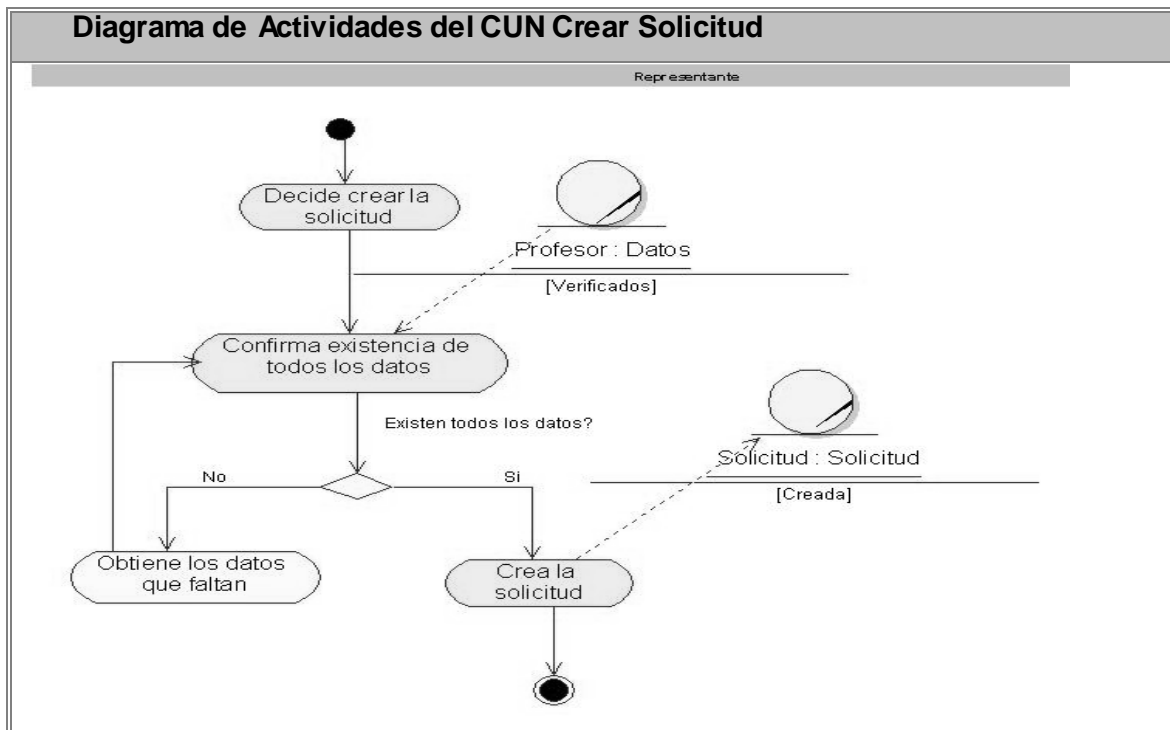
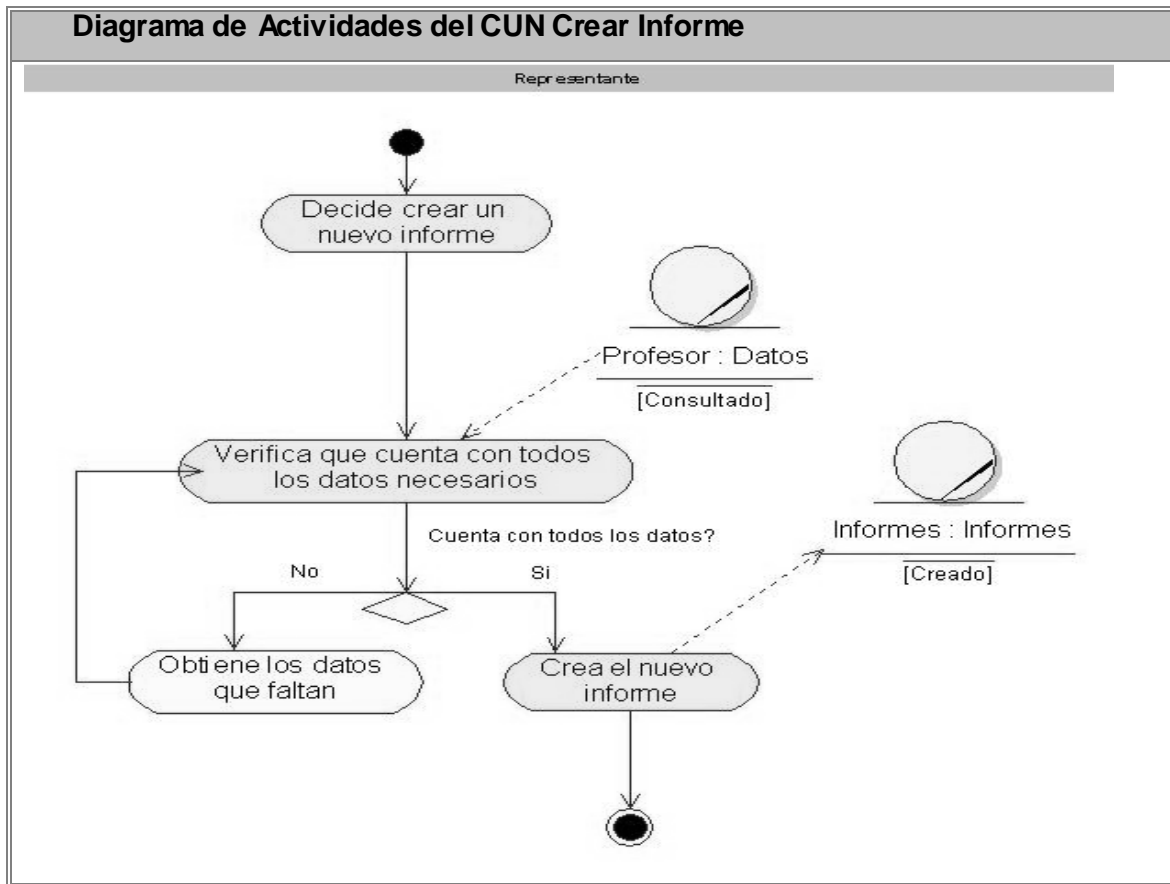


Figura 2.3 Diagrama de Actividades del CUN Crear Solicitud



### 2.7.3 Diagrama de Actividades del CUN Crear Informe



**Figura 2.4 Diagrama de Actividades del CUN Crear Informe**

### 2.8 Conclusiones

En este capítulo fueron identificados los actores del proceso en cuestión, es decir, personas beneficiadas con la creación del sistema, entidades u objetos del negocio, así como su relación en esos procesos. Se realizó una descripción de los mismos con la finalidad de obtener una mejor comprensión de la problemática que el sistema pretende resolver. Además se describieron los casos de uso involucrados en el negocio para una mejor comprensión a la hora de pasar para el siguiente capítulo.

# Capítulo 3

## REQUERIMIENTOS

### Introducción

En este capítulo se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema que dará solución al problema planteado, quiénes interactuarán con él (actores del sistema) y las distintas funcionalidades que ofrecerá a cada uno de los actores.

### 3.1 Requisitos Funcionales.

Los requisitos funcionales son aquellos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del programa. Para cumplir con los objetivos propuestos se prevé que el sistema tenga las siguientes funcionalidades:

#### RF 1 Gestionar Profesor.

- 1.1 Insertar Datos del Profesor
- 1.2 Modificar datos de un profesor
- 1.3 Eliminar datos de un profesor

#### RF 2 Gestionar Proyecto.

- 2.1 Insertar proyecto
- 2.2 Modificar proyecto
- 2.3 Eliminar proyecto

#### RF 3 Gestionar Tarea.

- 3.1 Insertar Tarea
- 3.2 Modificar Tarea
- 3.3 Eliminar Tarea

#### RF 4 Gestionar SubTarea.

- 4.1 Insertar SubTarea
- 4.2 Modificar SubTarea
- 4.3 Eliminar SubTarea

#### RF 5 Gestionar Apertura del Proceso.

- 5.1 Insertar datos de la apertura del proceso
- 5.2 Modificar datos de la apertura del proceso
- 5.3 Eliminar datos de la apertura del proceso

**RF 6 Gestionar Cierre del Proceso.**

- 6.1 Insertar datos del cierre del proceso
- 6.2 Modificar datos del cierre del proceso
- 6.3 Eliminar datos del cierre del proceso

**RF 7 Gestionar Viajes Internacionales.**

- 7.1 Insertar viajes
- 7.2 Modificar viajes
- 7.3 Eliminar viajes

**RF 8 Gestionar Solicitud Viáticos.**

- 8.1 Insertar datos de una solicitud
- 8.2 Modificar datos de una solicitud
- 8.3 Eliminar solicitud

**RF 9 Gestionar Rutas Internas.**

- 9.1 Insertar rutas
- 9.2 Modificar rutas
- 9.3 Eliminar rutas

**RF 10 Generar Reportes.**

**10.1 Reportes de Profesores.**

- 10.1.1 Mostrar los datos de un profesor dado el pasaporte
- 10.1.2 Mostrar todos los profesores que pertenecen a un proyecto
- 10.1.4 Mostrar profesores que no entregaron la tarjeta de viáticos
- 10.1.5 Mostrar profesores que tienen la tarjeta de viáticos en uso
- 10.1.6 Mostrar profesores que tienen la tarjeta de viáticos extraviada
- 10.1.7 Mostrar todas las rutas de un profesor

**10.2 Reportes de solicitudes.**

- 10.2.1 Mostrar solicitud de viáticos para expertos
- 10.2.2 Mostrar solicitud de viáticos
- 10.2.3 Mostrar solicitud de boletos internos
- 10.2.4 Mostrar solicitud para expertos

**10.3 Reportes de los informes.**

- 10.3.1 Mostrar cronogramas
- 10.3.2 Mostrar horarios
- 10.3.3 Mostrar movimientos de los profesores

**10.4 Reportes del Modelo de Acreditación de Colaboradores.**

**RF 11 Autenticar usuarios.**

- 11.1 Verificar privilegios de usuarios

### **RF 12 Gestionar usuarios.**

- 12.1 Registrar usuarios
- 12.2 Eliminar usuarios
- 12.3 Modificar usuarios

### **RF 13 Gestionar Horarios.**

- 13.1 Insertar Horarios
- 13.2 Eliminar Horarios
- 13.3 Modificar Horarios

### **RF 14 Gestionar MAC (Modelo de Acreditación de Colaboradores).**

- 14.1 Insertar MAC
- 14.2 Eliminar MAC
- 14.3 Modificar MAC

### **RF 15 Gestionar Tarjetas Viáticos.**

- 15.1 Insertar Tarjetas
- 15.2 Eliminar Tarjetas
- 15.3 Modificar Tarjetas

### **RF 16 Asignar Personal Proyecto.**

#### **3.2 Requisitos No Funcionales**

Los requerimientos no funcionales son características que describen alguna forma o restricción para la realización de algún requerimiento (funcionalidad) o conjunto de ellas e inclusive todos los requerimientos. Se consideran los atributos del sistema, propiedades que debe tener el producto.

#### **RNF 1: Apariencia o interfaz interna.**

- 1.1 Diseño sencillo.
- 1.2 Interfaz amigable, permitiendo que no sea necesaria mucha preparación para utilizar el sistema.

#### **RNF 2: Soporte.**

2.1 Fácil para el mantenimiento, de configuración sencilla y asequible para los clientes.

#### **RNF 3: Portabilidad.**

- 3.1 El sistema deberá funcionar sobre la plataforma Windows.

#### **RNF 4: Software.**

- 4.1 Servidor Apache.
- 4.2 Se utilizará MySQL como Gestor de Base de Datos.

### **RNF 5: Hardware.**

- 5.1 Capacidad del HDD del servidor BD: 100 GB mínimo.
- 5.2 Microprocesador del Servidor: 2.4 MHz mínimo.
- 5.3 RAM del Servidor: 256 Mb mínimo.

### **RNF 6: Seguridad.**

- 6.1 El usuario deberá autenticarse antes de entrar al sistema.
- 6.2 Garantizar el acceso controlado a la información.

### **RNF 7 Diseño e implementación.**

7.2 Lenguaje del lado del servidor el PHP v5.0 o superior y del lado del cliente el Java Script y HTML.

- 7.3 Servidor de bases de datos MySQL

### **RNF 8 Políticos culturales.**

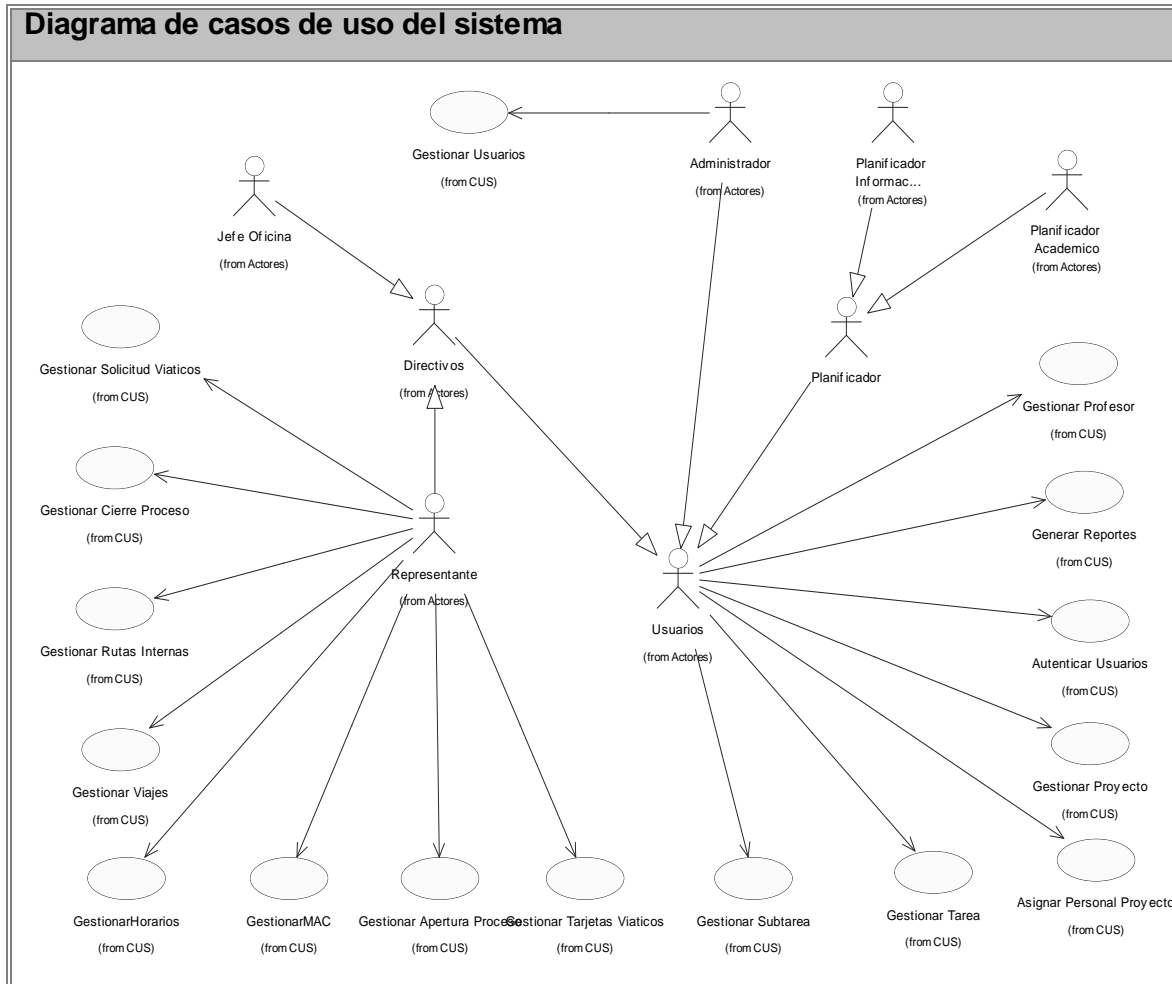
- 8.1 El sistema solo podrá ser utilizado en territorio cubano y venezolano.
- 8.2 Tendrá en cuenta la contextualización para Venezuela.

### **3.3 Actores del sistema a automatizar.**

Los actores del sistema pueden representar el rol que juegan una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado, son parte del sistema, y pueden intercambiar información con él o ser recipientes pasivos de información. En este caso los actores que interactúan con el sistema se definen a continuación:

**Jefe Oficina, Representante del MES, Planificador y Administrador.**

**3.4 Diagrama de casos de uso del sistema.**



**Figura 3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.**

**3.5 Descripción de los principales casos de usos del sistema.**

**3.5.1 Descripción del Caso de Uso Generar Reportes.**

Nombre del CU	Generar Reportes
<b>Actores</b>	Usuarios(Jefe de oficina, Representante del MES, Planificador de Información Organizativa, Planificador Académico, Administrador)
<b>Propósito</b>	Permite generar reportes de los profesores, solicitudes, diferentes tipos de informes y el modelo de acreditación de colaboradores.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando un usuario selecciona la opción reporte, el sistema muestra los siguientes tipos de reportes: Reporte de profesor, reporte de solicitud, reporte de modelo de acreditación de colaboradores y reporte de informes. El usuario selecciona el tipo de Reporte que desea generar. El sistema muestra el reporte deseado.
<b>Referencias</b>	RF 1, RF 8, RF 14, RF 13

<b>Precondiciones</b>	Que el usuario esté autenticado en el sistema. La información referente a la búsqueda debe estar en la Base de Datos.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona cuál acción desea realizar.	2. El sistema muestra las opciones correspondientes: a. Reporte - Profesor. b. Reporte - Solicitud. c. Reporte – Mod. de Acreditación de Colaboradores. d. Reporte – Informe.
<b>Sección “Reporte - Profesor”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción Reporte – Profesor.	2. El sistema muestra un formulario con los criterios por los que se pueden buscar los datos necesarios para el reporte.
3. El usuario selecciona el criterio de búsqueda según el reporte que necesite.	4. El sistema muestra un listado con los resultados encontrados según el criterio seleccionado.
<b>Sección “Reporte - Profesor”: Flujo Alternativo</b>	
<b>Sección “Reporte - Solicitud”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción Reporte - Solicitud.	2. El sistema muestra la opción de seleccionar un rango de fechas y la opción de exportar a un Word, muestra un listado de solicitudes de viáticos con la opción de exportar a Word cada uno y un listado de profesores con dos opciones para exportar a PDF: 1. Solicitud de boletos internacionales para expertos. 2. Solicitud de viáticos para expertos.
3. El usuario selecciona la opción exportar a Word o a PDF una solicitud determinada.	4. El sistema exporta la solicitud correspondiente
<b>Sección “Reporte - Solicitud”: Flujo Alternativo</b>	
<b>Sección “Reporte – Mod. de Acreditación de Colaboradores”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción Reporte – Mod. de Acreditación de Colaboradores.	2. El sistema muestra un listado con todos los modelos de acreditación existentes y la opción de exportar en formato Word.

3. El usuario selecciona la opción exportar a Word el Modelo de Acreditación determinado.	4. El sistema exporta a un Word el Modelo de Acreditación correspondiente.
<b>Sección “Reporte – Mod. de Acreditación de Colaboradores”: Flujo Alternativo</b>	
<b>Sección “Reporte – Informe ”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción Reporte Informe.	2. El sistema muestra un listado con todos los profesores para realizar informe y la opción a generar en formato PDF el cronograma de salida de profesores y a Word el horario de los profesores.
3. El usuario selecciona los profesores a los que va a realizar el informe y elige la opción exportar.	4. El sistema exporta el Informe correspondiente a los profesores seleccionados.
<b>Sección “Reporte – Informe”: Flujo Alternativo</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Curso normal de los eventos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.2 Descripción del Caso de Uso Gestionar Tarjetas Viáticos.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Gestionar Tarjetas Viáticos</b>
<b>Actores</b>	Representante del MES (Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar, Eliminar y Buscar) todos los datos referentes a las tarjetas de los profesores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Representante del MES va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar Tarjeta Viáticos</li> <li>• Modificar Tarjeta Viáticos</li> <li>• Eliminar Tarjeta Viáticos</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 15
<b>Precondiciones</b>	Que el Representante del MES esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de los proyectos que se quieren modificar.
<b>Sección “Insertar tarjetas viáticos”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción para la gestión de la tarjeta de viáticos.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de una nueva tarjeta de viáticos.
3. El Representante del MES inserta los datos de la tarjeta de viáticos.	5. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.



	6. El sistema registra la nueva tarjeta de viáticos y se muestran sus datos.
<b>Sección “Insertar tarjetas viáticos”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el representante del MES no desea realizar otra acción, termina el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Modificar tarjetas viáticos”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para modificar los datos de la tarjeta de viáticos seleccionada.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar los datos de la tarjeta de viáticos.
3. El Representante del MES modifica los datos de la tarjeta de viáticos.	4. El sistema verifica que no haya quedado ningún campo vacío.
	5. El sistema actualiza los datos de la tarjeta de viáticos.
<b>Sección “Modificar tarjetas viáticos”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el representante del MES no desea realizar otra acción, termina el CU.	2. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar Tarjeta de viáticos”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para eliminar la tarjeta de viáticos seleccionada.	2. El sistema elimina la tarjeta de viáticos.
<b>Sección “Eliminar tarjeta de viáticos”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el representante del MES no desea realizar otra acción, termina el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.3 Descripción del CU Gestionar Profesor.

Nombre del CU	Gestionar Profesor
<b>Actores</b>	Usuarios(Jefe de oficina, Representante del MES, Planificador de Información Organizativa, Planificador Académico, Administrador)
<b>Propósito</b>	Permite manipular (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos de los profesores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el usuario va a realizar alguna de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar nuevo profesor.</li> <li>• Modificar datos de un profesor.</li> <li>• Eliminar profesor.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 1

<b>Precondiciones</b>	Que el usuario esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de los profesores que se quieren modificar en la base de datos.
<b>Sección “Insertar Profesor”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la acción para la gestión del profesor.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos del nuevo profesor.
3. El usuario inserta los datos del profesor.	4. El sistema verifica que no halla quedado ningún campo vacío.
	5. El sistema registra los datos del nuevo profesor y muestra su nombre pasaporte y CI.
<b>Sección “Insertar Profesor”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el usuario no desea realizar otra acción, termina el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Modificar datos de un profesor”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción para modificar los datos de un profesor.	2. El sistema muestra una interfaz para modificar los datos del profesor.
3. El Directivo modifica los datos del profesor que desea actualizar.	4. El sistema verifica que no haya quedado ningún campo vacío.
	5. El sistema actualiza los datos del profesor.
<b>Sección “Modificar datos de un profesor”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Directivo no desea realizar otra acción, termina el CU.	2. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar profesor”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Directivo selecciona la opción para eliminar al profesor.	2. El sistema muestra un mensaje de seguridad.
3. El usuario selecciona aceptar.	4. El sistema elimina al profesor.
<b>Sección “Eliminar profesor”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Directivo no desea realizar otra acción finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.4 Descripción del CU Gestionar Solicitud Viáticos.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Gestionar Solicitud Viáticos.</b>
<b>Actores</b>	Representante del MES (Inicia)

<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos de la solicitud de viáticos.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Representante del MES va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar solicitud viáticos.</li> <li>• Modificar solicitud viáticos.</li> <li>• Eliminar solicitud viáticos.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 5
<b>Precondiciones</b>	Que el Representante del MES esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de la solicitud de viáticos que se quieren modificar.
<b>Sección “Insertar solicitud viáticos”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción para la gestión de la solicitud de viáticos.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de una nueva solicitud de viáticos.
3. El Representante del MES inserta los datos de la nueva solicitud de viáticos.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema registra y muestra la nueva solicitud.
<b>Sección “Insertar solicitud viáticos”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Modificar solicitud viáticos”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para modificar los datos de la solicitud que lo requiera.	2. El sistema muestra una interfaz para modificar los datos de la solicitud de viáticos.
3. El Representante del MES modifica los datos de la solicitud de viáticos.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema actualiza los datos de la solicitud.
<b>Sección “Modificar solicitud”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción, finaliza el CU.	2. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar solicitud viáticos”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para eliminar la solicitud de viáticos.	2. El sistema emite un mensaje de seguridad.
3. El Representante del MES selecciona aceptar.	4. El sistema elimina la solicitud seleccionada.
<b>Sección “Eliminar solicitud viáticos”: Flujo Alternativo</b>	

2.1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción, finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.5 Descripción del CU Gestionar Modelo de Acreditación de Colaboradores (MAC).

Nombre del CU	Gestionar MAC
<b>Actores</b>	Representante del MES(Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos referentes al modelo de acreditación de colaboradores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Representante del MES va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar MAC.</li> <li>• Modificar MAC.</li> <li>• Eliminar MAC.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 14
<b>Precondiciones</b>	Que el Representante del MES esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de los MAC que se quieren modificar en la base de datos.
<b>Sección "Insertar MAC": Flujo Normal de Eventos</b>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Representante del MES selecciona la acción para la gestión del MAC.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de un nuevo MAC
3. El Representante del MES inserta los datos del nuevo MAC.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema registra y muestra los datos del nuevo MAC.
<b>Sección "Insertar MAC": Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección "Modificar MAC": Flujo Normal de Eventos</b>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Representante del MES selecciona la acción para modificar los datos del MAC deseado.	2. El sistema muestra una interfaz para modificar los datos del MAC deseado.
3. El Representante del MES modifica los datos del MAC.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema actualiza los datos de la solicitud.

<b>Sección “Modificar MAC”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar MAC”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para eliminar el MAC deseado.	2. El sistema emite un mensaje de seguridad.
3. El representante del MES elije aceptar.	4. El sistema elimina el MAC deseado.
<b>Sección “Eliminar MAC”: Flujo Alternativo</b>	
1.1 Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.6 Descripción del CU Gestionar Viajes Internacionales.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Gestionar Viajes Internacionales</b>
<b>Actores</b>	Representante del MES(Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Actualizar y Eliminar) los datos referentes a los viajes internacionales de los profesores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Representante del MES va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar viaje.</li> <li>• Modificar viaje.</li> <li>• Eliminar viaje.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 7
<b>Precondiciones</b>	Que el Representante del MES esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de los viajes que se quieren modificar en la base de datos.
<b>Sección “Insertar viaje”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción para gestionar los datos de un viaje.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de un nuevo viaje.
3. El Representante del MES inserta los datos del nuevo viaje.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema registra y muestra los datos del nuevo viaje.
<b>Sección “Insertar viaje”: Flujo Alternativo</b>	

1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Modificar viaje”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona el viaje a modificar del listado de viajes mostrado en la interfaz de insertar viaje.	2. El sistema muestra una interfaz para modificar el viaje seleccionado.
3. El Representante del MES modifica los datos del viaje que desea actualizar.	4. El sistema verifica que no haya quedado ningún campo vacío.
	5. El sistema actualiza los datos del viaje.
<b>Sección “Modificar viaje”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si El Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar viaje”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona el viaje que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje de seguridad.
3. El Representante del MES selecciona aceptar.	4. El sistema elimina el viaje seleccionado.
<b>Sección “Eliminar viaje”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción, finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.7 Descripción del CU Gestionar Horarios.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Gestionar Horarios</b>
<b>Actores</b>	Representante del MES(Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos referentes a los horarios de las asignaturas que impartirán los profesores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Representante del MES va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar Horario.</li> <li>• Eliminar Horario.</li> <li>• Modificar Horario.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 13
<b>Precondiciones</b>	Que el Representante del MES esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de los horarios que se quieren modificar en la base de datos.

<b>Sección “Insertar horario”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción para insertar los datos del nuevo horario.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de un nuevo horario.
3. El Representante del MES inserta los datos del nuevo horario.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema registra y muestra los datos del nuevo horario.
<b>Sección “Insertar horario”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar horario”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para eliminar el horario deseado.	2. El sistema emite un mensaje de seguridad.
3. El representante del MES selecciona aceptar.	4. El sistema elimina el horario seleccionado.
<b>Sección “Eliminar horario”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	
<b>Sección “Modificar horario”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para modificar el horario deseado del listado de horarios mostrado en la interfaz de insertar horario..	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el horario seleccionado.
3. El Representante del MES modifica los datos del horario.	4. El sistema verifica que no haya quedado vacío ningún campo.
	5. El sistema actualiza los datos del horario.
<b>Sección “Modificar horario”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedo algún campo vacío el sistema emite un mensaje.
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.8 Descripción del CU Gestionar Tareas.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Gestionar Tareas</b>
<b>Actores</b>	Usuarios(Jefe de oficina, Representante del MES, Planificador de Información Organizativa, Planificador Académico, Administrador)

<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos referentes a los tareas de los profesores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Usuario va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar tarea.</li> <li>• Eliminar tarea.</li> <li>• Modificar tarea.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 3
<b>Precondiciones</b>	Que el Usuario esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de las tareas que se quieren modificar en la base de datos.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción que desea realizar.	2. El sistema, en dependencia de la acción solicitada por el Usuario, muestra la interfaz correspondiente.
<b>Sección "Insertar tarea": Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción para insertar los datos de la nueva tarea.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de la nueva tarea.
3. El usuario inserta los datos de la nueva tarea.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema registra los datos de la nueva tarea.
<b>Sección "Insertar tarea": Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección "Eliminar tarea": Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la opción para eliminar la tarea deseada.	2. El sistema muestra un mensaje de seguridad.
3. El Usuario selecciona aceptar.	4. El sistema elimina la tarea seleccionada.
<b>Sección "Eliminar tarea": Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	
<b>Sección "Modificar tarea": Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la opción para modificar la tarea.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la tarea seleccionada.



3. El Usuario modifica los datos de la tarea.	4. El sistema verifica que no haya quedado vacío ningún campo.
	5. El sistema actualiza los datos de la tarea.
<b>Sección “Modificar tarea”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedo algún campo vacío el sistema emite un mensaje.
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.9 Descripción del CU Gestionar SubTarea.

Nombre del CU	Gestionar SubTarea	
<b>Actores</b>	Usuarios(Jefe de oficina, Representante del MES, Planificador de Información Organizativa, Planificador Académico, Administrador)	
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos referentes a las SubTarea de los profesores.	
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Usuario va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar SubTarea.</li> <li>• Eliminar SubTarea.</li> <li>• Modificar SubTarea.</li> </ul>	
<b>Referencias</b>	RF 3	
<b>Precondiciones</b>	Que el Usuario esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de la SubTarea que se quiere modificar en la base de datos.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Usuario selecciona la acción que desea realizar.	2. El sistema, en dependencia de la acción solicitada por el Usuario, muestra la interfaz correspondiente.	
<b>Sección “Insertar SubTarea”: Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Usuario selecciona la acción para insertar los datos de la nueva SubTarea.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de la nueva SubTarea.	
3. El usuario inserta los datos de la nueva SubTarea.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.	
	5. El sistema registra y muestra los datos de la nueva SubTarea.	
<b>Sección “Insertar SubTarea”: Flujo Alternativo</b>		
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.	

<b>Sección “Eliminar SubTarea”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la opción para eliminar la SubTarea deseada.	2. El sistema muestra un mensaje de seguridad.
3. El usuario selecciona aceptar.	4. El sistema elimina la SubTarea seleccionada.
<b>Sección “Eliminar SubTarea”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	
<b>Sección “Modificar SubTarea”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la opción para modificar la SubTarea deseada.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la SubTarea seleccionada.
3. El Usuario modifica los datos de la SubTarea.	4. El sistema verifica que no haya quedado vacío ningún campo.
	5. El sistema actualiza los datos de la SubTarea.
<b>Sección “Modificar SubTarea”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedo algún campo vacío el sistema emite un mensaje.
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.10 Descripción del CU Asignar Personal Proyecto.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Asignar Personal Proyecto</b>
<b>Actores</b>	Usuarios(Jefe de oficina, Representante del MES, Planificador de Información Organizativa, Planificador Académico, Administrador)
<b>Propósito</b>	Permite asignar a un proyecto los profesores que van a participar en el mismo.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Usuario decide asignarle a un proyecto determinados profesores.
<b>Referencias</b>	RF 16
<b>Precondiciones</b>	Que el Usuario esté autenticado en el sistema. Deben existir profesores sin proyecto y proyectos en la base de datos.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción que desea realizar.	2. El sistema, en dependencia de la acción solicitada por el Usuario, muestra la interfaz correspondiente.

<b>Sección “Asignar Personal Proyecto”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción para asignarle a un proyecto el personal que va a estar en él.	2. El sistema muestra la interfaz donde selecciono el proyecto y selecciono los profesores que van a estar relacionados con él.
3. El usuario selecciona el proyecto y selecciona los profesores que van a trabajar en dicho proyecto.	5. El sistema registra los datos, finalizando el CU.
<b>Sección “Asignar Personal Proyecto”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.11 Descripción del CU Gestionar Proyectos.

<b>Nombre del CU</b>	<b>Gestionar Proyectos</b>
<b>Actores</b>	Usuarios (Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Modificar y Eliminar) los datos de los proyectos.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Usuario va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar proyecto.</li> <li>• Modificar proyecto.</li> <li>• Eliminar proyecto.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 2
<b>Precondiciones</b>	Que el Planificador Académico esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de los proyectos que se quieren modificar en la base de datos.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción que desea realizar.	2. El sistema, en dependencia de la acción solicitada por el Usuario, muestra la interfaz correspondiente.
<b>Sección “Insertar proyecto”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción para la gestión de proyectos.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de un nuevo proyecto
3. El Usuario inserta los datos del proyecto.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.

	5. El sistema registra al nuevo proyecto.
<b>Sección “Insertar proyecto”: Flujo Alternativo</b>	
1. Si el Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	2. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Modificar proyecto”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la acción para modificar los datos de un proyecto determinado.	2. El sistema muestra una interfaz para modificar los datos del proyecto seleccionado.
3. El Usuario modifica los datos del proyecto.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema actualiza los datos del proyecto
<b>Sección “Modificar proyecto”: Flujo Alternativo</b>	
4.2. Si El Usuario no desea realizar otra acción finaliza el CU.	4.1. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección “Eliminar proyecto”: Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Usuario selecciona la para opción eliminar el proyecto.	2. El sistema elimina el proyecto seleccionado.
<b>Sección “Eliminar proyecto”: Flujo Alternativo</b>	
2.1 Si el Usuario no desea realizar otra Búsqueda, finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### 3.5.12 Descripción del CU Gestionar Rutas.

Nombre del CU	Gestionar Rutas
<b>Actores</b>	Representante del MES(Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite (Insertar, Actualizar y Eliminar) los datos referentes a los rutas internas de los profesores.
<b>Resumen</b>	El CU se inicia cuando el Representante del MES va a realizar algunas de las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar ruta.</li> <li>• Modificar ruta.</li> <li>• Eliminar ruta.</li> </ul>
<b>Referencias</b>	RF 9
<b>Precondiciones</b>	Que el Representante del MES esté autenticado en el sistema. Si la opción escogida es modificar deben existir los datos de las rutas que se quieren modificar en la base de datos.

<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción que desea realizar.	2. El sistema, en dependencia de la acción solicitada por el Representante del MES, muestra la interfaz correspondiente.
<b>Sección "Insertar ruta": Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción para la gestión de una nueva ruta.	2. El sistema muestra la interfaz para insertar los datos de una nueva ruta.
3. El Representante del MES inserta los datos de la ruta.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema registra los datos de la nueva ruta.
<b>Sección "Insertar ruta": Flujo Alternativo</b>	
4.2. Si el Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	4.1. Si quedó algún campo vacío, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección "Modificar ruta": Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la acción para modificar la ruta deseada.	2. El sistema muestra una interfaz para modificar la ruta seleccionada.
3. El Representante del MES modifica los datos de la ruta que desea actualizar.	4. El sistema verifica que ningún campo haya quedado vacío.
	5. El sistema actualiza los datos de la ruta.
<b>Sección "Modificar ruta": Flujo Alternativo</b>	
4.2. Si El Representante del MES no desea realizar otra acción finaliza el CU.	4.1. Si falta algún campo por llenar, el sistema emite un mensaje.
<b>Sección "Eliminar Ruta": Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Representante del MES selecciona la opción para eliminar la ruta deseada.	2. El sistema elimina la ruta seleccionada.
<b>Sección "Eliminar Ruta": Flujo Alternativo</b>	
2.1. Si el Representante del MES no desea realizar acción finaliza el CU.	
<b>Poscondiciones</b>	Toda la información insertada o modificada debe haber sido actualizada en la Base de Datos.
<b>Prioridad:</b>	Crítico

### **3.6 Conclusiones.**

En este capítulo se empezó a desarrollar la propuesta de solución, a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las principales funcionalidades que debe tener el sistema y los requisitos adicionales. Se presentaron los Diagramas de Casos de Uso del Sistema, y finalmente se describieron las acciones de los actores del mismo con los casos de uso con los que interactúan.

# Capítulo 4

## ANÁLISIS Y DISEÑO

### Introducción

El presente capítulo está dedicado a la disciplina Análisis y Diseño, donde a través de los artefactos más importantes de este flujo de trabajo, se modelan los principales casos de uso seleccionados para la iteración del producto propuesto a desarrollar.

RUP define el análisis y el diseño como un único flujo de trabajo en el que hay actividades que se realizan desde la fase de Inicio. Es importante destacar que aunque están incluidas en un único flujo, por estar muy relacionadas, son actividades diferentes con artefactos diferentes, así como diferentes objetivos.

Como resultados de esta etapa se obtuvieron en el análisis el modelo de clases de análisis y en el diseño los diagramas de clases para el diseño web.

### 4.1 Análisis.

En el análisis se refinan y estructuran los requisitos obtenidos con anterioridad, profundizando el equipo del proyecto en el dominio de la aplicación lo que les permitirá una mayor comprensión del problema para modelar la solución.

#### 4.1.1 Modelo de clases de análisis.

El Modelo de Análisis puede considerarse como una primera aproximación al Modelo de Diseño, utilizado fundamentalmente por los desarrolladores para comprender cómo debería darse forma al sistema. Los principales propósitos del mismo son:

- Conseguir una comprensión más precisa de los requisitos, refinarlos y estructurarlos.
- Utilizar el lenguaje de los desarrolladores para analizar con profundidad los requisitos funcionales.
- Proporcionar una visión general del sistema.

#### 4.1.2 Diagramas de clases del análisis.

Un Diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema. Representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas.

1.1.2.1 Diagrama de clases de análisis de Gestionar Profesores.

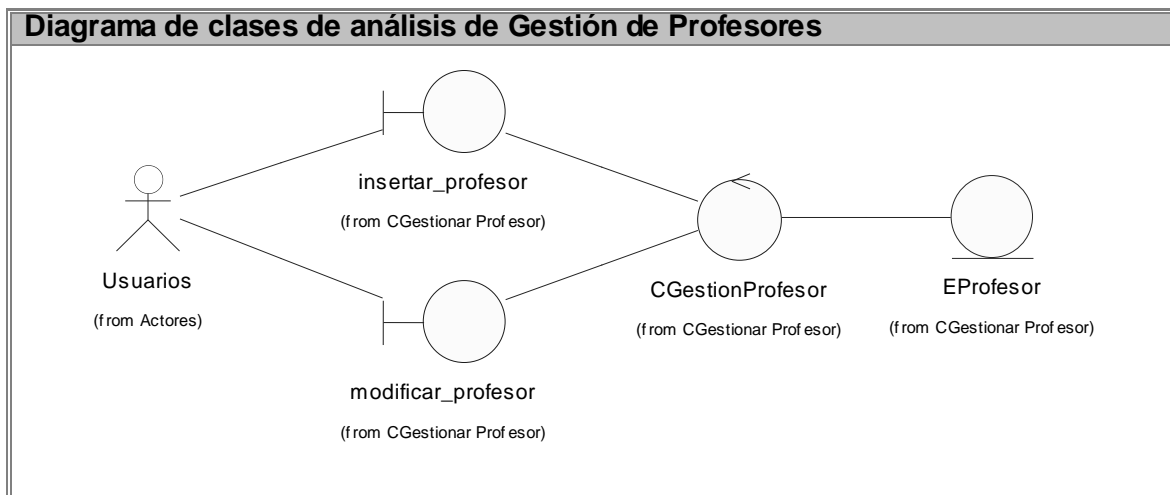


Figura 4.1. Diagrama de clases de análisis de Gestionar Profesores.

4.1.2.2 Diagramas de clases de análisis de Gestionar Solicitudes.

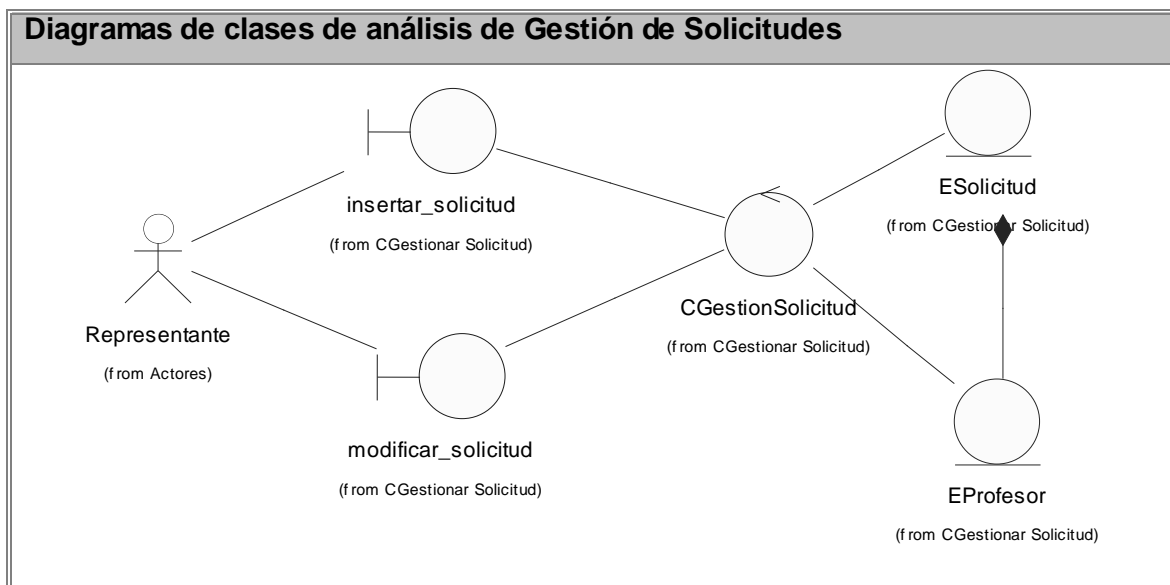


Figura 4.2. Diagramas de clases de análisis de Gestionar Solicitudes.



4.1.2.3 Diagramas de clases de análisis de Generar Reportes.

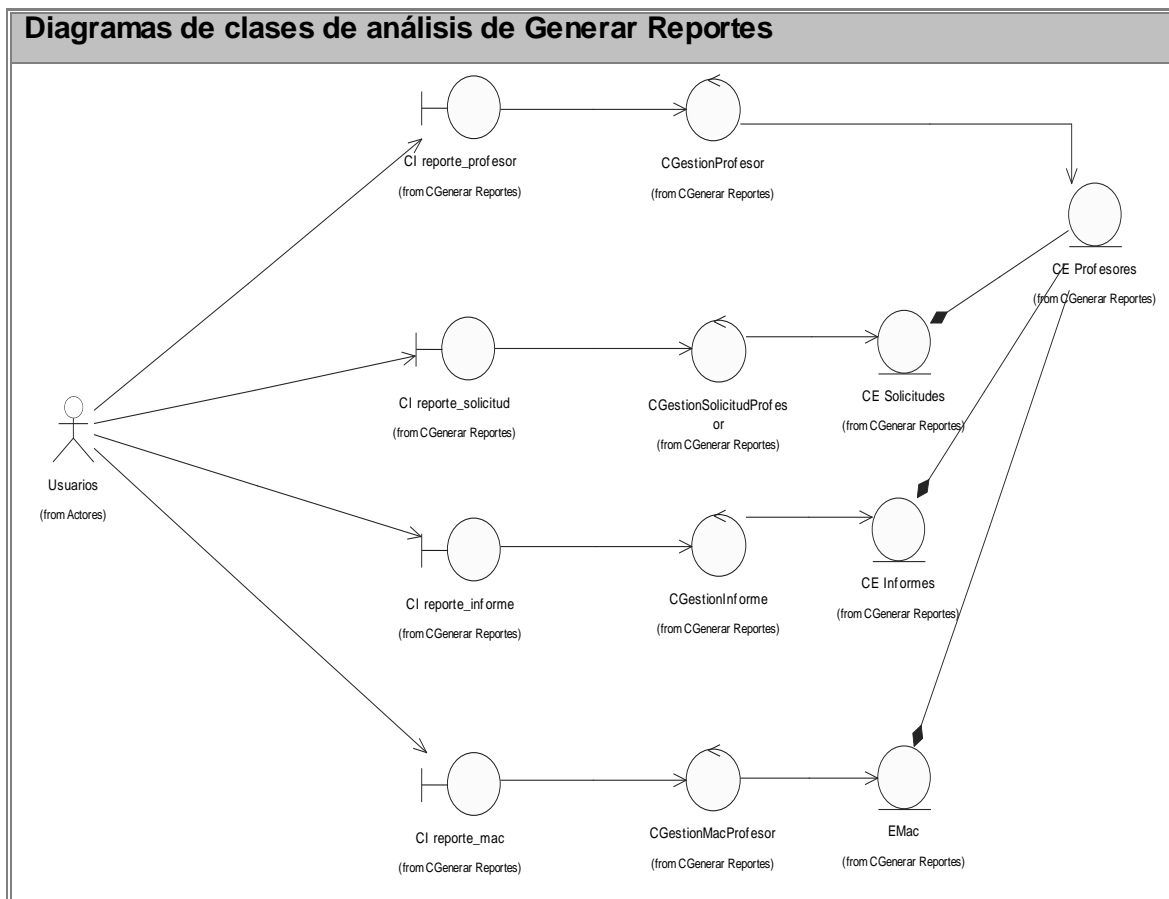


Figura 4.3. Diagramas de clases de análisis de Generar Reportes.

4.1.2.4 Diagramas de clases de análisis de Autenticar Usuario.

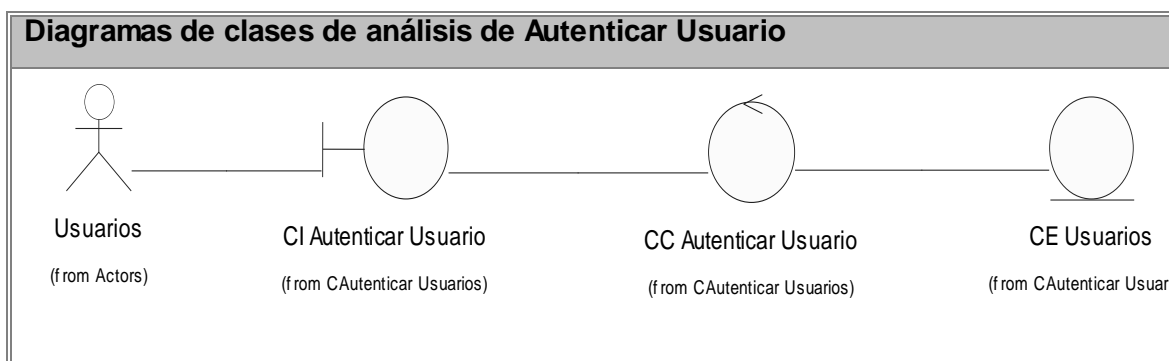


Figura 4.4. Diagramas de clases de análisis de Autenticar Usuario.

4.1.2.5 Diagramas de clases de análisis de Gestionar MAC.

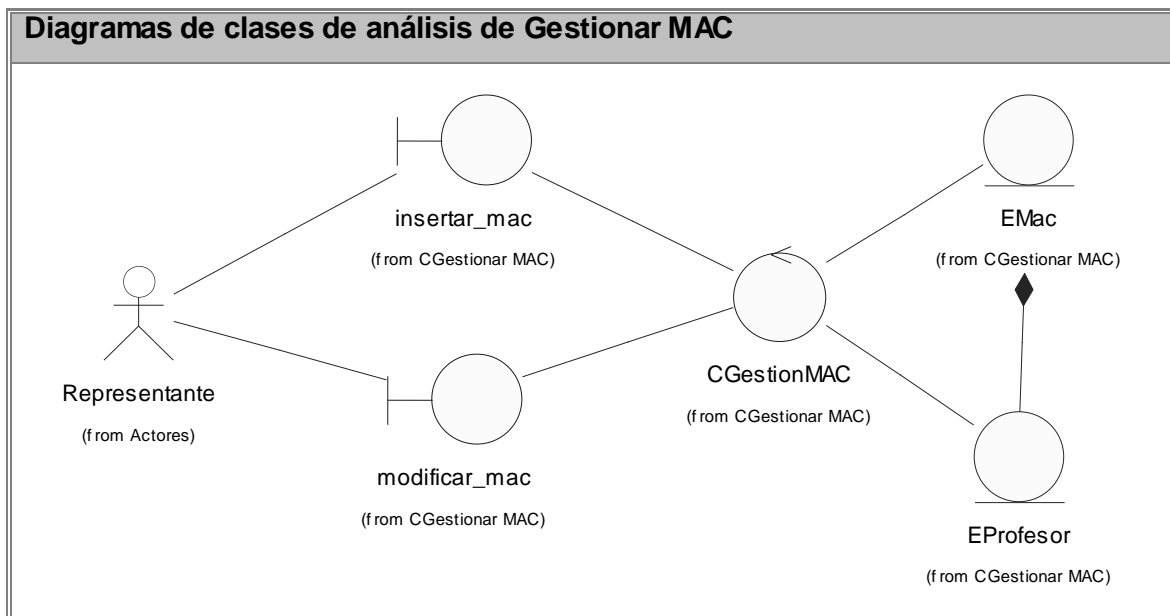


Figura 4.5. Diagramas de clases de análisis de Gestionar MAC.

4.1.2.6 Diagramas de clases de análisis de Gestión de Proyectos.

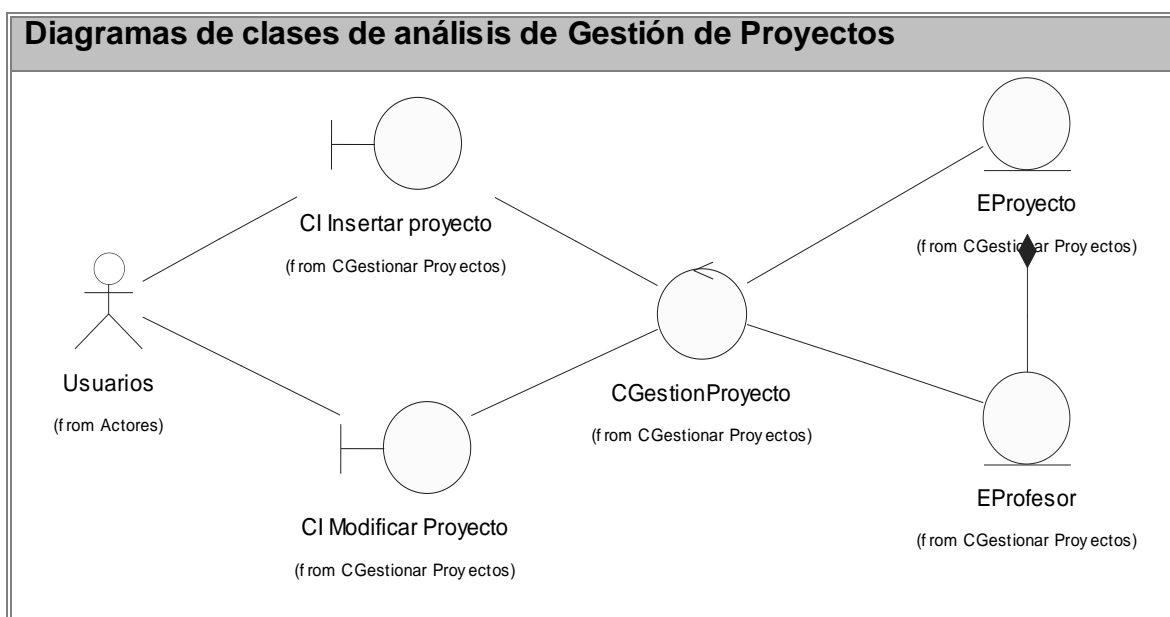


Figura 4.6. Diagramas de clases de análisis de Gestión de Proyectos.

4.1.2.7 Diagramas de clases de análisis de Gestión de Viajes.

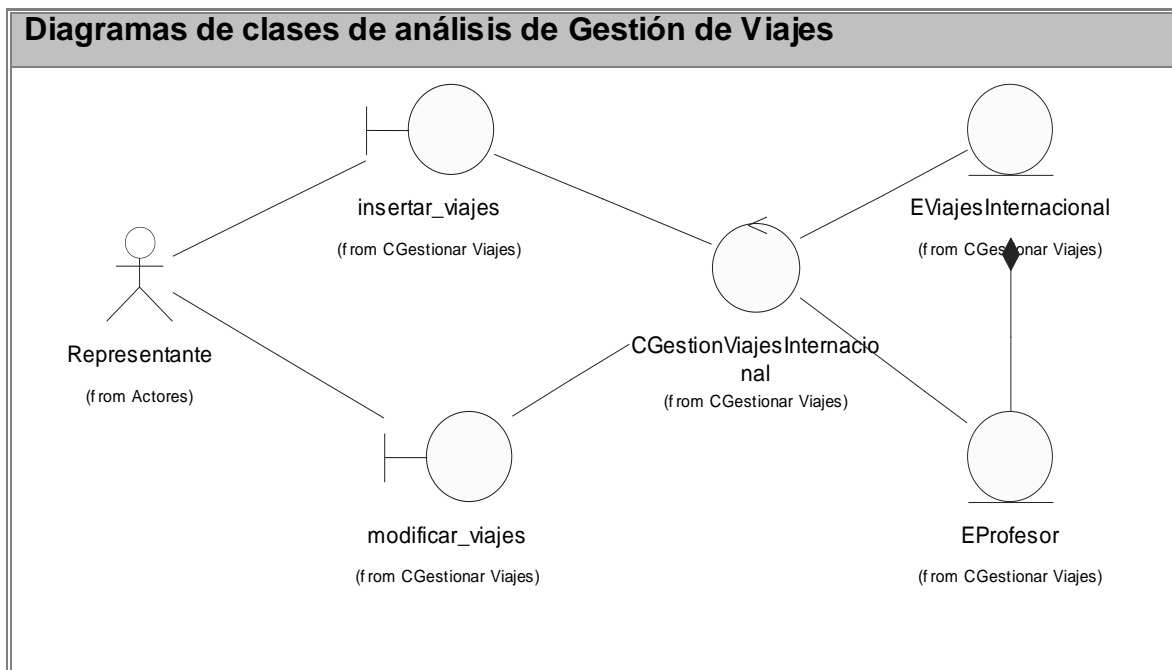


Figura 4.7. Diagramas de clases de análisis de Gestión de Viajes.

4.1.2.8 Diagramas de clases de análisis de Gestión del Cierre del Proceso.

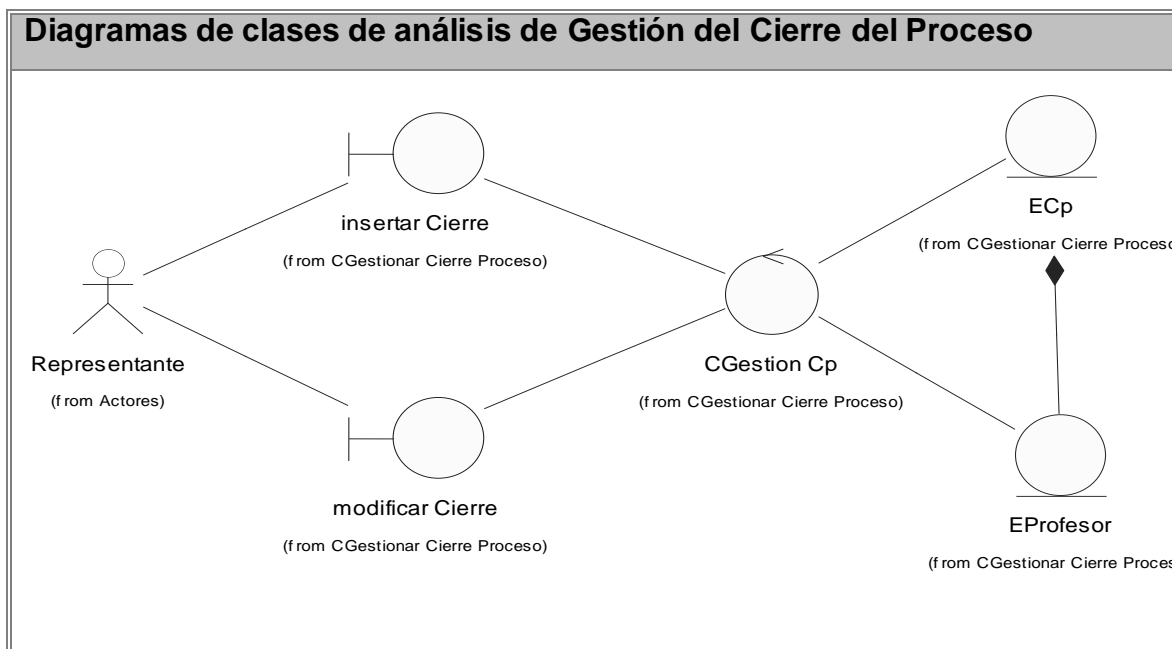


Figura 4.8. Diagramas de clases de análisis de Gestión del Cierre del Proceso.

4.1.2.9 Diagramas de clases de análisis de Gestión de Rutas.

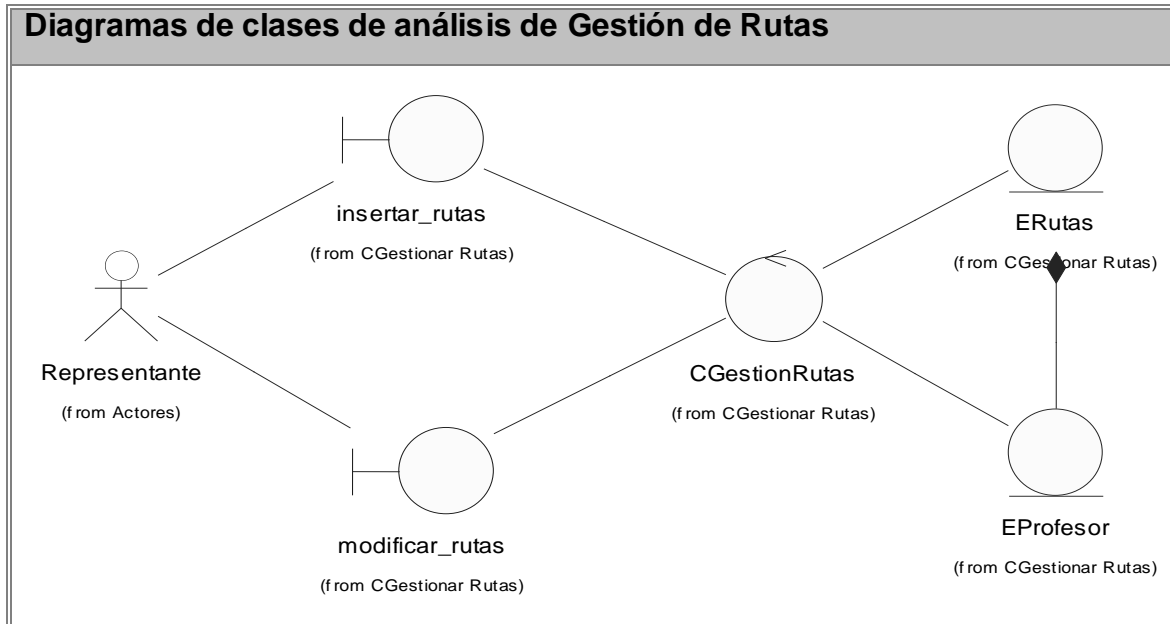


Figura 4.9. Diagramas de clases de análisis de Gestión de Rutas.

4.1.2.10 Diagrama de clases de análisis de Gestionar Tareas.

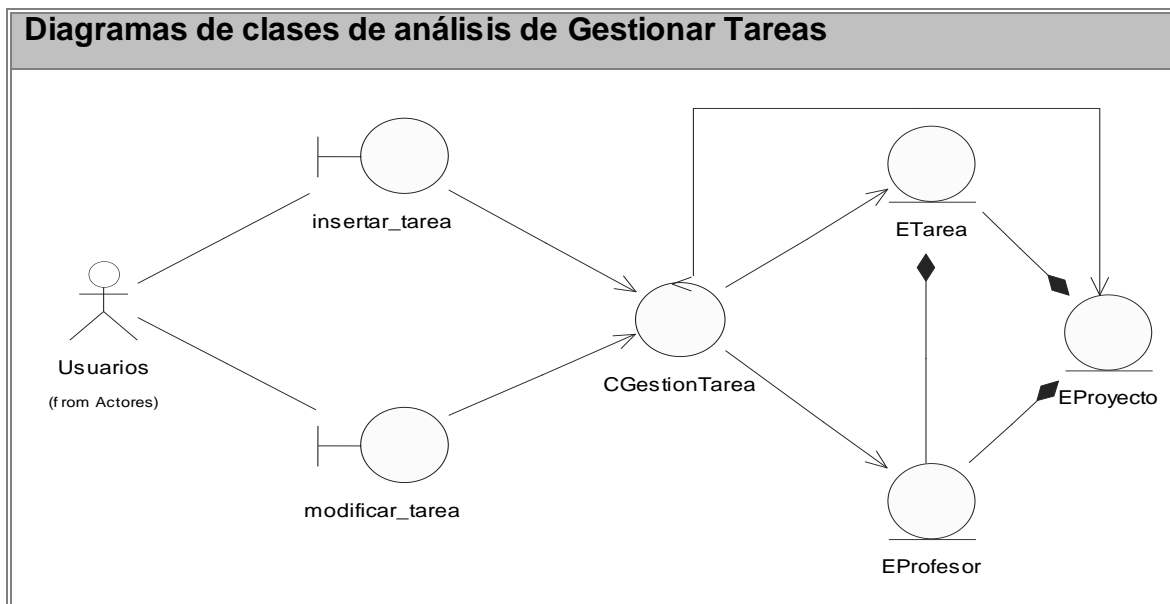


Figura 4.10. Diagramas de clases de análisis de Gestionar Tareas.

4.1.2.11 Diagrama de clases de análisis de Gestionar SubTarea.

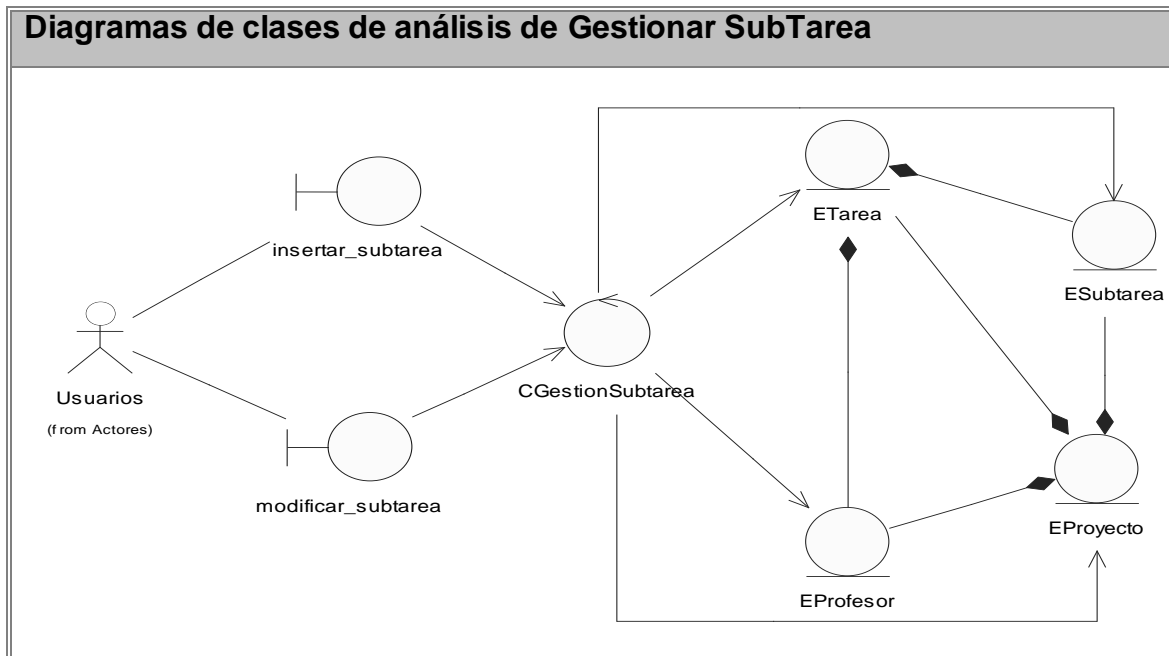


Figura 4.11. Diagramas de clases de análisis de Gestionar SubTarea.

4.1.2.12 Diagrama de clases del análisis de Asignar Personal Proyecto.

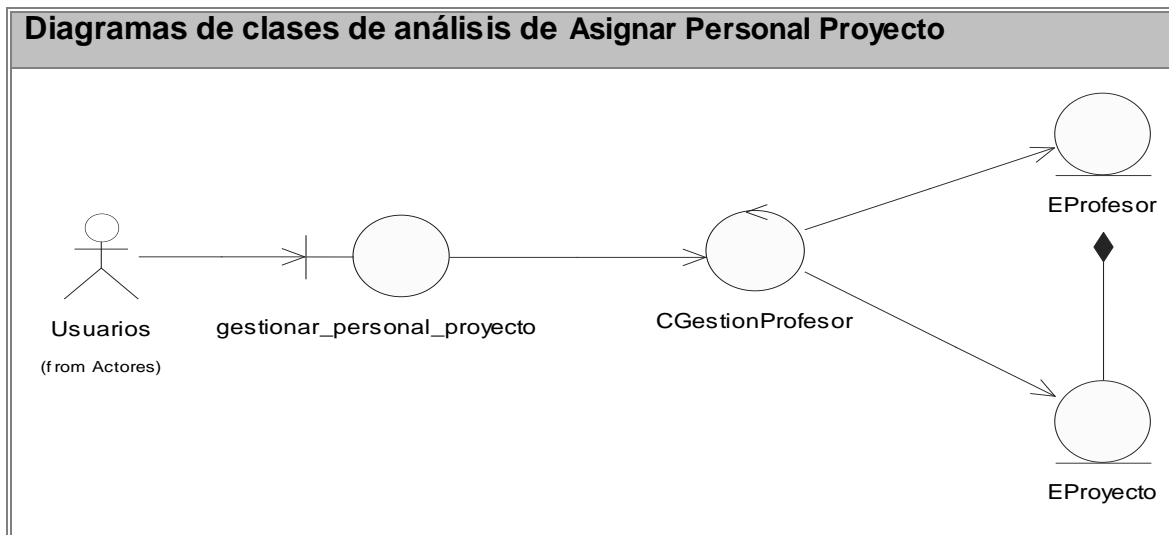


Figura 4.12. Diagramas de clases de análisis de Asignar Personal Proyecto.

4.1.2.13 Diagrama de clases de análisis de Gestionar Tarjeta Viáticos.

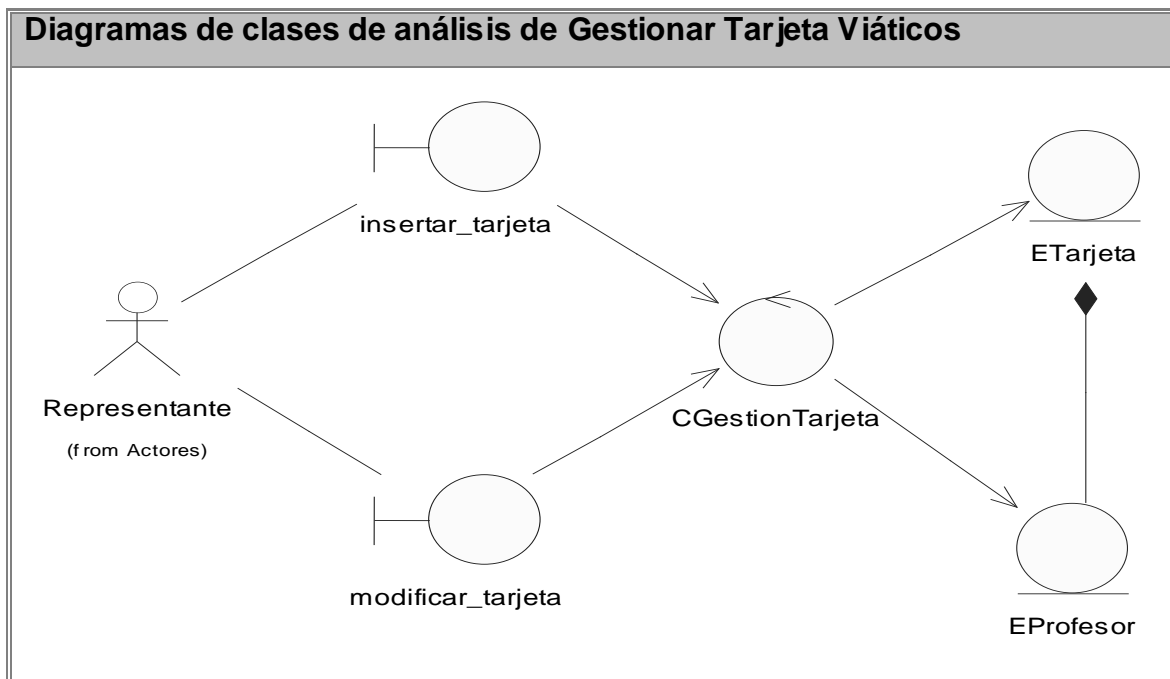


Figura 4.13. Diagramas de clases de análisis de Gestionar Tarjeta Viáticos.

4.1.3 Diagramas de Interacción.

Los diagramas de interacción describen la forma en que cada operación detectada en los diagramas de secuencia lleva a cabo sus responsabilidades y modifica el estado del sistema, mostrando el modo en que los objetos interactúan a través de mensajes. En UML los diagramas de interacción pueden representarse a través de los Diagramas de Colaboración y/o de los Diagramas de Secuencia. Los diagramas de secuencia muestran interacciones entre objetos basadas en el tiempo.

4.1.3.1 Diagrama de Secuencia de Gestionar Profesores.

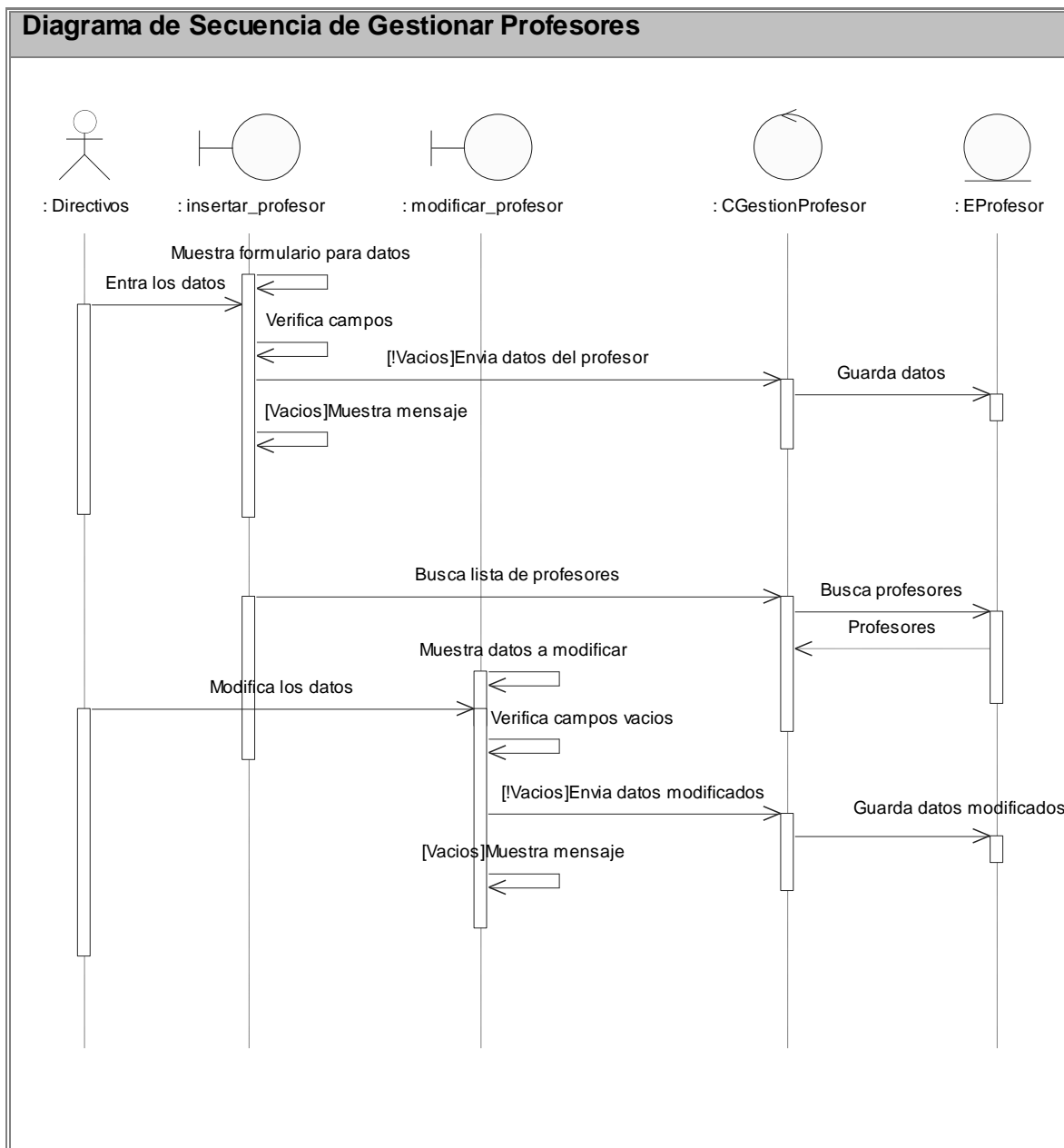


Figura 4.6. Diagrama de Secuencia de Gestionar Profesores

4.1.3.2 Diagrama de Secuencia de Gestionar Solicitudes.

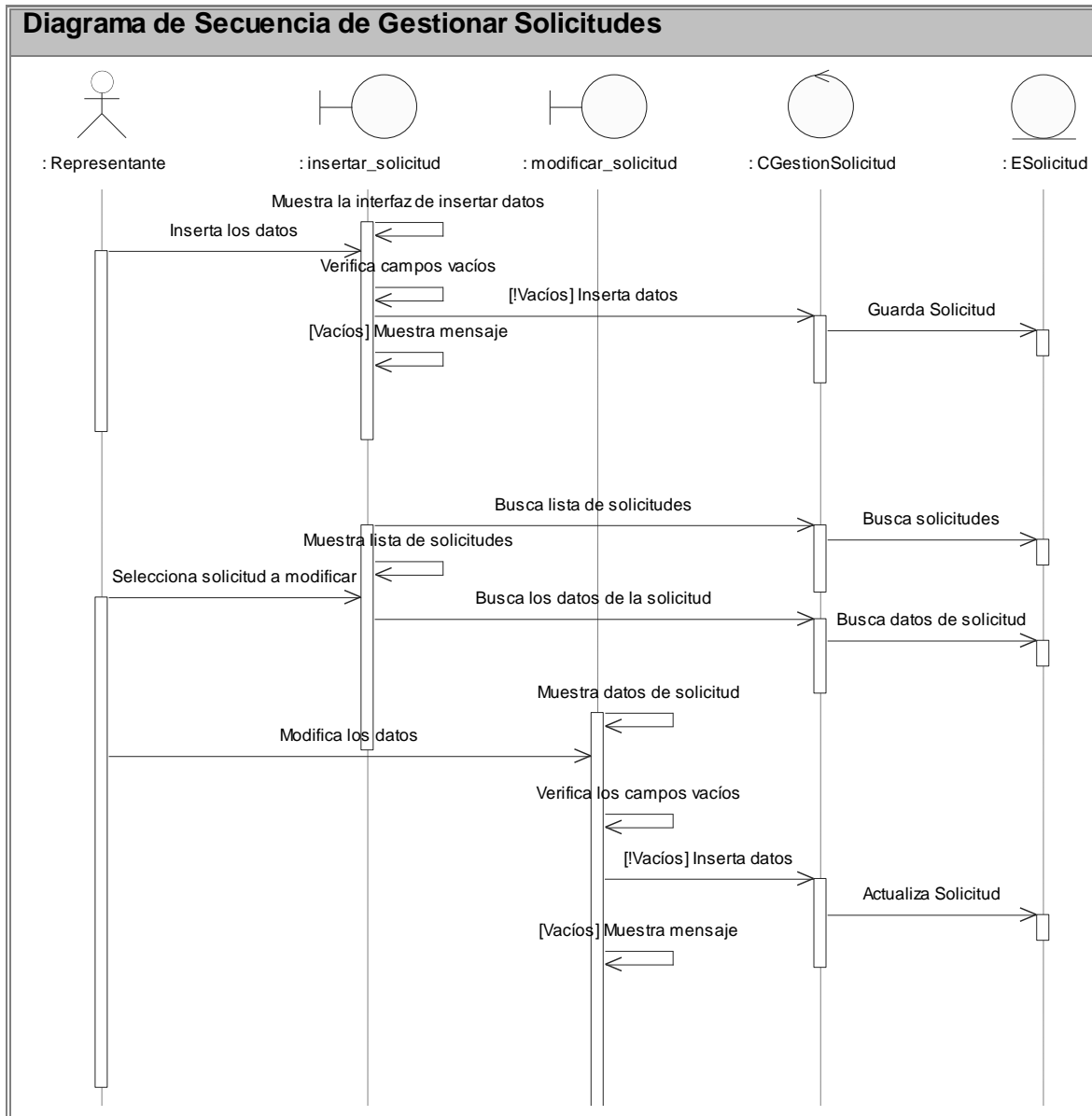


Figura 4.7. Diagrama de Secuencia de Gestionar Solicitudes.



4.1.3.3 Diagrama de Secuencia de Gestionar MAC.

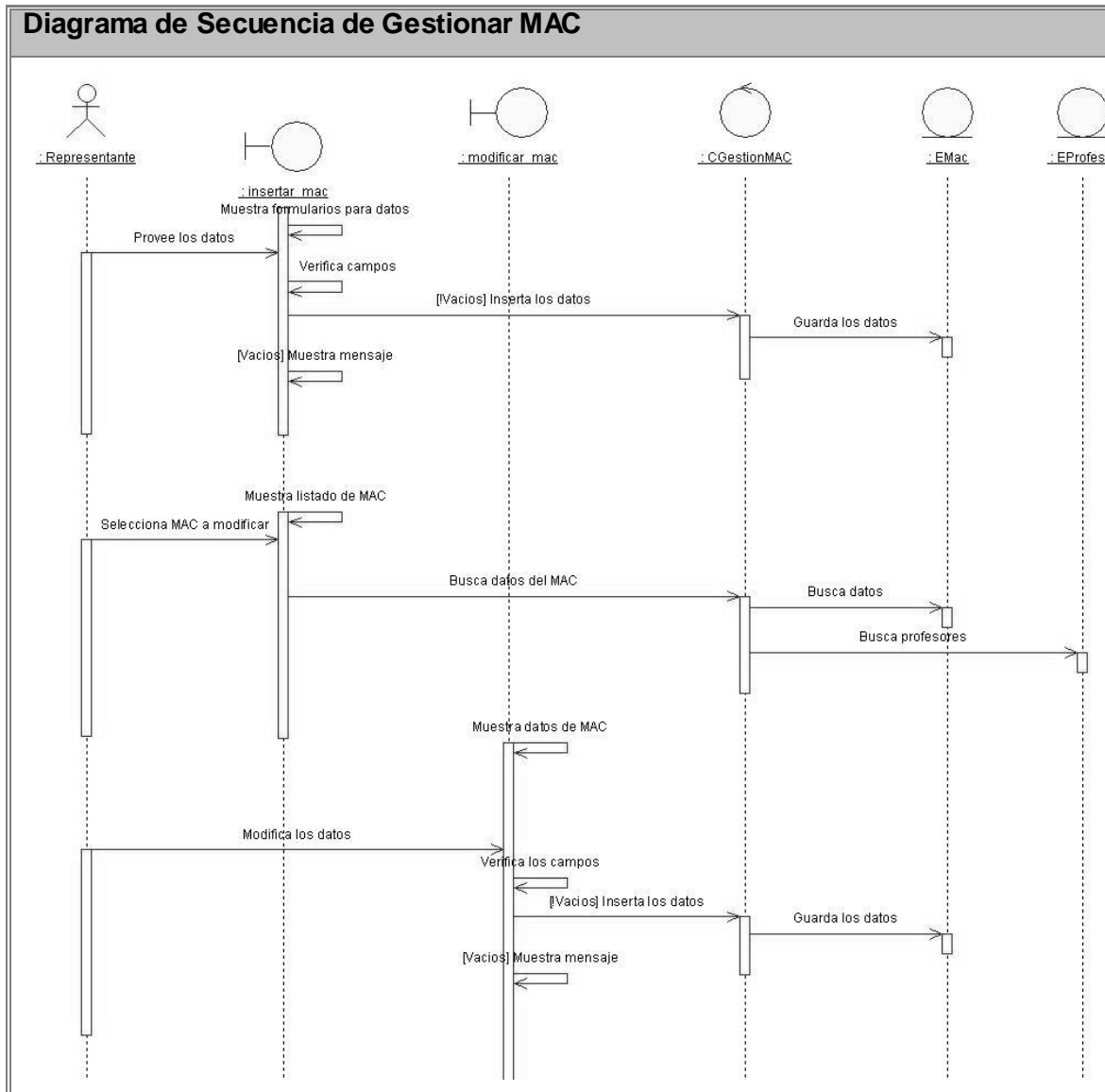


Figura 4.8. Diagrama de Secuencia de Gestionar MAC.

4.1.3.4 Diagrama de Secuencia de Gestión de Proyectos.

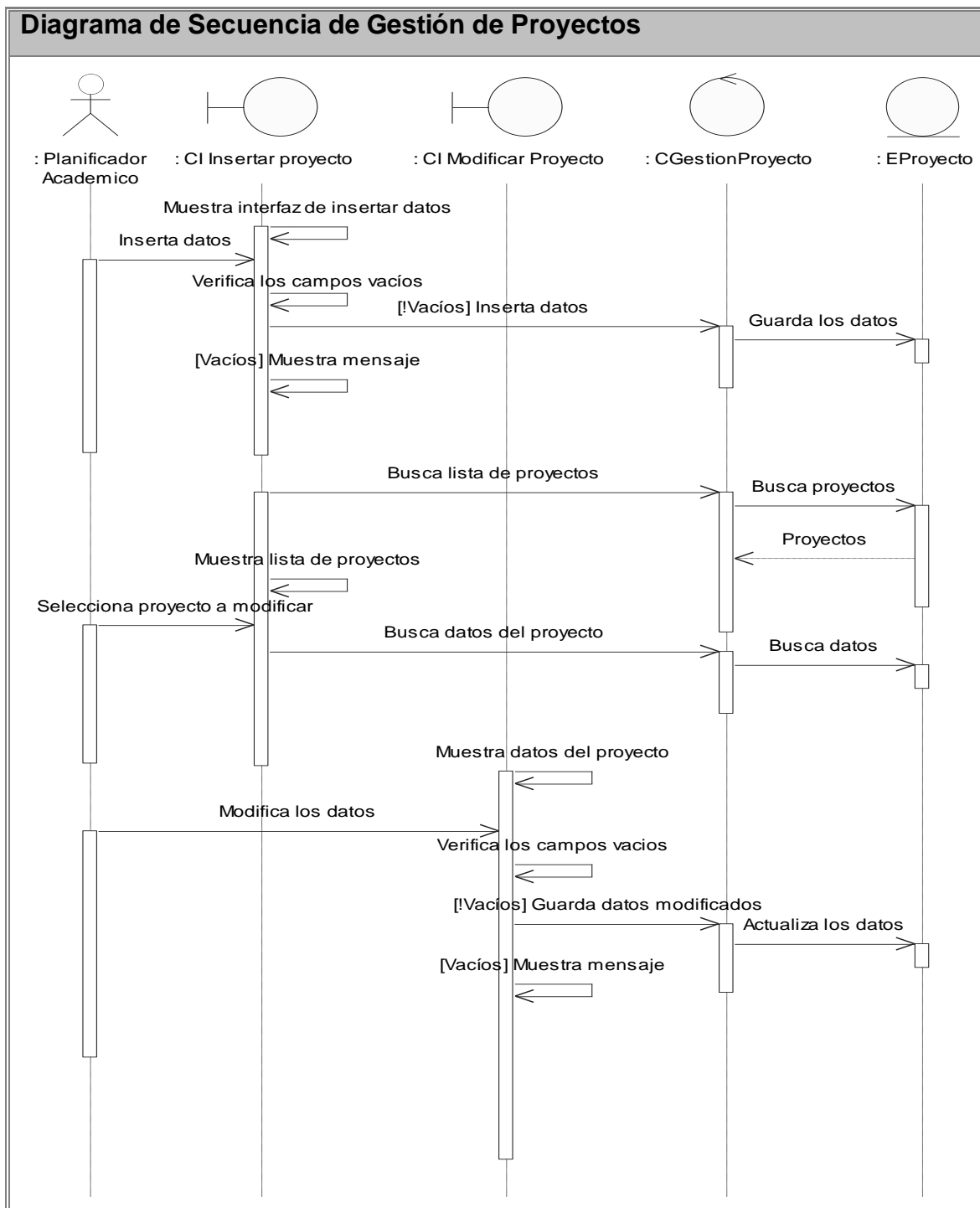


Figura 4.9. Diagrama de Secuencia de Gestión de Proyectos.

## 4.2 Diseño.

Durante el diseño se toman decisiones estratégicas y tácticas para cumplir los requerimientos funcionales y no funcionales de un sistema. Uno de los objetivos del diseño es crear una entrada apropiada y un punto de partida para la implementación del sistema.

### 4.2.1 Diagrama de clases del diseño.

Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. El diagrama de clases para las aplicaciones Web, difiere un poco del resto de las aplicaciones que se construyen, puesto que en ellas son más importantes la modelación de la lógica y estado del negocio que los detalles de presentación.

#### 4.2.1.1 Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar Profesor.

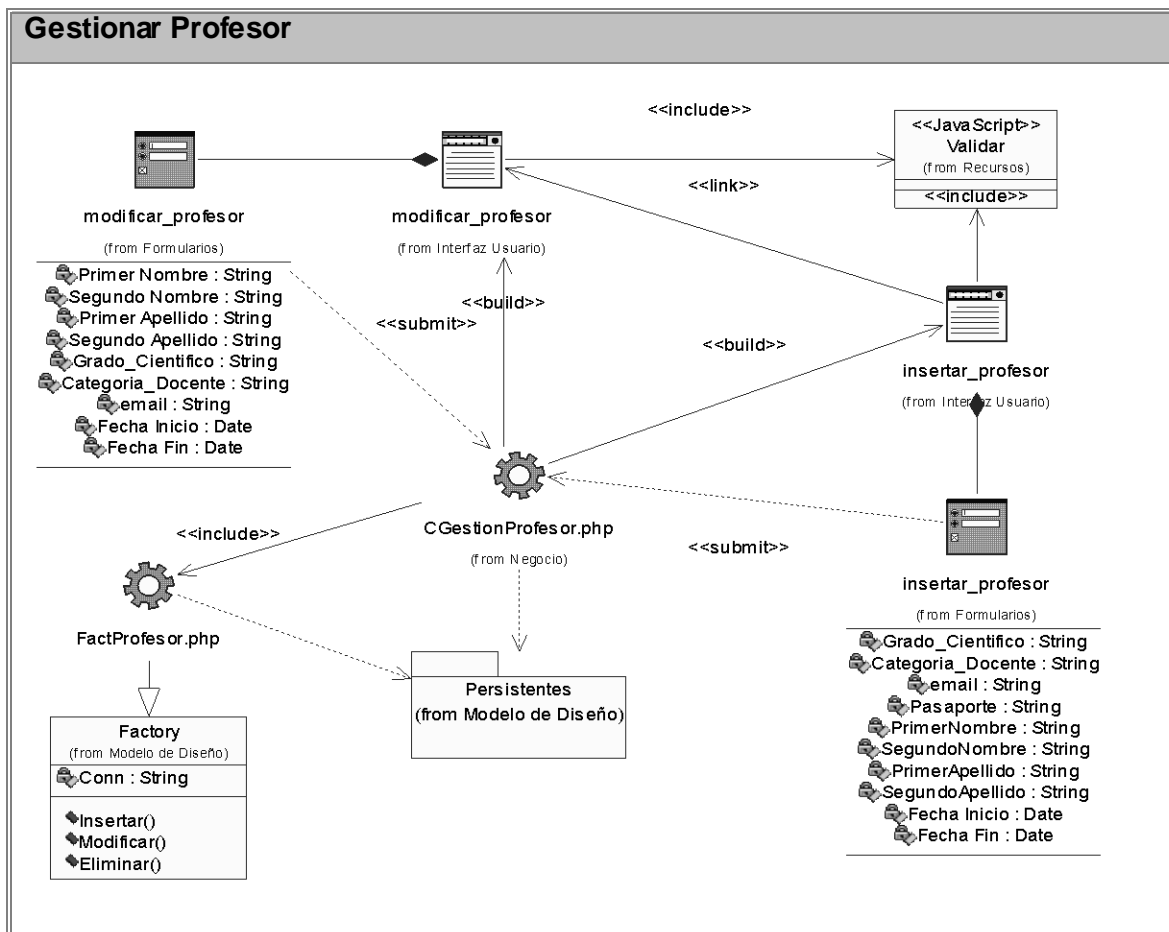


Figura 4.9 Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar Profesor

4.2.1.2 Diagrama de clases del diseño Gestionar Usuarios.

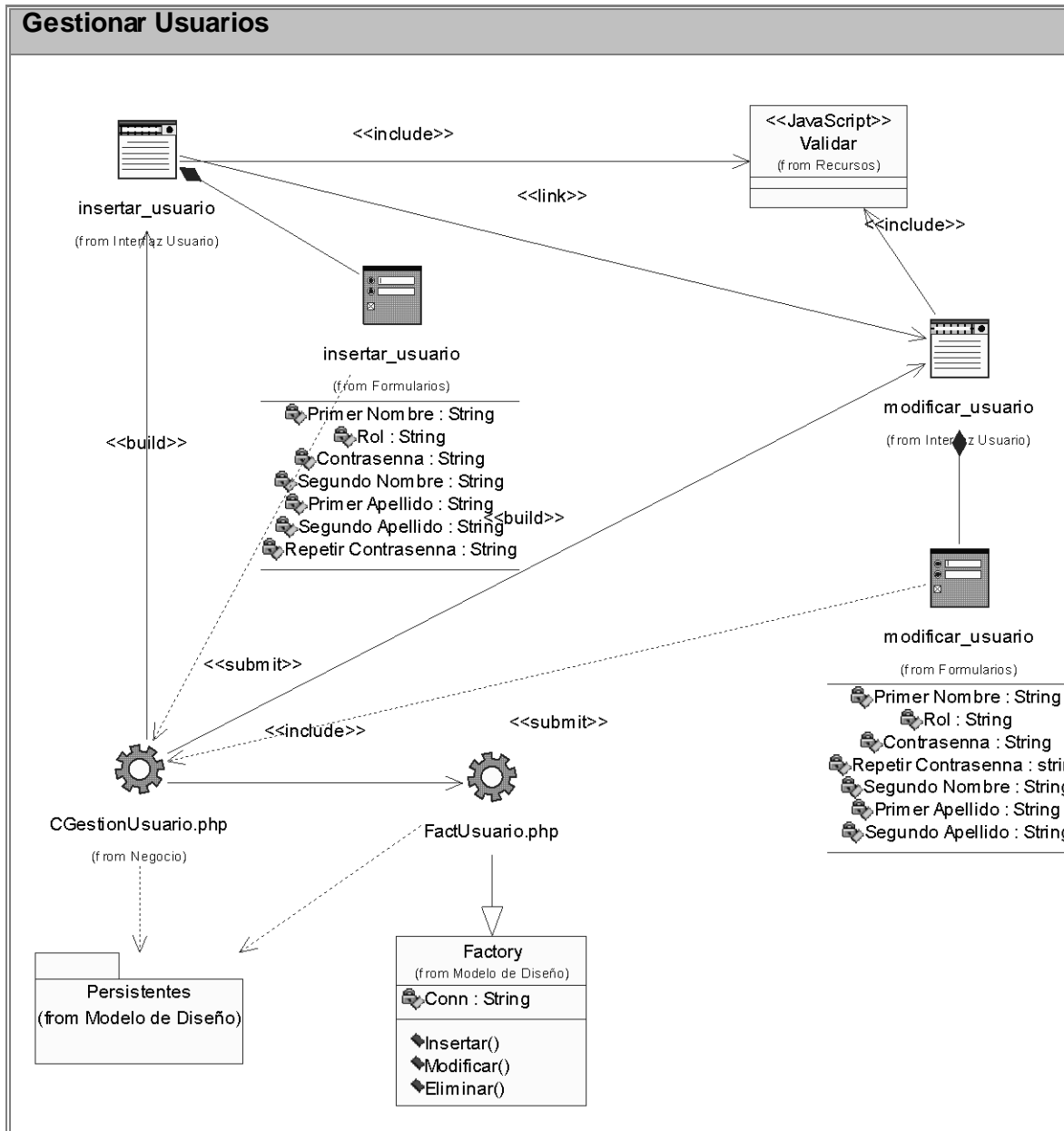


Figura 4.10. Diagrama de clases del diseño Gestionar Usuarios.

4.2.1.3 Diagrama de clases del diseño Gestionar Proyectos.

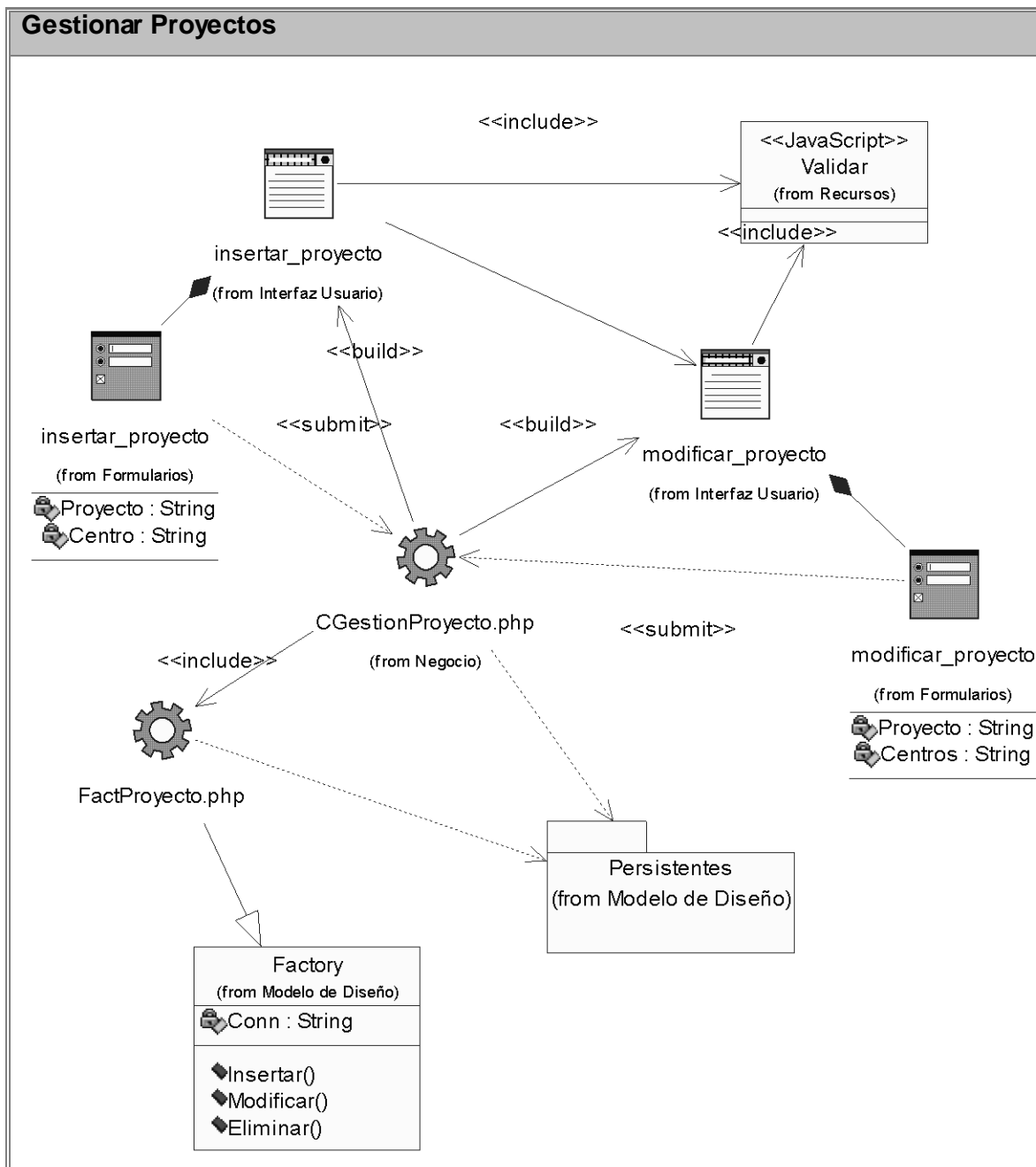


Figura 4.14. Diagrama de clases del diseño Gestionar Proyectos.

4.2.1.4 Diagrama de diseño CU Asignar Personal Proyecto.

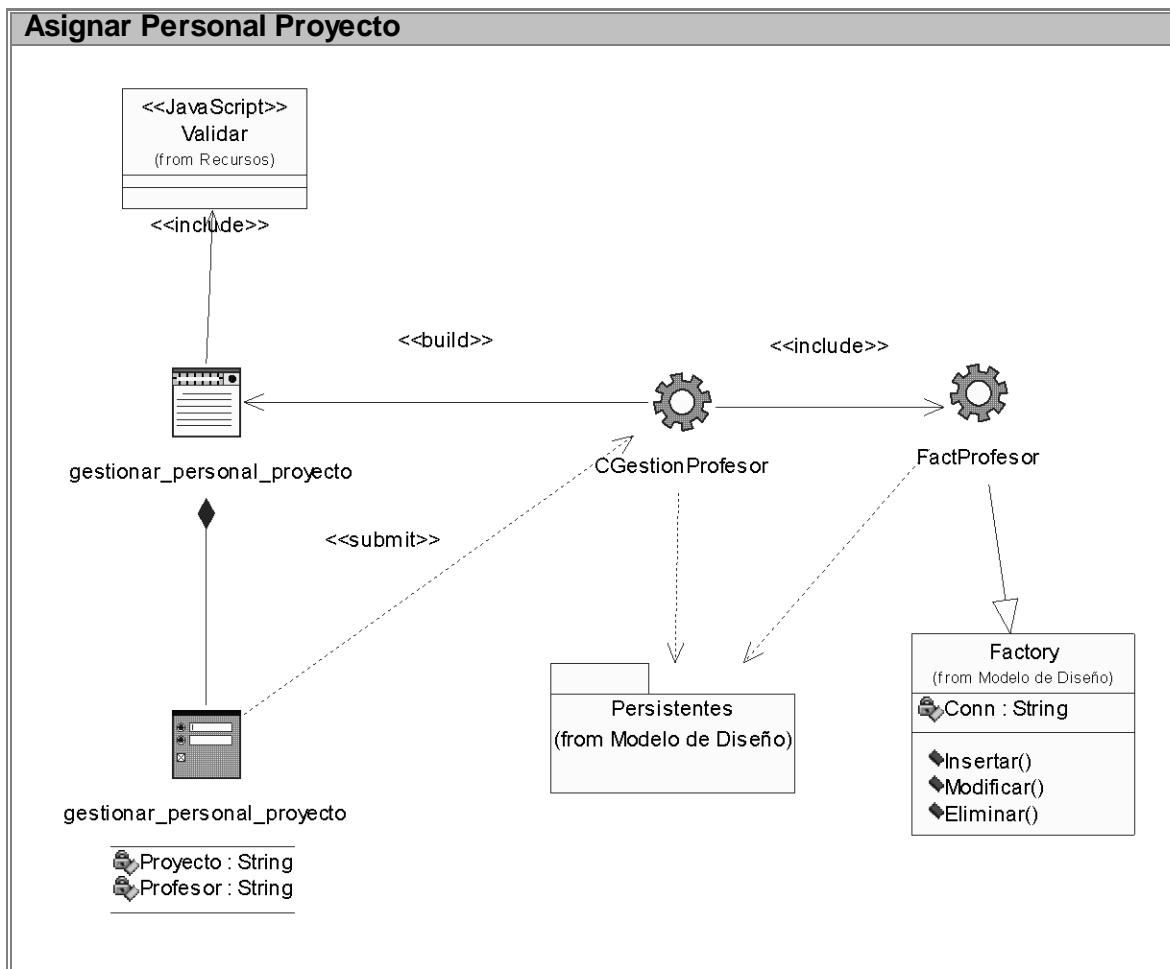


Figura 4.15. Diagrama de diseño CU Asignar Personal Proyecto.

4.2.15 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Informes.

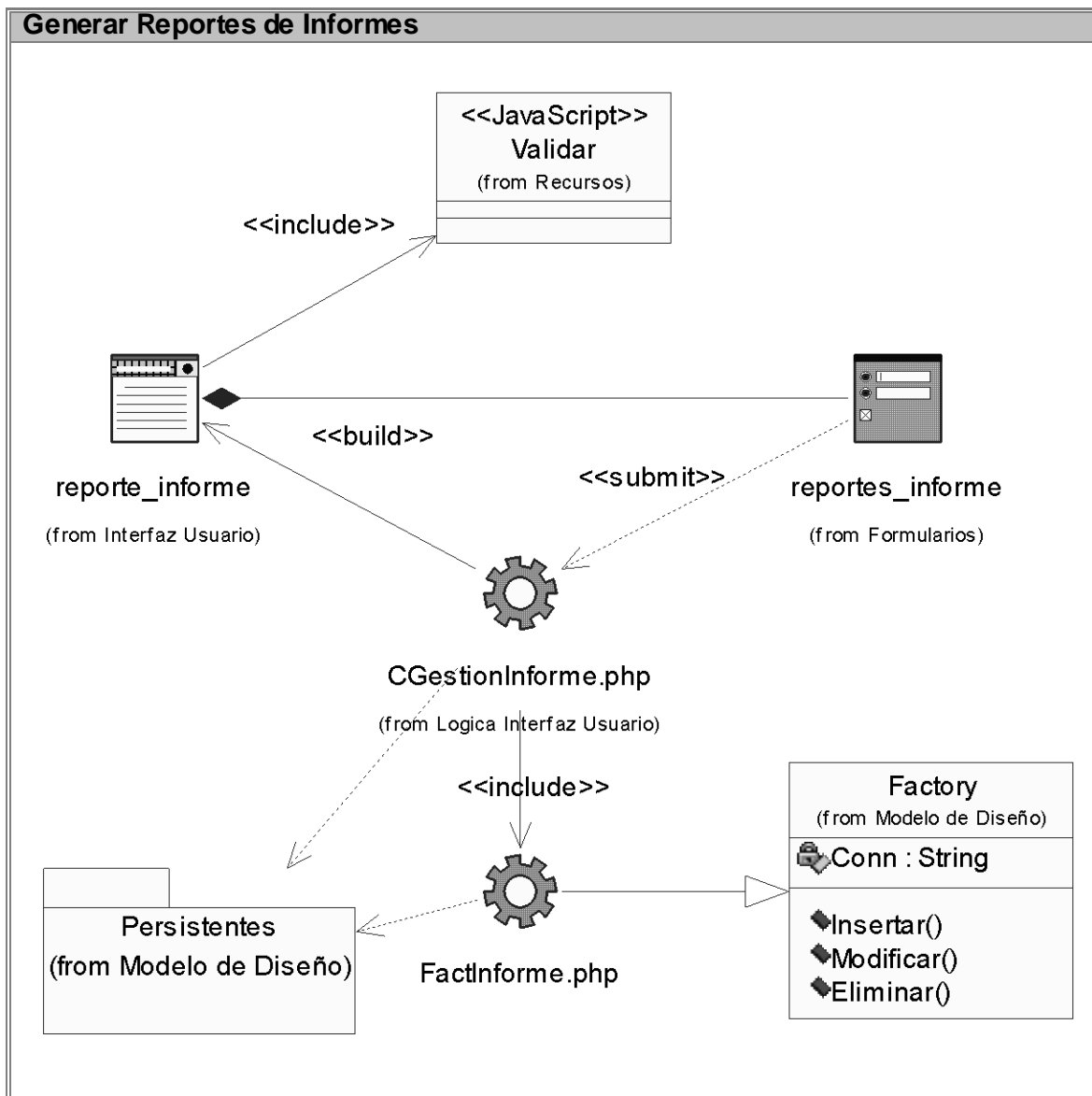


Figura 4.16. Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Informes.

4.2.1.6 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Profesores.

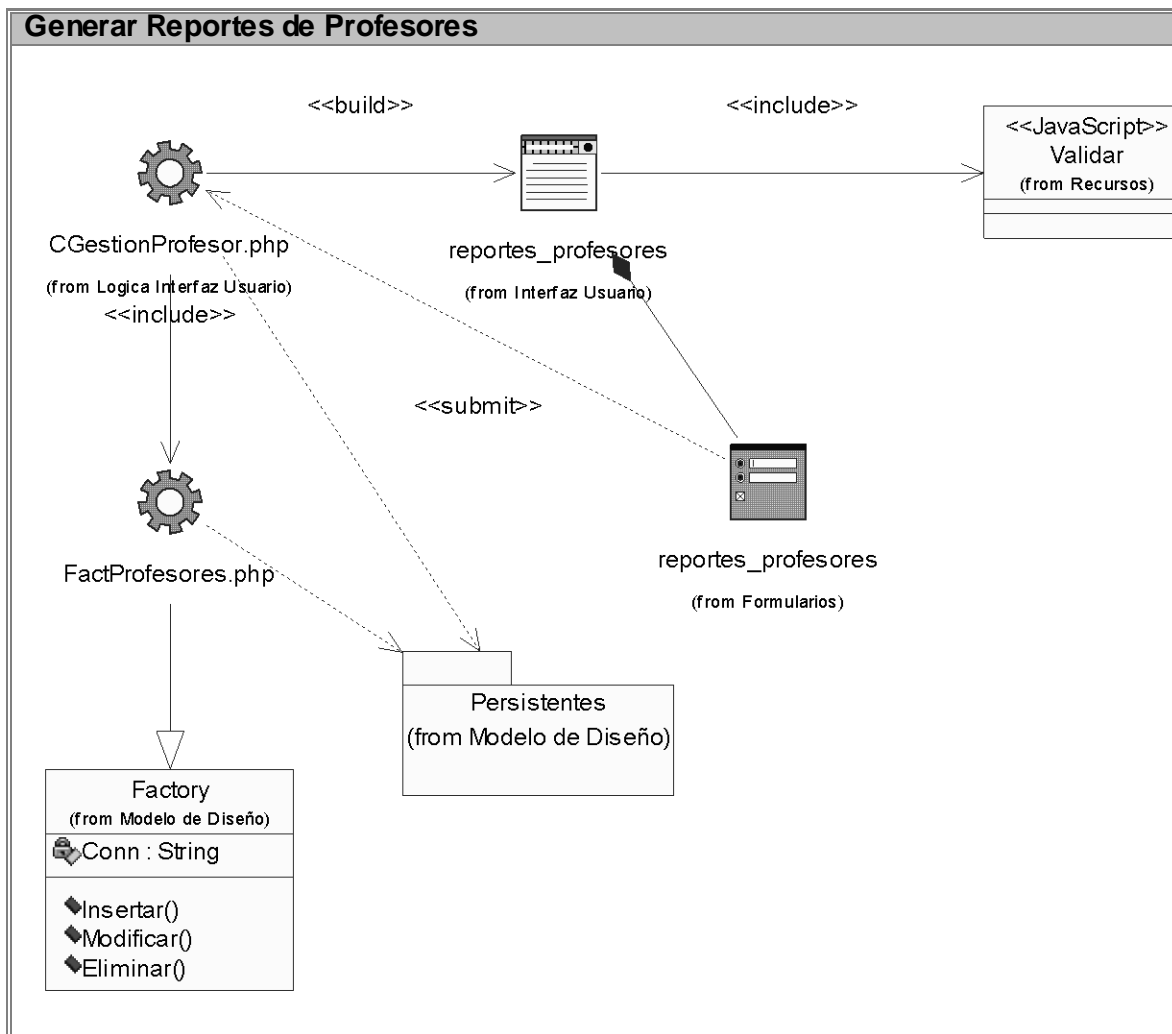


Figura 4.17. Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Profesores.



4.2.1.7 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de MAC.

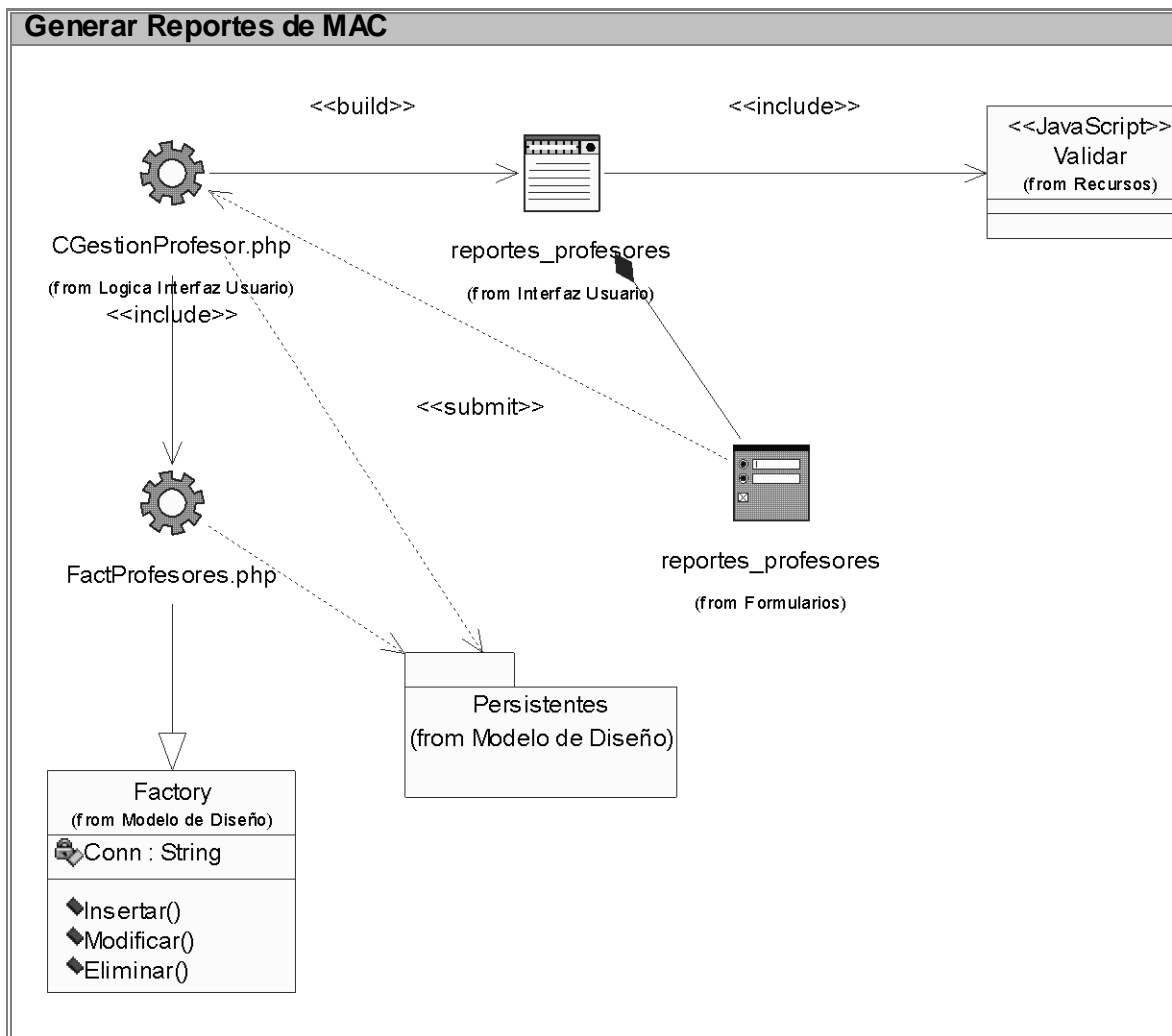


Figura 4.18. Diagrama de diseño CU Generar Reportes de MAC.

4.2.1.8 Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Solicitudes.

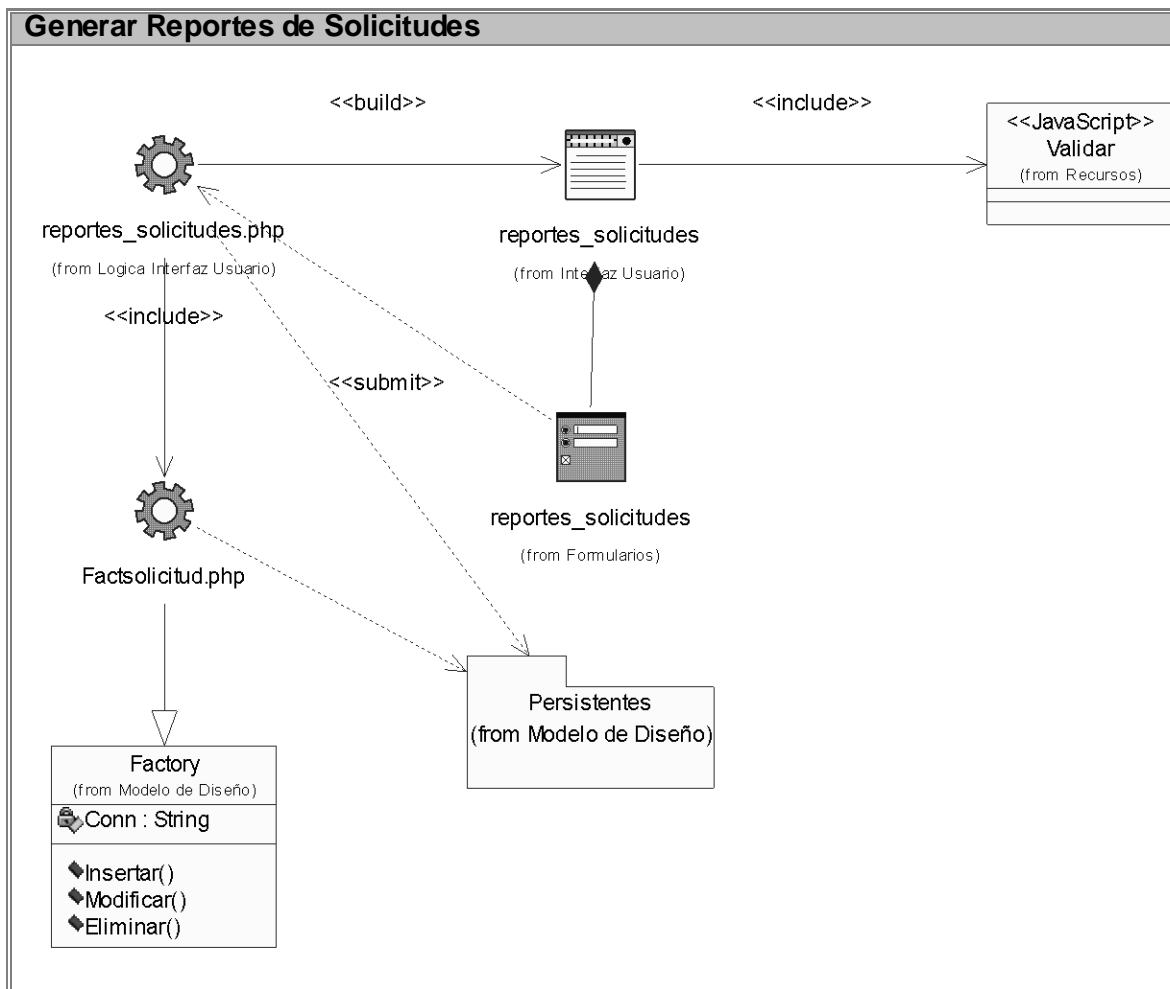


Figura 4.19. Diagrama de diseño CU Generar Reportes de Solicitudes.

4.2.1.9 Diagrama de diseño CU Gestionar Rutas Internas.

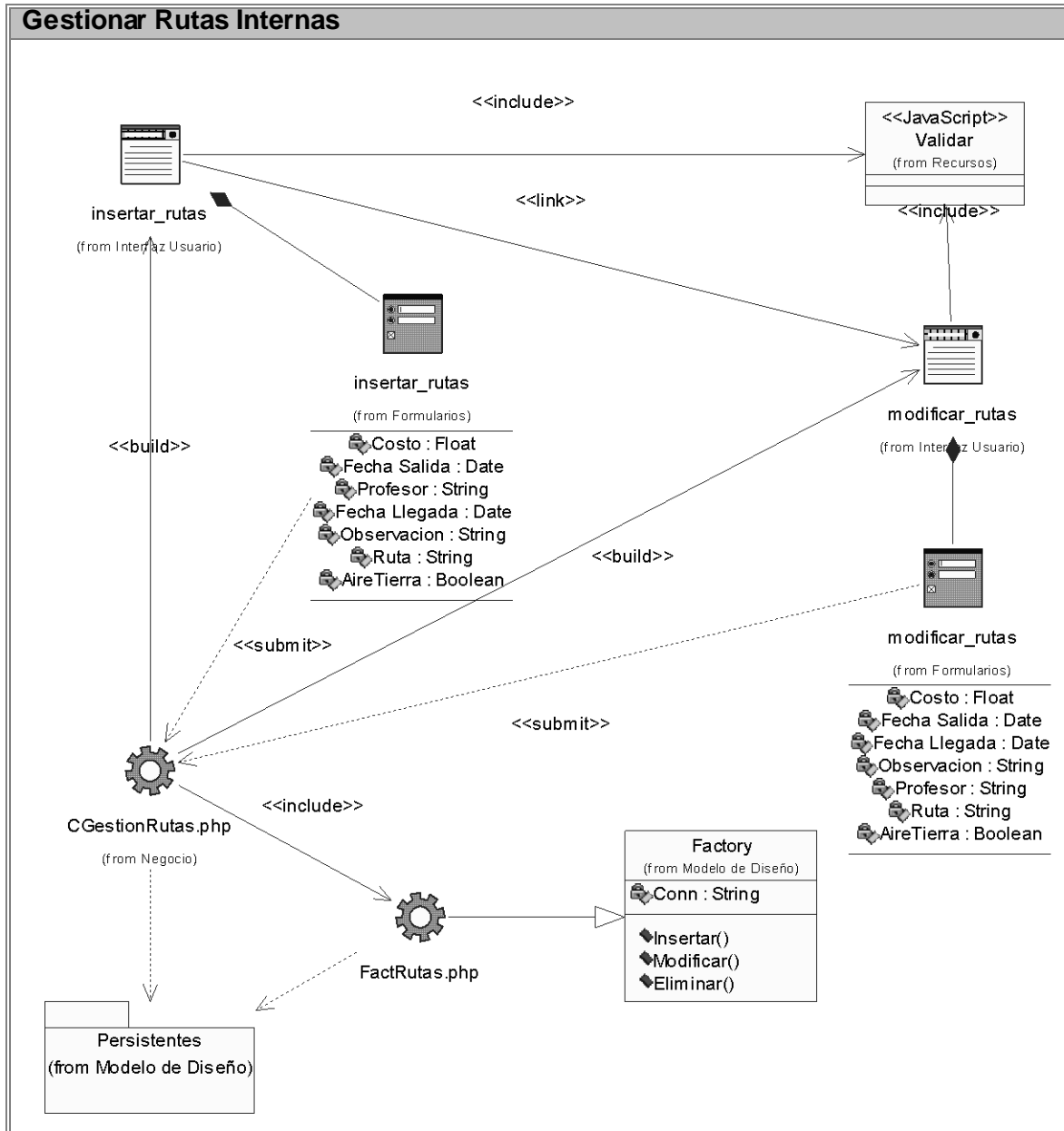


Figura 4.20. Diagrama de diseño CU Gestionar Rutas.

4.2.1.10 Diagrama de diseño CU Gestionar Viajes Internacionales.

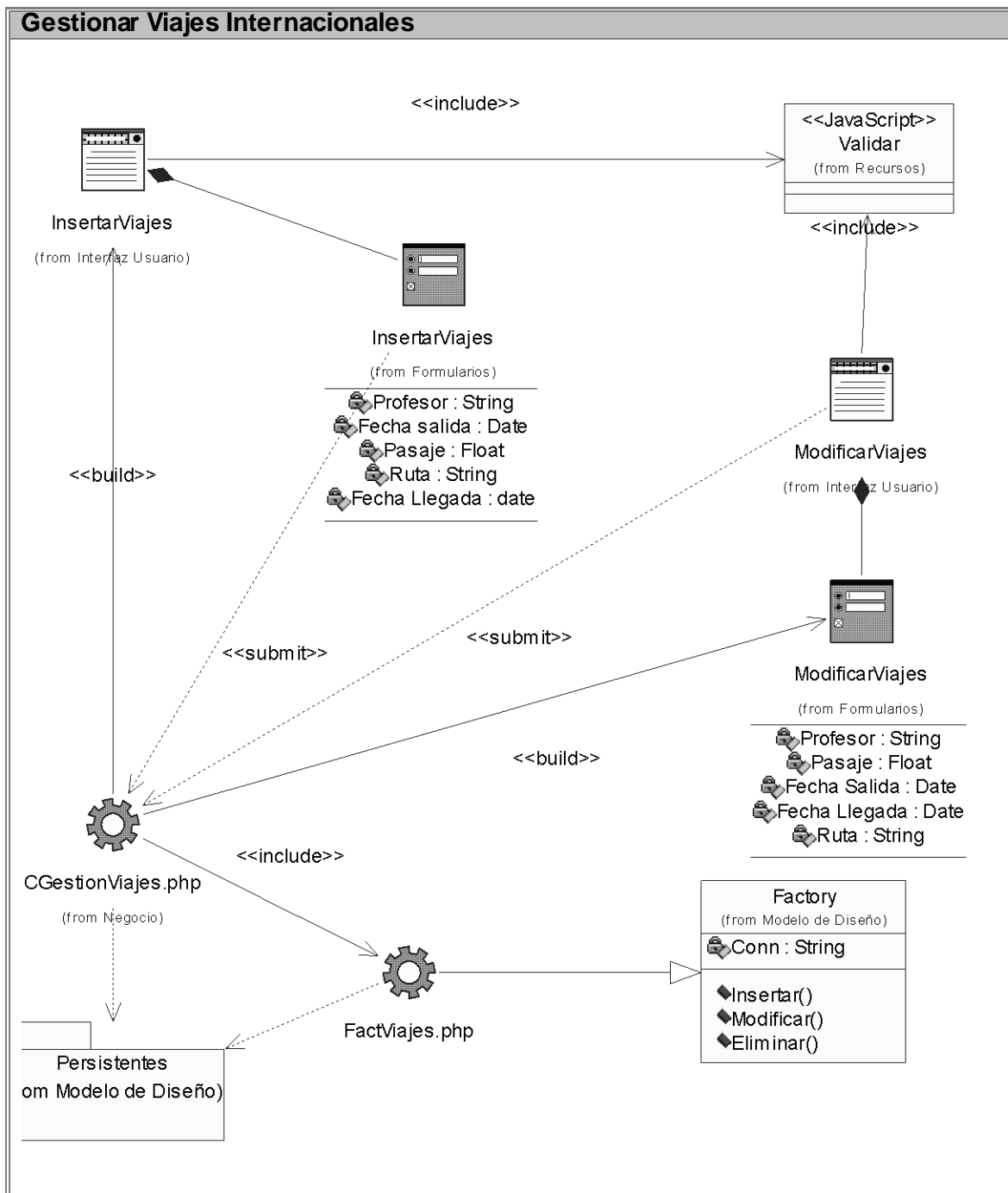


Figura 4.21. Diagrama de diseño CU Gestionar Viajes Internacionales.

#### 4.2.2 Descripción de las clases del diseño.

En los diagramas de clases quedaron expuestos los conceptos del problema encapsulados por los objetos del sistema. Para brindar una panorámica más detallada de los atributos y métodos representados se hace una descripción de cada una por separado.

##### 4.2.2.1 Descripción de la clase Factory.

<b>Nombre: Factory</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
\$Conn	string
<b>Responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Insertar(\$pObj) Modificar(\$pObj) Eliminar(\$pObj)
<b>Descripción:</b>	Es una clase controladora abstracta para heredar con otras su conexión y redefinir sus métodos abstractos.

##### 4.2.2.2 Descripción de las clases Controladoras de Gestión.

<b>Nombre: CGestionProfesor</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Adicionar(\$ci, \$grado_cientifico, \$categoria, \$email, \$pasaporte, \$primer_nombre, \$segundo_nombre, \$primer_apellido, \$segundo_apellido) Modificar(\$ci, \$grado_cientifico, \$categoria, \$email, \$pasaporte, \$primer_nombre, \$segundo_nombre, \$primer_apellido, \$segundo_apellido) Eliminar(\$id_profesor) MostrarProfesores() MostrarProfesoresAP() MostrarProfesoresCP() BuscarUltimo() BuscarProfesor(\$id_profesor) ProfesoresAdjuntosProyectos(\$id_proyecto) ProfesoresNOAdjuntosProyectos(\$id_proyecto) CambiarProfesorDeProyecto(\$id_profesor, \$id_proyecto) MostrarProfesoresSinTarjetas() BuscarProfesorConTarjetaUso() BuscarProfesorConTarjetaPerdida() ElimProfesoresDelProyecto(\$id_proyecto) ProfesoresEstanEnMAC(\$id_mac) ProfesoresNOEstanEnMAC(\$id_mac) ElimProfesoresDelMAC(\$id_mac, \$id_profesor) ElimProfesoresDeTarea(\$id_tarea, \$id_profesor)

	ElimProfesoresDeSubTarea(\$id_subtarea, \$id_profesor) ElimProfesoresDeSolicitud(\$id_solicitud, \$id_profesor) DarProfSiTarea(\$id_tarea, \$id_proyecto) DarProfNoTarea(\$id_tarea, \$id_proyecto) DarProfesoresTarea(\$id_tarea) DarProfesoresSubTarea(\$id_subtarea) DarProfesoresNoSubTarea(\$id_subtarea) DarProfesoresSolicitud(\$id_solicitud) DarProfesoresNoSolicitud(\$id_solicitud) DatosInforme(\$id_profesor) DatosSolicitudExperto(\$id_profesor) DatosSolicitudViaticoExperto(\$id_profesor)
<b>Descripción:</b>	Esta clase permite gestionar toda la información referente a los Profesores.

<b>Nombre: CGestionProyecto</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Adicionar(\$id_proyecto, \$centro, \$nombre_proyecto) Modificar(\$id_proyecto, \$centro, \$nombre_proyecto) Eliminar(\$id_proyecto) MostrarProyectos() BuscarProyecto(\$id_proyecto) DarTodasTareasProyecto(\$id_proyecto) DarTodasSubTareasProyecto(\$id_tarea) ProfesoresPerteneceProyecto(\$id_proyecto) ProfesoresDeUnaTarea(\$id_tarea) ProfesoresDeUnaSub(\$id_subtarea)
<b>Descripción:</b>	Esta clase permite gestionar toda la información referente a los Proyectos.

<b>Nombre: CGestionMAC</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Adicionar(\$id_mac, \$fecha_realización, \$numero_orden, \$empresa, \$persona_authorized, \$cargo_authorized) Modificar(\$id_mac, \$fecha_realización, \$numero_orden, \$empresa, \$persona_authorized, \$cargo_authorized) Eliminar(\$id_mac) MostrarMac() BuscarUltimo() BuscarMAC(\$id_mac)
<b>Descripción:</b>	Esta clase permite gestionar toda la información referente a los MAC.

**4.2.2.3 Descripción de las clases de Acceso a Datos.**

<b>Nombre: FactMAC</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Insertar(\$pObj) Modificar(\$pObj) Eliminar(\$pObj) Buscar(\$pObj) DevolverTodosLos Mac() BuscarUltimo()
<b>Descripción:</b>	Esta clase hereda la conexión de Factory y redefine sus métodos.

<b>Nombre: FactProfesor</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Insertar(\$pObj) Modificar(\$pObj) Eliminar(\$pObj) Buscar(\$pObj) BuscarUltimo() DevolverTodosLosProfesores() MostrarProfesoresAP() MostrarProfesoresCP() ProfesoresAdjuntosProyectos(\$id_proyecto) ProfesoresNOAdjuntosProyectos(\$id_proyecto) CambiarProfesorDeProyecto(\$pObj, \$id_proyecto) MostrarProfesoresSinTarjetas() BuscarProfesorConTarjetaUso() BuscarProfesorConTarjetaPerdida() ElimProfesoresDelProyecto(\$id_proyecto) ProfesoresEstanEnMAC(\$id_mac) ProfesoresNOEstanEnMAC(\$id_mac) ElimProfesoresDelMAC(\$pObj, \$id_mac) ElimProfesoresDeSolicitud(\$pObj, \$id_solicitud) ElimProfesoresDeTarea(\$pObj, \$id_tarea) ElimProfesoresDeSubTarea(\$pObj, \$id_subtarea) DarProfSiTarea(\$id_tarea, \$id_proyecto) DarProfNoTarea(\$id_tarea, \$id_proyecto) DarProfesoresTarea(\$id_tarea) DarProfesoresSubTarea(\$id_subtarea) DarProfesoresNoSubTarea(\$id_subtarea) DarProfesoresSolicitud(\$id_solicitud) DarProfesoresNoSolicitud(\$id_solicitud) DatosInforme(\$pObj) DatosSolicitudExperto(\$pObj) DatosSolicitudViaticoExperto(\$pObj)

<b>Descripción:</b>	Esta clase hereda la conexión de Factory y redefine sus métodos.
---------------------	--

<b>Nombre: FactProyecto</b>	
<b>Tipo de clase : Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Insertar(\$pObj) Modificar(\$pObj) Eliminar(\$pObj) Buscar(\$pObj) DevolverTodosLosProyectos() DarTodasTareasProyecto(\$pObj) DarTodasSubTareasProyecto(\$id_tarea) ProfesoresPerteneceProyecto(\$pObj) ProfesoresDeUnaTarea(\$id_tarea) ProfesoresDeUnaSub(\$id_subtarea)
<b>Descripción:</b>	Esta clase hereda la conexión de Factory y redefine sus métodos.

#### 4.2.2.4 Descripción de las clases Entidad

<b>Nombre: MAC</b>	
<b>Tipo de clase : Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
\$NumOrden	integer
\$Profesor	string
\$Fecha	date
\$Empresa	string
\$PersonaAutoriza	string
\$CargoPersonaAutoriza	string
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	MAC(\$NumOrden, \$Profesor, \$Fecha, \$Empresa, \$PersonaAutoriza, \$CargoPersonaAutoriza) GetNumOrden() SetNumOrden(\$NumOrden) GetProfesor() SetProfesor(\$Profesor) GetFecha() SetFecha(\$Fecha) GetEmpresa() SetEmpresa(\$Empresa) GetPersonaAutoriza() SetPersonaAutoriza(PersonaAutoriza) SetCargoPersonaAutoriza(\$CargoPersonaAutoriza)
<b>Descripción:</b>	Es una clase entidad que almacena la información de los Modelos de Acreditación de Colaboradores.



<b>Nombre: Profesor</b>	
<b>Tipo de clase : Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
\$ID_Profesor	integer
\$ Grado_Científico	string
\$ Categoría_Docente	string
\$ email	string
\$ Pasaporte	string
\$ PrimerNombre	string
\$ SegundoNombre	string
\$ PrimerApellido	string
\$ SegundoApellido	string
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Profesor (\$ID_Profesor) GetID_Profesor () SetID_Profesor (\$ID_Profesor) SetGrado_Científico(\$ Grado_Científico) GetGrado_Científico() GetCategoría_Docente() SetCategoría_Docente(\$ Categoría_Docente) Getemail() Setemail(\$ email) GetPasaporte() SetPasaporte(\$ Pasaporte) GetPrimerNombre() SetPrimerNombre(\$ PrimerNombre) GetSegundoNombre() SetSegundoNombre(\$ SegundoNombre) GetPrimerApellido() SetPrimerApellido(\$ PrimerApellido) GetSegundoApellido() SetSegundoApellido(\$ SegundoApellido)
<b>Descripción:</b>	Es una clase entidad que almacena la información de los Profesores.

<b>Nombre: Solicitud</b>	
<b>Tipo de clase : Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
\$ID_Solicitud	integer
\$Profesor	
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	SolExpertos (\$ID_Solicitud,\$Profesor) GetID_Solicitud () Set ID_Solicitud (\$ID_Solicitud) GetProfesor() SetProfesor(\$Profesor)
<b>Descripción:</b>	Es una clase entidad que almacena la información de las Solicitudes.

<b>Nombre: Proyecto</b>	
<b>Tipo de clase : Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
\$ID_Proyecto	integer
\$NombreProyecto	string
\$Profesor	string
\$Centro	string
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
<b>Nombre:</b>	Proyecto (\$ID_ Proyecto, \$NombreProyecto, \$Profesor, \$Centro) GetID_ Proyecto () Set ID_ Proyecto (\$ID_ Proyecto) GetNombreProyecto() SetNombreProyecto(\$NombreProyecto) GetProfesor() SetProfesor(\$Profesor) GetCentro() SetCentro(\$Centro)
<b>Descripción:</b>	Es una clase entidad que almacena la información de los Proyectos.

### 4.3 Principios de diseño.

#### 4.3.1 Interfaz de usuario.

El diseño de la interfaz de usuario se puede definir como: el conjunto de trabajos y pasos que seguirá el usuario, durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que realizará, así como las respuestas que el sistema brindará.

El diseño de todo sistema debe centrarse en el usuario que va a hacer uso del mismo, que es quién determina el éxito o fracaso de éste, por lo cual, además de los principios antes mencionados, también se tuvo en cuenta lo siguiente:

- La utilización de un mismo formato y estilo en cada una de las páginas.
- Facilitarle al usuario la plena navegabilidad dentro de la aplicación.
- Evitar sobrecarga de colores e imágenes.
- Proporcionar un ambiente amigable.

Se utilizó también una hoja de estilo para almacenar la configuración del diseño de todas las páginas de este sistema, tanto para los botones como para el tipo y tamaño de letra, logrando una uniformidad en todas estas. Por otra parte, todas las páginas contienen el mismo menú en la parte izquierda y derecha, según el rol de cada usuario garantizando con ello que este pueda acceder en todo momento a cada una de las

opciones que brinda el sistema, lo cual propicia una alta flexibilidad en cuanto a la navegabilidad.

#### **4.3.2 Tratamiento de errores.**

El tratamiento de errores asegura el buen funcionamiento de una aplicación en cuanto a la interactividad de la misma con el usuario mejorando además su apariencia. En el sistema la validación para el tratamiento de errores serán referidos principalmente a errores de la interacción del usuario con el sistema, que son aquellos en los que se puede incurrir por la falta de conocimiento o inexperiencia en la explotación del sistema.

La validación estará a cargo de funciones Java Script, que informarán por medio de mensajes la ocurrencia de los errores, brindando la opción de recuperación de los mismos. Las acciones que involucren eliminación de datos serán antecedidas por una opción de confirmación para realizarlas, pues son generalmente irreversibles.

#### **4.3.3 Seguridad.**

En el software propuesto se declaran niveles de acceso de acuerdo con el rol de cada usuario, con el objetivo de garantizar la integridad y seguridad de los datos, así como el correcto funcionamiento de la aplicación e impedir la entrada de personal no autorizado a la misma.

#### 4.4 Diagrama de clases Persistentes.

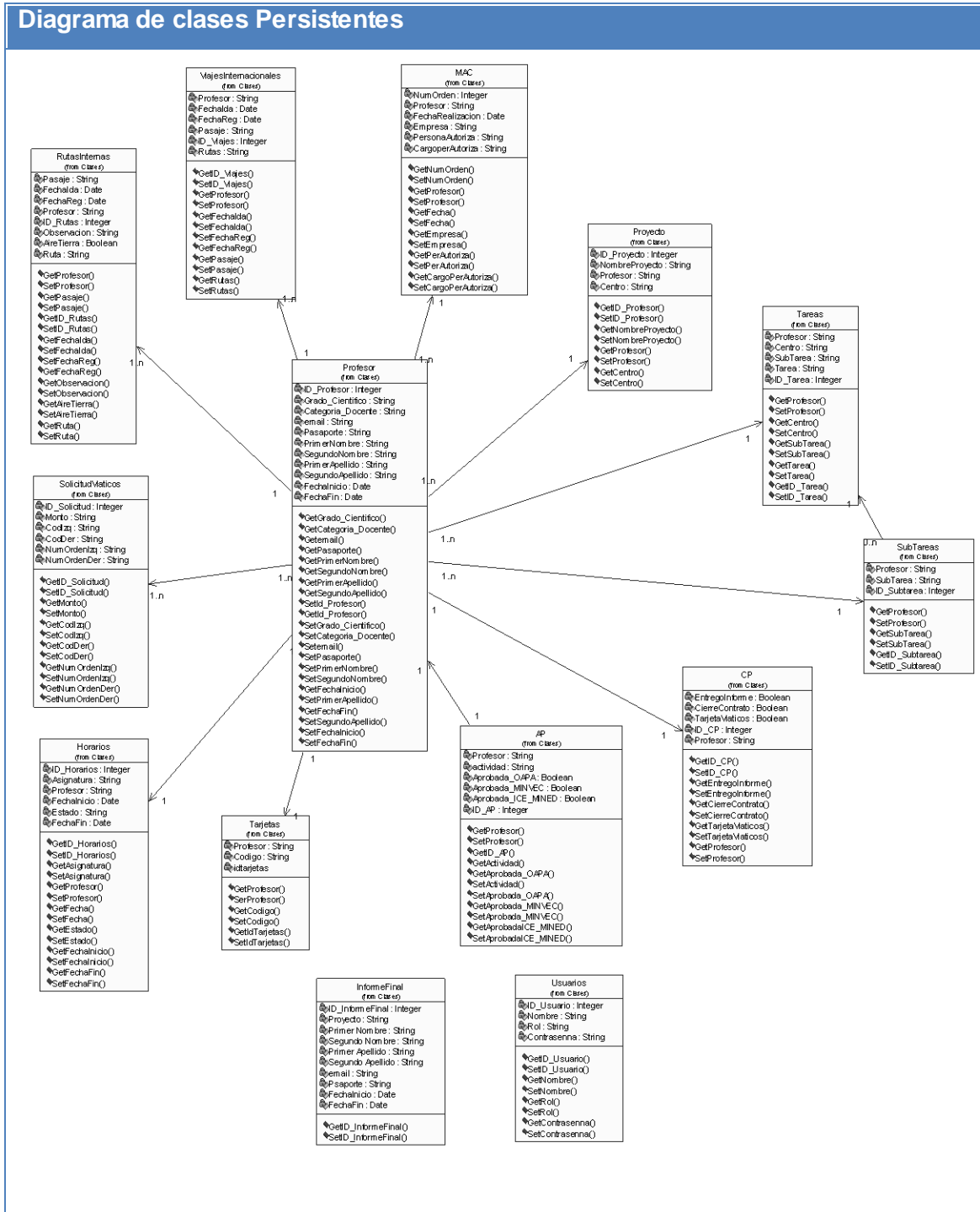


Figura 4.14. Diagrama de clases Persistentes.

#### **4.5 Conclusiones.**

En la etapa de análisis y diseño se realiza un análisis del sistema ya en términos de solución. En este capítulo quedó definida la estructura del sistema en el análisis, donde se proporciona una comprensión detallada de los requisitos con los cuales tiene que cumplir el sistema, a la cual se le dio continuidad en este caso, cuando se diseñó el sistema a través de los diagramas de clases del diseño web teniendo en cuenta las características del sistema. Se hace referencia a los mecanismos de diseño aplicados, destacando los beneficios que nos aportaron su utilización. Se presentó además el modelo de entidad relación de la base de datos. El aporte mayor de este capítulo es que queda definida la entrada para la fase de implementación.

# Capítulo 5

## IMPLEMENTACIÓN

### Introducción

A continuación se presentan los modelos definidos en RUP como diagrama de despliegue y diagrama de componentes como objetivo primordial de la fase implementación, para su implementación se utiliza el lenguaje de programación seleccionado anteriormente y se desarrolla el código de una manera certificada. Además de que se exponen los diferentes casos de pruebas para cada caso de uso, siguiendo el método de pruebas de caja negra.

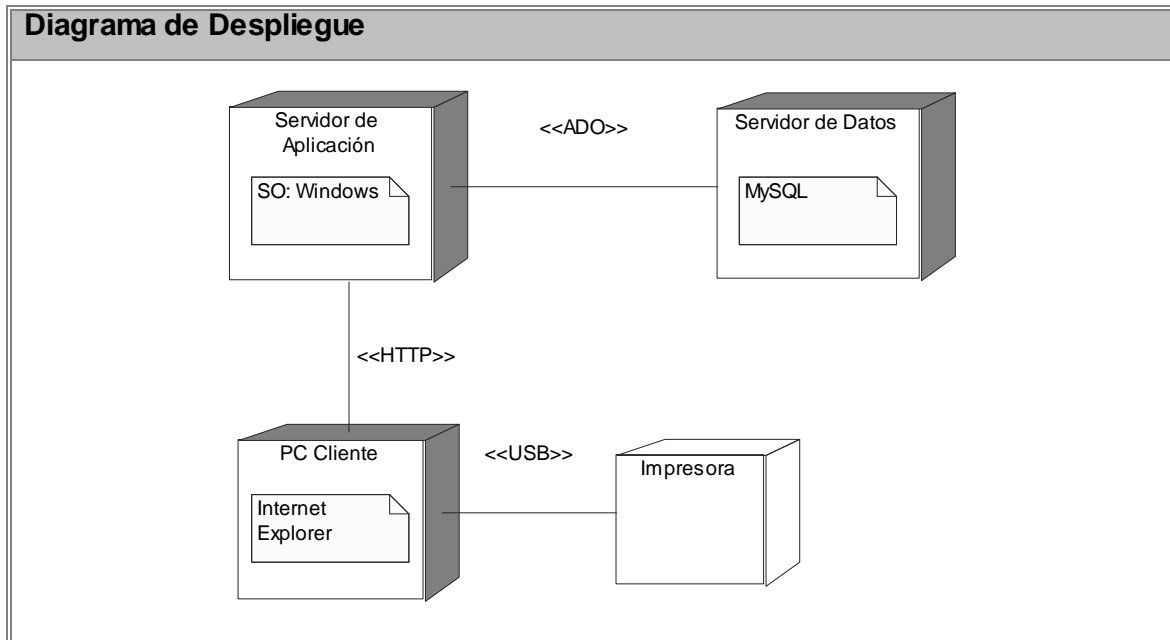
### 5.1 Modelo de Implementación.

Un modelo de implementación muestra las dependencias entre las partes de código del sistema (diagrama de componentes) o la estructura del sistema en ejecución (diagrama de despliegue). Los diagramas de componentes se utilizan para modelar la vista de implementación estática de un sistema, mientras que los diagramas de despliegue se utilizan para modelar la vista de despliegue estática.

#### 5.1.1 Diagrama de Despliegue.

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos). Estarán formados por instancias de los componentes software que representan manifestaciones del código en tiempo de ejecución (los componentes que sólo sean utilizados en tiempo de compilación deben mostrarse en el diagrama de componentes).

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos (caso particular de un objeto). En general un nodo será una unidad de computación de algún tipo, desde un sensor a un mainframe. Las instancias de componentes software pueden estar unidas por relaciones de dependencia, posiblemente a interfaces (ya que un componente puede tener más de una interfaz).



**Figura 5.1. Diagrama de Despliegue.**

### **5.1.2 Diagrama de Componentes.**

Un diagrama de componentes muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes software, sean éstos componentes de código fuente, binarios o ejecutables. Desde el punto de vista del diagrama de componentes se tienen en consideración los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, las restricciones impuestas por los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas en el desarrollo. Los elementos de modelado dentro de un diagrama de componentes serán componentes y paquetes. En cuanto a los componentes, sólo aparecen tipos de componentes, ya que las instancias específicas de cada tipo se encuentran en el diagrama de despliegue.

5.1.2.1 Diagrama de Componentes.

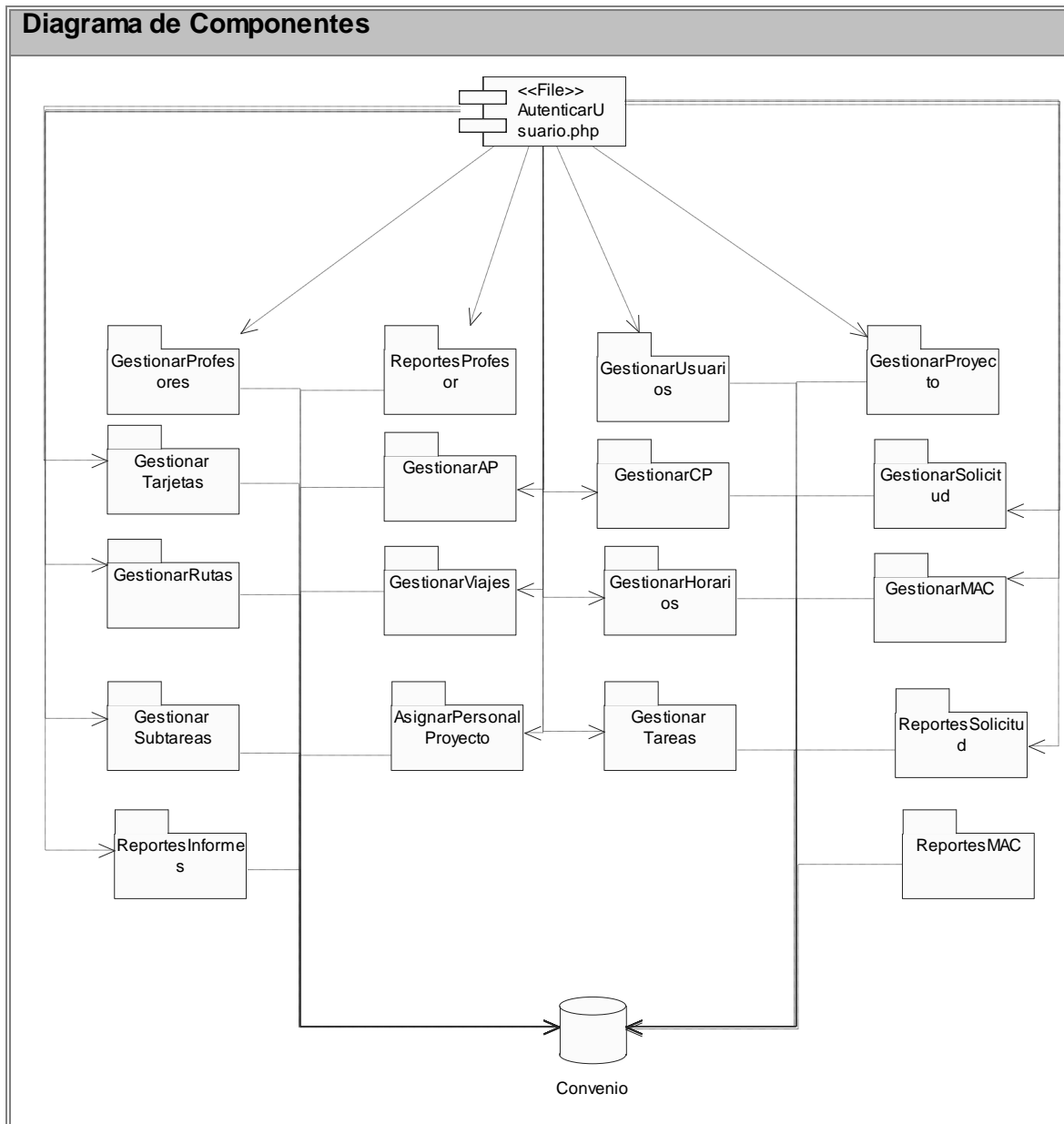


Figura 5.2. Diagrama de Componentes.



5.1.2.2 Diagrama de Componentes Gestionar Profesor.

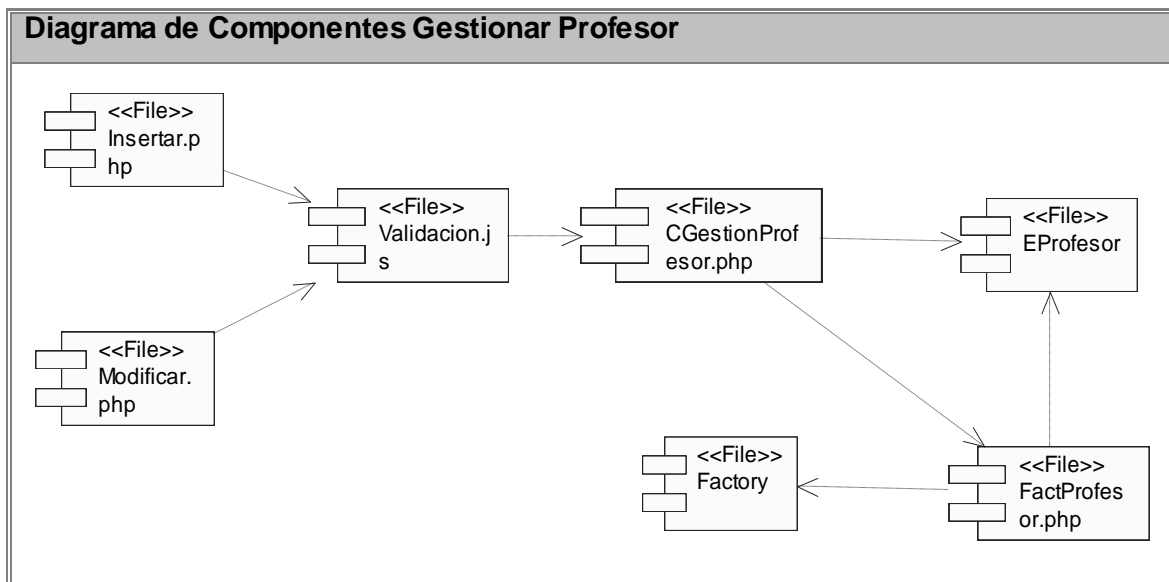


Figura 5.3. Diagrama de Componentes Gestionar Profesor.

5.1.2.3 Diagrama de Componentes Gestionar Solicitud.

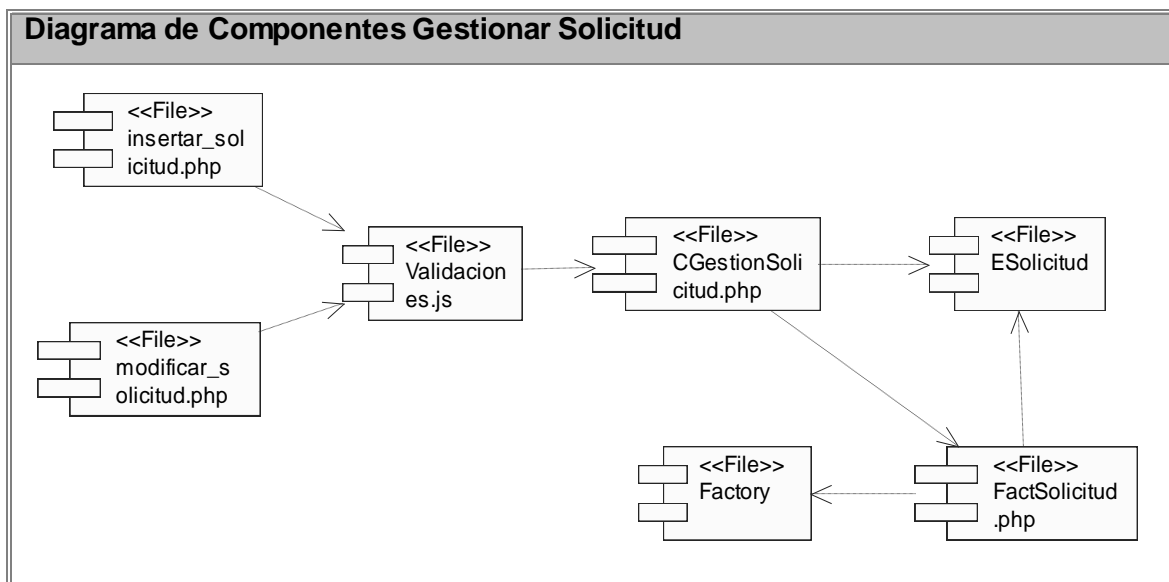


Figura 5.4. Diagrama de Componentes Gestionar Solicitud.

5.1.2.4 Diagrama de Componentes Gestionar MAC.

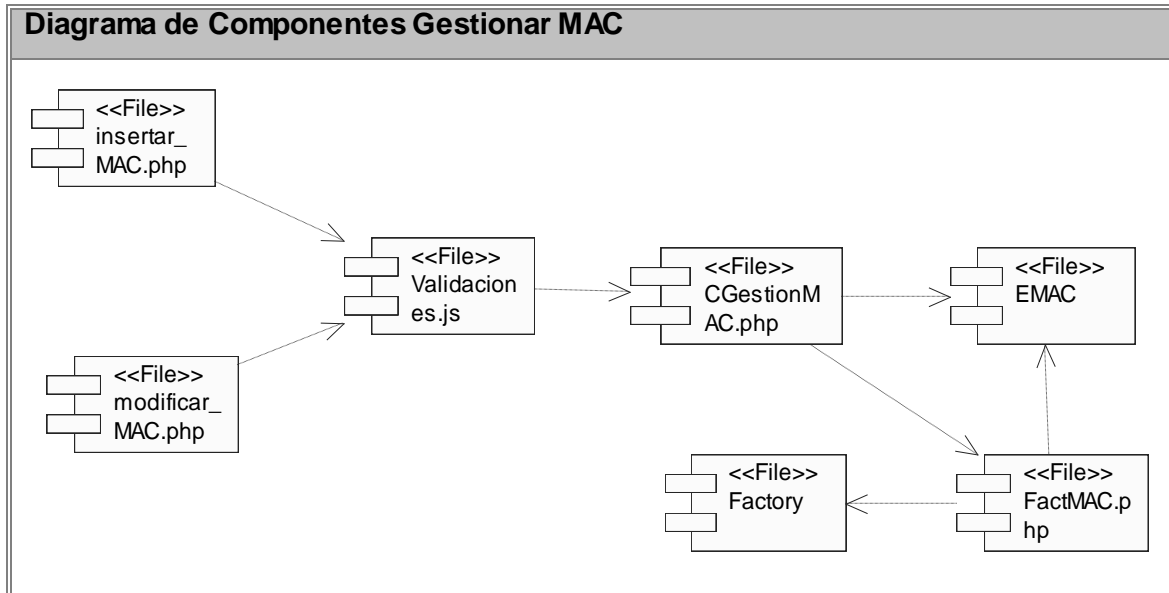


Figura 5.5. Diagrama de Componentes Gestionar MAC.

5.1.2.5 Diagrama de Componentes CU Gestionar Tareas.

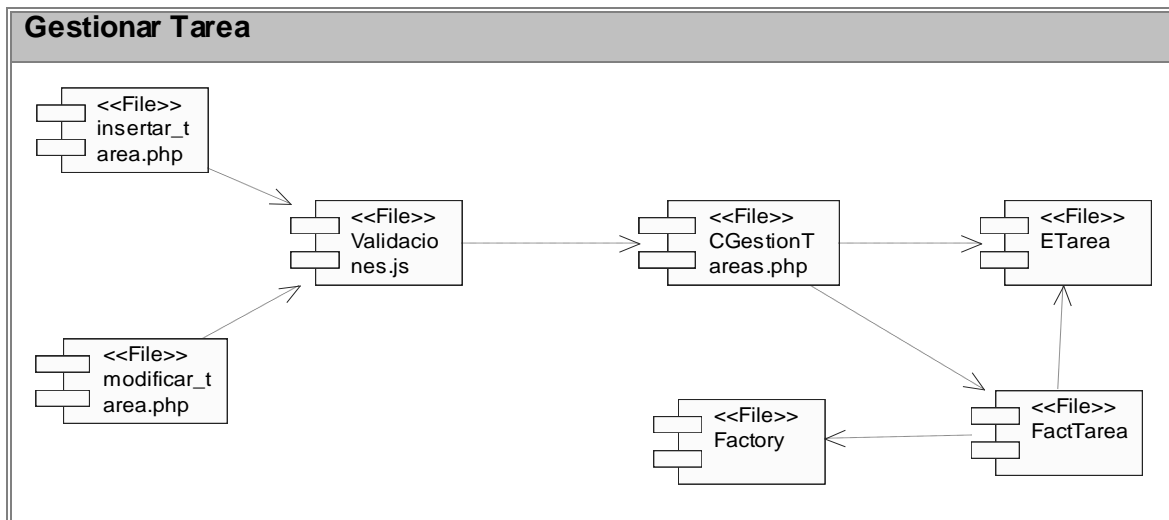


Figura 5.6. Diagrama de Componentes CU Gestionar Tareas.

5.1.2.6 Diagrama de Componentes CU Gestionar SubTarea.

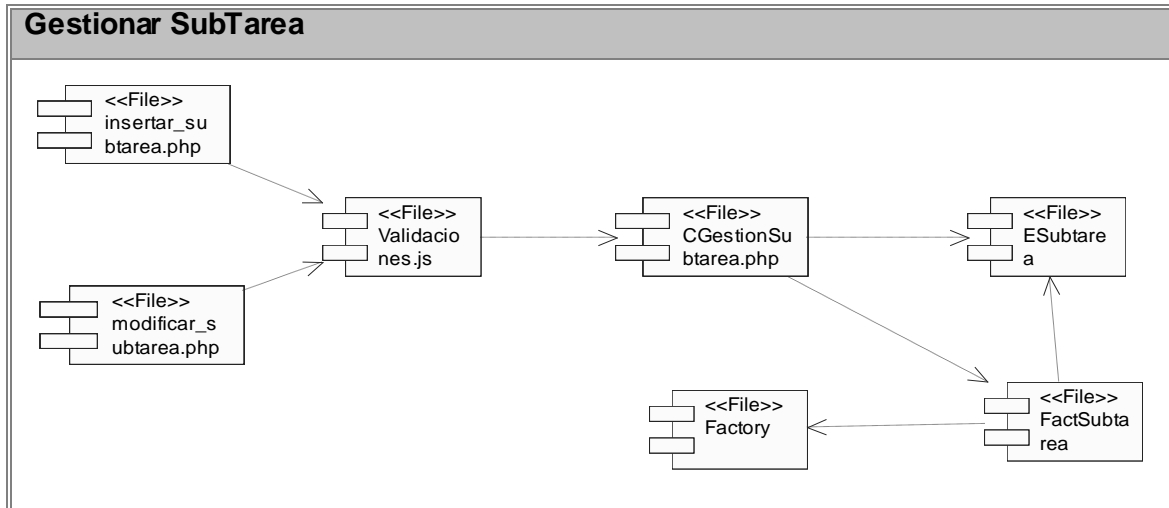


Figura 5.7. Diagrama de Componentes CU Gestionar SubTarea.

5.1.2.7 Diagrama de Componentes CU Asignar Personal Proyecto.

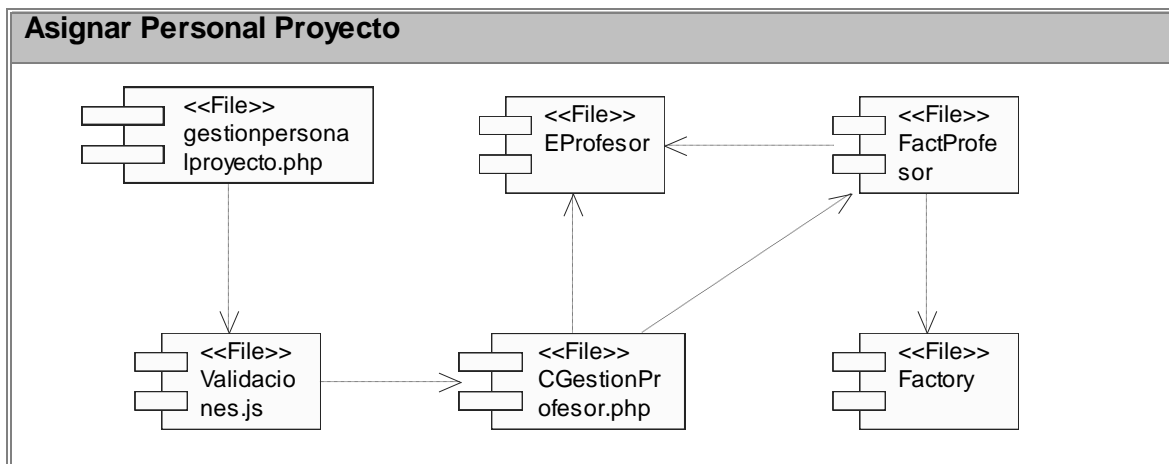


Figura 5.8. Diagrama de Componentes CU Asignar Personal Proyecto.

5.1.2.8 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Informes).

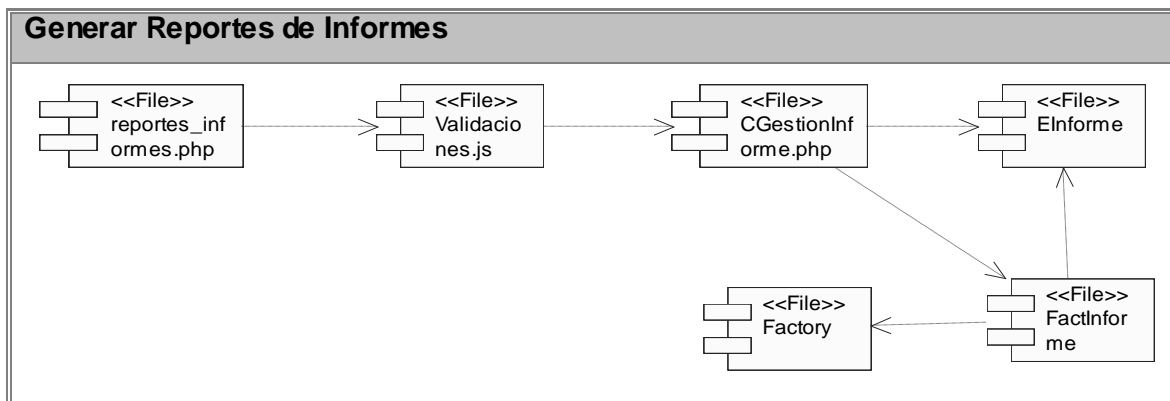


Figura 5.9. Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Informes).

5.1.2.9 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Profesores).

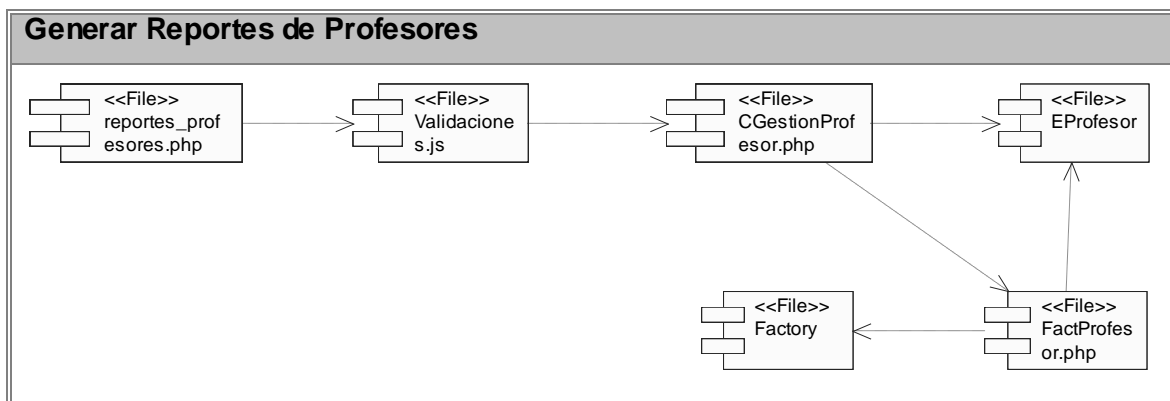


Figura 5.10. Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Profesores).

5.1.2.10 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Solicitud).

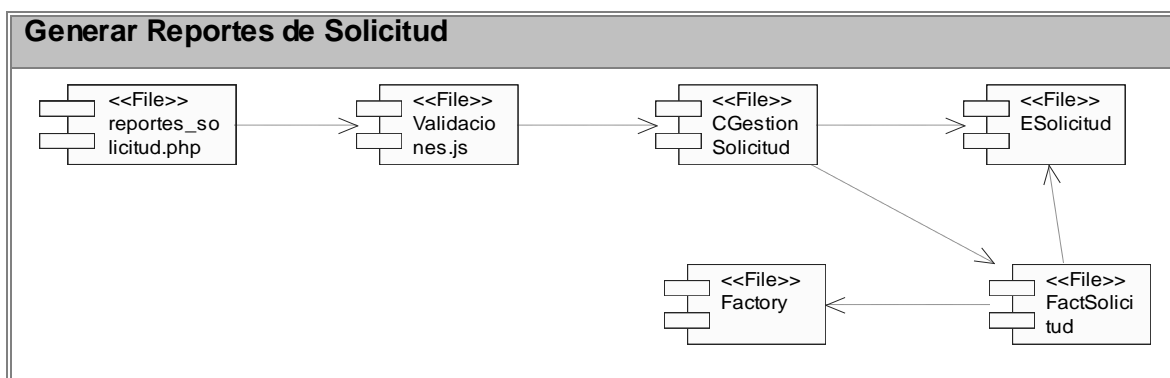


Figura 5.11. Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (Solicitud).

5.1.2.11 Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (MAC).

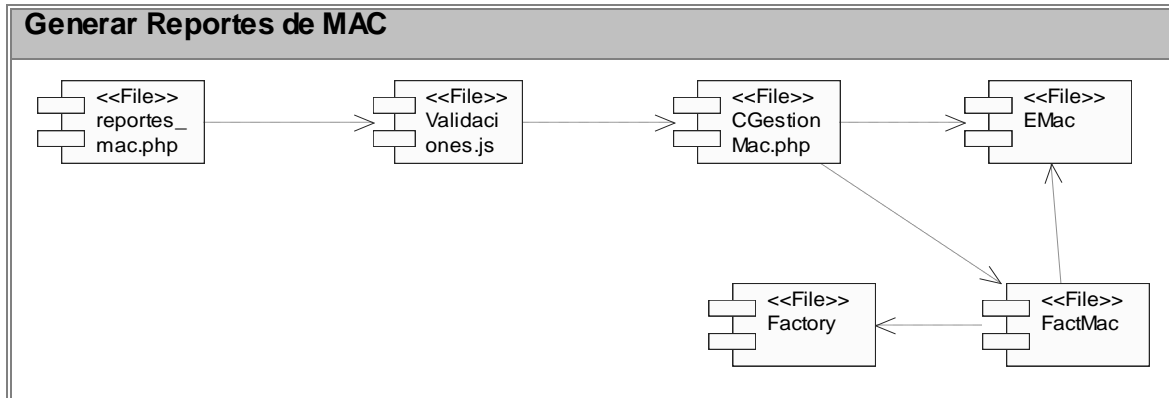


Figura 5.12. Diagrama de Componentes CU Generar Reportes (MAC).

5.1.2.12 Diagrama de Componentes CU Gestionar Rutas.

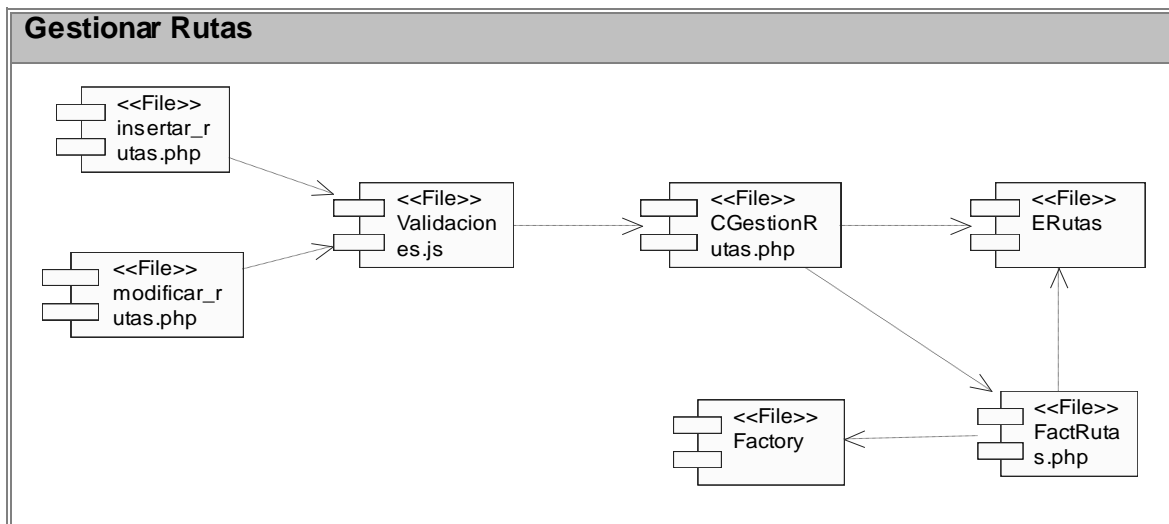


Figura 5.13. Diagrama de Componentes CU Gestionar Rutas.

5.1.2.13 Diagrama de Componentes CU Gestionar AP.

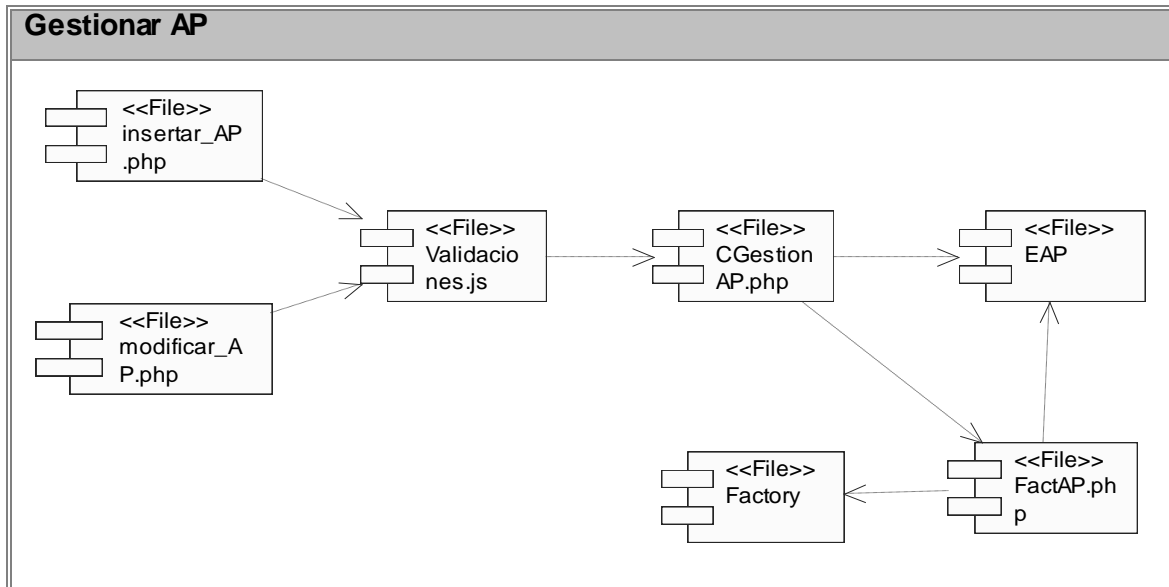


Figura 5.14. Diagrama de Componentes CU Gestionar AP.

5.1.2.14 Diagrama de Componentes CU CP.

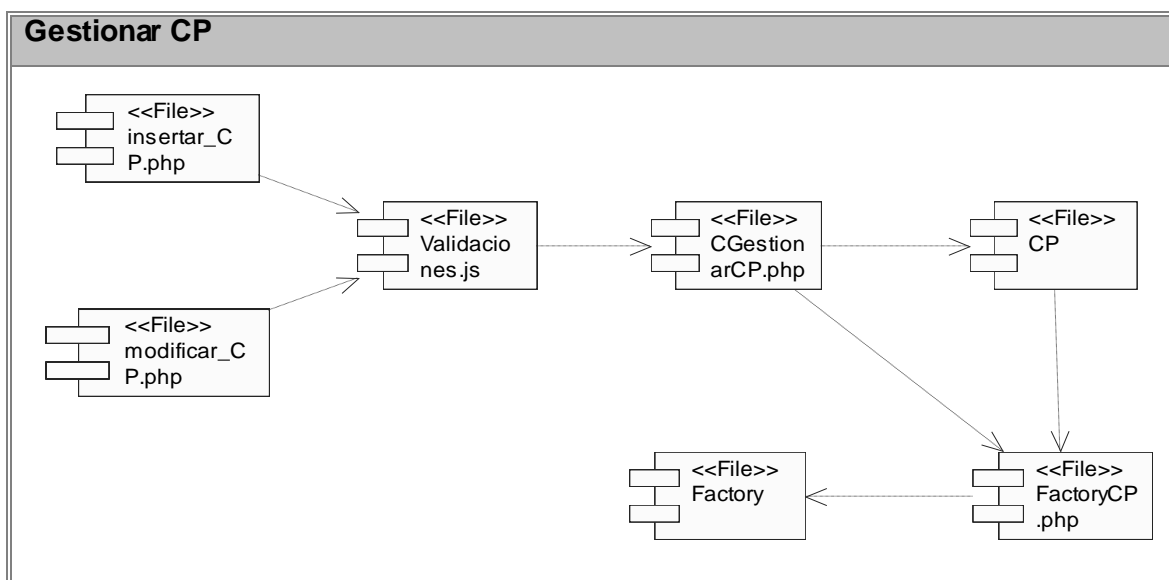
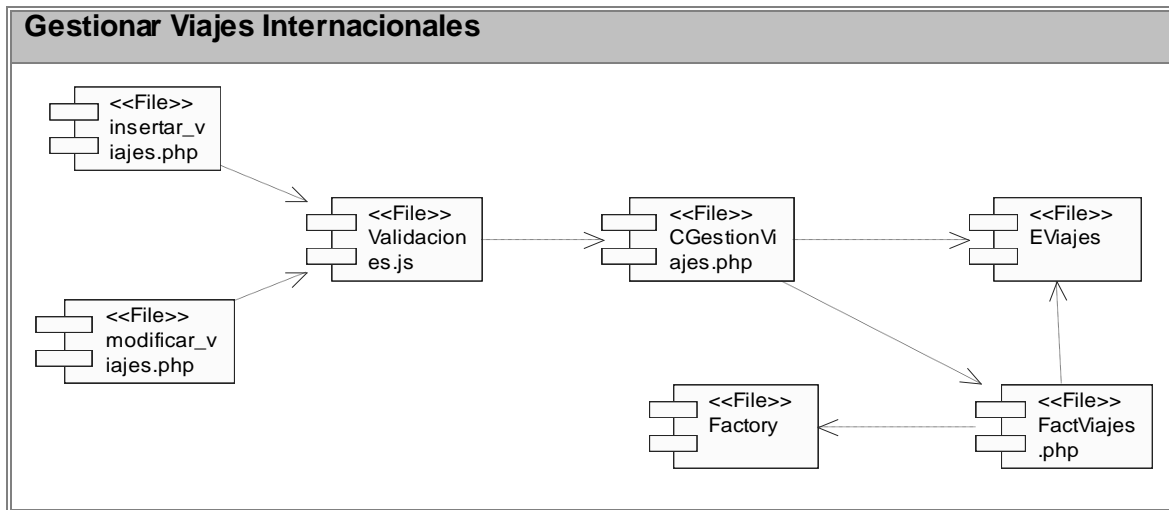


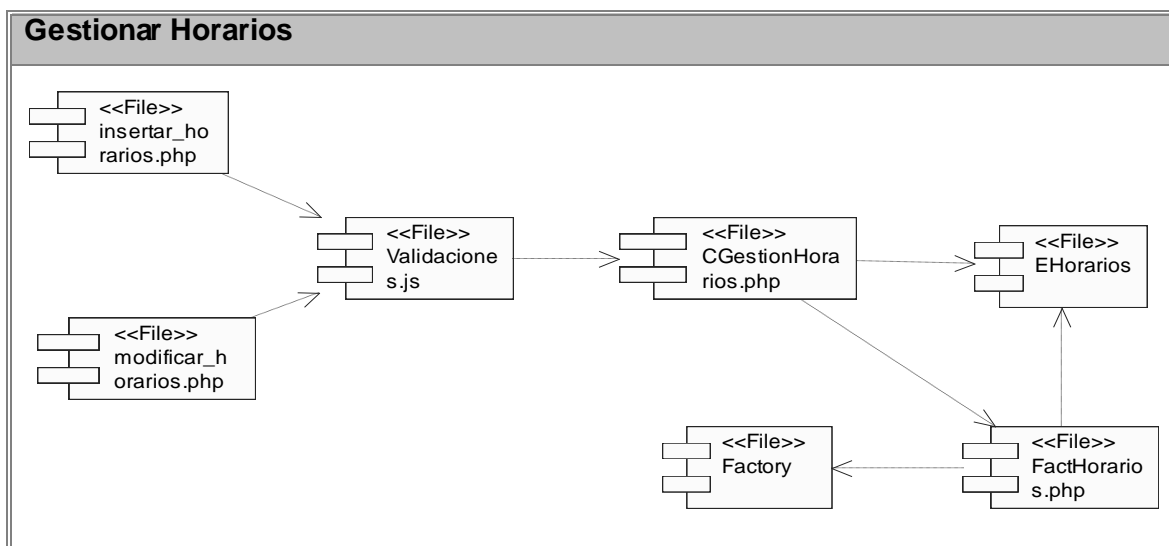
Figura 5.15. Diagrama de Componentes CU Gestionar CP.

**5.1.2.15 Diagrama de Componentes CU Gestionar Viajes Internacionales.**



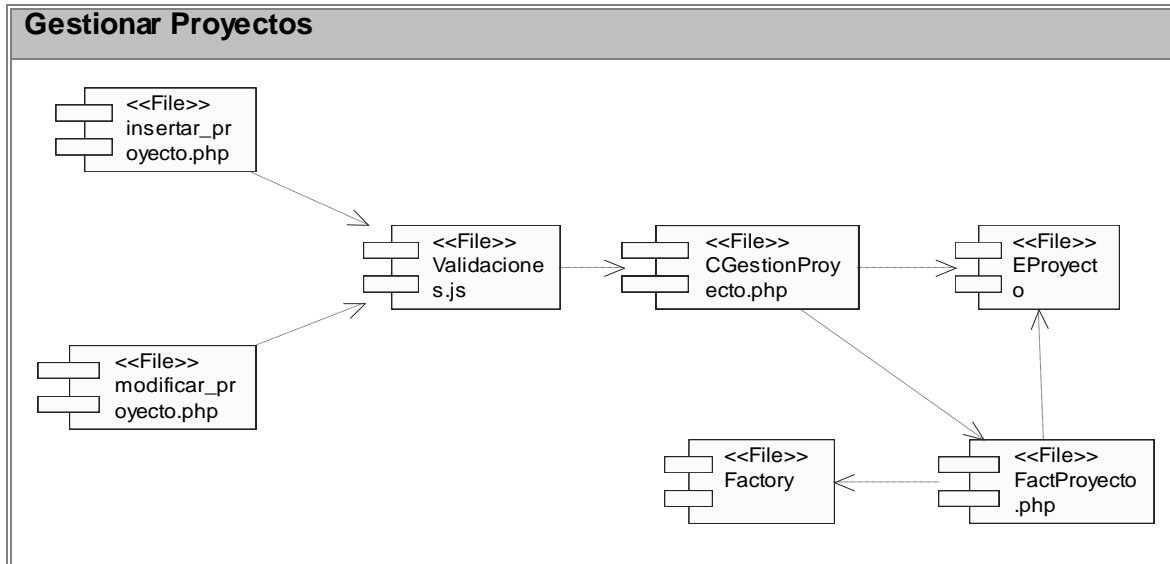
**Figura 5.16. Diagrama de Componentes CU Gestionar Viajes Internacionales.**

**5.1.2.16 Diagrama de Componentes CU Gestionar Horarios.**



**Figura 5.17. Diagrama de Componentes CU Gestionar Horarios.**

### 5.1.2.17 Diagrama de Componentes CU Gestionar Proyectos.



**Figura 5.18. Diagrama de Componentes CU Gestionar Proyectos.**

### 5.2 Conclusiones.

En este capítulo se abordaron los objetivos de la fase implementación del sistema verificando que el comportamiento externo del sistema satisfaga los requisitos establecidos por los clientes y futuros usuarios del mismo, todo esto a través de dos formas de representación como la del diagrama de componentes que muestra la organización y la dependencia entre un conjunto de componentes y el diagramas de despliegue, que son los complementos de los diagramas de componentes que unidos proveen la vista de implementación del sistema, dando paso así a la implementación del mismo.



# Capítulo 6

## ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD

### Introducción

Para la realización de un proyecto de es vital importancia realizar la estimación de esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo así como su costo. En el presente capítulo se realizará un estudio de la factibilidad mediante Puntos de Casos de Uso.

### 6.1 Planificación mediante Puntos de Casos de Uso.

**Calculo de Puntos de Caso de Uso sin ajustar.**

$$UUCP = UAW + UUCW$$

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.

**Calculando UAW: Factor de Peso de los actores.**

Este valor 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 se establece teniendo en cuenta 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.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2

Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3
----------	--	---

En este caso son 4 actores de tipo complejo.

$$UAW = 4 * 3$$

$$UAW = 12$$

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

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15

Caso de Uso	Transacciones	Peso
Gestionar Profesor	3	5
Gestionar Proyecto	3	5
Gestionar Tareas	3	5
Gestionar Solicitud Viáticos	3	5
Gestionar MAC	3	5
Gestionar Rutas Internas	3	5
Gestionar Viajes Internacionales	3	5
Gestionar AP	3	5
Gestionar CP	3	5
Autenticar Usuarios	1	5
Gestionar Usuarios	3	5
Gestionar Horarios	3	5
Generar Reportes	6	10

Gestionar SubTarea	3	5
Asignar Personal Proyecto	1	5
Gestionar Tarjetas Viáticos	3	5

**UUCW = 135**

**Calculado UUCP: Puntos de Caso de Uso sin ajustar.**

**UUCP = UAW + UUCW**

**UUCP = 12 + 135**

**UUCP = 147**

**Calculando lo Puntos de Caso de Uso ajustados**

**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 ambiente.

**Calculando TCF: Factor de complejidad técnica.**

Este 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.

En la siguiente tabla se muestran los factores, el peso de cada uno de ellos y el valor asignado.

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor asignado</b>
T1	Sistema distribuido.	2	0
T2	Tiempo de respuesta	1	2
T3	Eficiencia del usuario final	1	2
T4	Procesamiento interno complejo	1	2
T5	El código debe ser reutilizable	1	1
T6	Facilidad de instalación	0.5	1
T7	Facilidad de uso	0.5	4

T8	Portabilidad	2	3
T9	Facilidad de cambio	1	3
T10	Concurrencia	1	1
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum P_i * V_i$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 25.5$$

$$TCF = 0.855$$

**Calculando EF: Factor de ambiente.**

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. 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.

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum P_i * V_i$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 27$$

$$EF = 0.59$$

**Calculando lo Puntos de Caso de Uso ajustados**

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 147 * 0.855 * 0.59$$

$$UCP = 74.15$$

**Calcular el Esfuerzo del flujo de trabajo Implementación.**

$$E = UCP * CP$$

**Donde:**

**E:** Esfuerzo estimado en horas-hombre.

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**CF:** Factor de conversión.

**Para calcular el factor de conversión necesario para hallar el esfuerzo se utilizó como guía el siguiente criterio:**

- ✓ Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- ✓ Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
  - Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
  - Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.
  - Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

Resumiendo:

CF = 20 horas-hombre (si Total EF  $\leq$  2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF  $\geq$  5)

En el presente caso no existen factores por debajo de 3 desde E1 hasta E6 y solo un factor de E7 y E8 esta por encima de 3, por lo que el total de factores a tener en cuenta es 1 y el factor conversión seria de 20 horas-hombre.

**Calculando el esfuerzo del flujo de trabajo:**

$$E = UCP * CP$$

$$E = 74.15 * 20$$

$$E = 1483 \text{ horas-hombre.}$$

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.

Finalmente, para una estimación más completa de la duración total del producto, hay que 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. Además se considera que este esfuerzo representa un porcentaje del esfuerzo total del proyecto, de acuerdo a los valores porcentuales:

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre
Análisis	20 %	593
Diseño	30 %	890
Programación	50 %	1483
Total	100 %	2966

**Convirtiendo a Horas/Hombre.**

Como la jornada laboral de un día de trabajo es de 8 horas y en un mes se trabaja un aproximado de 24 días, entonces una persona en 1 mes trabaja 192 horas, por tanto:

$$Et = E \text{ (Horas-Hombres)} / 192 \text{ horas-mes}$$

Quedaría,  $Et = 2966 \text{ horas-Hombres} / 192 \text{ horas-mes} = 15.45 \text{ mes-hombres} \approx 15 \text{ mes-hombres}$

Si en el proyecto trabajan dos hombres entonces el tiempo de desarrollo es:

$$\text{Tiempo de desarrollo} = Et / \text{cantidad de hombres}$$

$$\text{Tiempo de desarrollo} = 15 / 2 = 7.5 \text{ meses} \approx 8 \text{ meses}$$

El tiempo a emplear para el desarrollo de la aplicación es de 8 meses.

### **Salario**

Para determinar el salario mensual se tiene en cuenta que los desarrolladores del sistema pueden ser ingenieros recién graduados, por lo que se toma como salario mensual: \$325.

## **6.2 Costo**

Como se definió anteriormente el salario promedio de un ingeniero, y son dos personas los desarrolladores del proyecto, entonces para hallar el costo total sería:

$Ct = \text{Salario mensual} * \text{Cantidad de hombres} * \text{Tiempo de desarrollo}$

$Ct = \$325 * 2 * 8$

$Ct = \$5200$

## **6.3 Beneficios tangibles e intangibles**

### **6.3.1 Tangibles**

La aplicación en cuestión no es un producto desarrollado para la comercialización, pues surge con la idea de apoyar el control de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, Componente Educación Superior, no es válido mencionar beneficios económicos.

### **6.3.2 Intangibles**

Como beneficios intangibles del Sistema de Gestión para el control de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, Componente Educación Superior se señalan los siguientes:

1. Se agiliza el proceso de gestión y control de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, Componente Educación Superior.
2. Se logra un proceso eficiente en la toma de decisiones de los directivos.
3. Permite una mayor centralización de toda la información generada por las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, Componente Educación Superior.

## **6.4 Análisis Costo – Beneficio**

Dadas las características de la aplicación se puede decir que se requiere de un tiempo aceptable para el desarrollo del software, además no necesita de grandes gastos de recursos ya que será un software de tamaño pequeño.

El ambiente del software se ve favorecido con un diseño que permite al usuario desarrollar una perfecta navegabilidad sin motivos de perderse dentro del mismo.

Es factible desarrollar una aplicación para informatizar y centralizar el proceso de gestión de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, Componente Educación Superior, ya que contribuye a elevar el nivel y la efectividad del control de esta actividad.

#### **6.4 Conclusiones**

En este capítulo se realiza un estudio de la factibilidad del producto, se puntualizan los costos a incurrir, los recursos humanos implicados, el tiempo de desarrollo y los beneficios intangibles que aporta la terminación del producto “Sistema de Gestión para el control de las actividades del Convenio Cuba – Venezuela, Componente Educación Superior”. Además con la realización de este capítulo se expresa claramente la ventaja que implica la implementación de este producto.

Los resultados obtenidos al concluir los cálculos y estimaciones realizadas en este capítulo, se muestran en la siguiente tabla:

<b>Parámetros</b>	<b>Valores</b>
Esfuerzo	15 mes-hombre
Tiempo de desarrollo	8 meses
Cantidad de hombres	2 hombres
Costo	\$5200



### **Conclusiones**

El valor fundamental de este trabajo se expresa en la contribución a simplificar la demora que produce el procesamiento manual de la información y mejorar la gestión de las actividades que se realizan en el Convenio Cuba - Venezuela, en su componente Educación Superior; alcanzándose de esta manera el objetivo propuesto satisfactoriamente y reafirmando la utilidad y validez de emplear la tecnología informática para apoyar las labores que se realizan en cualquier esfera.

Se ha demostrado la eficacia de los lenguajes y tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema. La solución propuesta ha sido acertada, los requerimientos soportan al sistema y los casos de uso satisfacen las necesidades funcionales. Se han seguido los principios básicos de diseño descritos para el desarrollo del sistema. Además de lograr una seguridad y protección de los datos consecuente con el nivel de seguridad requerido.

### Recomendaciones

- ❖ Continuar con el estudio e investigación para garantizar nuevas mejoras en futuras versiones del sistema.
- ❖ Añadir nuevas funcionalidades al sistema en dependencia de las necesidades del cliente o los usuarios finales.
- ❖ La realización de pruebas para la correcta validación del software propuesto.
- ❖ Implementar otros sistemas para las diferentes esferas de trabajo dentro del Convenio Cuba – Venezuela, a partir de la experiencia de la aplicación de éste.

## Referencias Bibliográficas

1. Información. [En línea]. [En línea]  
[http://alerce.cnice.mecd.es/~hmartin/im%E1genes\\_principal/informaci%F3n.doc](http://alerce.cnice.mecd.es/~hmartin/im%E1genes_principal/informaci%F3n.doc)
2. **Ponjuan Dante, Gloria.** Gestión de Información en las Organizaciones.p. 3. Ciudad de La Habana : s.n., 2007.
3. Gestión de Información en las Organizaciones. Ciudad de La Habana : s.n., 2007.
4. **Báez Álvarez, Lic Elda Jeny.** *Babel, un sistema automatizado para la gestión de solicitudes de traducciones e interpretaciones.* : s.n. Las Villas : s.n., 2006.
5. Estrasol. [En línea] [http://www.estrasol.com.mx/quienes\\_somos.php](http://www.estrasol.com.mx/quienes_somos.php).
6. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. [En línea]  
[http://www.fao.org/waicent/portal/software\\_es.asp#nems](http://www.fao.org/waicent/portal/software_es.asp#nems)
7. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. [En línea]  
[http://www.fao.org/waicent/portal/software\\_es.asp#nems](http://www.fao.org/waicent/portal/software_es.asp#nems)
8. **García Vázquez, Yusliel.** Informática;GestCult. [En línea] 2007. [Citado el: 12 de Febrero de 2008.] [http://www.informaticahabana.com/evento\\_virtual/files/MUL044.pdf](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/files/MUL044.pdf).
9. **Lic. Oscar Santana León, Ing. Anayansi González Alonso, Ing. Idalia Reyes Martínez, Lic. Yamari Pérez Viera, Ing. Lidice Veguería López, Lic. Laura Rivas Martínez.** Sistema de Gestión Consular. [En línea]  
<http://espejos.unesco.org.uy/simplac2002/Ponencias/Gobierno%20en%20%EDnea/EL022.doc>.
10. **GARLAN, David, Mary.** *An introduction to software architecture.* 1994.
11. **ESPINOSA, Jorge.** *Introducción a n-Capas con VFP y VB.* 2007 Microsoft Corporation. s.l. : MSDN.
12. AR Solutions S.A. de C.V. [En línea]  
<http://www.cinvestav.mx/Portals/0/cqsc/Javascript.ppt>.
13. Pc WEB:Dentro de la Red. [En línea]  
[http://www.pcweb.es/manual\\_html/mostrar.php?pagina=3](http://www.pcweb.es/manual_html/mostrar.php?pagina=3).
14. **RODAS Hinostroza, Raúl.** Características de PHP. [En línea]  
<http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
15. **Daniel M. Maldonado.** El código K. [En línea] 26 de Febrero de 2008.  
[http://elcodigok.blogspot.com/2008\\_02\\_01\\_archive.html](http://elcodigok.blogspot.com/2008_02_01_archive.html).
16. Wikipedia. [En línea] 2008. <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>.
17. Di-mare.com. *Características del lenguaje Perl 5.0 y su aplicación como.* [En línea]  
<http://www.di-mare.com/adolfo/cursos/2007-2/pp-Perl.pdf>.

18. Ing. **José Antonio Rubio González**. LYCOS. [En línea] 2005.  
<http://usuarios.lycos.es/pqibdmod3/S%20G%20B%20D.htm>.
19. MySQL.com. [En línea] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/what-is.html>.
20. **Pecos, Daniel**. PostgreSQL. NETPECOS. [En línea]  
[http://www.netpecos.org/docs/mysql\\_postgres/x15.html](http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x15.html).
21. Wikipedia.SQL Server. [En línea]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SQL\\_Server](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server).
22. **Hernández, Pedro V**. El Proceso Unificado de Racional (RUP) y su relación con las técnicas y métodos de la ingeniería y usabilidad del software. [En línea] 2005.  
<http://is.ls.fi.upm.es/doctorado/Trabajos20042005/Hernandez.pdf>.
23. Metodologías ágiles para el desarrollo de software:eXtreme Programming (XP). [En línea] <http://www.willydev.net/descargas/masyxp.pdf>.
24. **Enrique Hernández Orallo**(. DISCA. [En línea]  
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>.
25. iBIT. [En línea] 2008. <http://www.ibit.org/home/bitacora/bitacora.php?id=26>.
26. DanySoft. [En línea] 2006. <http://www.danysoft.info/free/model2.pdf>.
27. escuela europea de negocios. [En línea] <http://www.een.edu/tec/diseno.php>.
28. GSInnova. [En línea] 2007.  
<http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
29. **Carlos D. González**. Desarrollo de Sitios y Aplicaciones Web. [En línea] 2007.  
<http://www.usabilidadweb.com.ar/mysql.pdf>.
30. desarrolloweb.com. [En línea] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.

## Bibliografía

1. **Alvarez, Miguel Angel.** DesarrolloWeb.com. [En línea]  
<http://www.desarrolloweb.com/javascript>.
2. **Angel Alvarez, Miguel .** desarrolloweb.com.Programas. [En línea]  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.
3. Apexnet. Apexnet software factory. [En línea] 2005.  
<http://www.apexnet.com.ar/index.php/news/main/38/event=view>.
4. **EYNOSO, Carlos Nicolás.** *Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft.* UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES : s.n.
5. **GILFILLAN, I.** *La Biblia de MySQL.* Anaya Multimedia.
6. **Gracia, Joaquin.** WebEstilo. *ASP.Net.* [En línea] 2006.  
<http://www.webestilo.com/aspnet>.
7. **Gracia, J.** [En línea] 29 de enero de 2007 . <http://www.webestilo.com/javascript/>.
8. Grupo Soluciones Innova. [En línea]  
<http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
9. INDUDATA. [En línea] [http://www.indudata.com/1rational\\_rose.htm](http://www.indudata.com/1rational_rose.htm).
10. **JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* La Habana : Félix Varela, 2004.
11. **Mendoza Sanchez, Maria A.** Informatizate. *Metodologías de Desarrollo de Software.* [En línea] 2002.  
[http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.pdf](http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.pdf).
12. **Moreno Martínez, Gerardo .** Monografias.com. *Ingeniería de Software.* [En línea]  
<http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>.
13. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. *Programas para la gestión de información.* [En línea] [Citado el: 11 de Febrero de 2008.] [http://www.fao.org/waicent/portal/software\\_es.asp#eims](http://www.fao.org/waicent/portal/software_es.asp#eims).
14. **Pecos, Daniel.** MySQL-PostgreSQL. Comparativa. [En línea]  
[http://www.netpecos.org/docs/mysql\\_postgres/x108.html](http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x108.html).
15. **PERDUE, T.** *MySQL and PostgreSQL Compared.* 2000.
16. **Ponjuan Dante, Gloria.** *Gestión de Información en las Organizaciones.* p. 135. Ciudad de La Habana : s.n., 2007.

17. PostGreSQL vs. MySQL. [En línea]

[http://www.netpecos.org/docs/mysql\\_postgres/x57.html](http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x57.html).

18. Procesos de desarrollo RUP, XP, FDD. [En línea] 15 de Febrero de 1003.

<http://www.willydev.net/descargas/articulos/general/cualxpfdrup.PDF>.

19. Reynox Servicios informáticos. [En línea] 2005.

<http://www.reynox.com/sistemas/metodologia.php>.

20. Wikipedia.Extreme Programming. [En línea]

[http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_Extrema](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_Extrema).

21. Wikipedia.php. [En línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/.php>.

### Glosario de Términos

**ASP: Active Server Pages** es una tecnología del lado servidor de Microsoft para páginas web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Server (IIS).

**ASP.NET:** es un framework para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML.

**Arquitectura:** es el arte de proyectar y construir los edificios, y engloba, por tanto, no sólo la capacidad de diseñar los espacios sino también la ciencia de construir los volúmenes necesarios.

**CUS:** Caso de uso del sistema.

**CUN:** Caso de uso del negocio.

**CASE:** Computer Aided Software Engineering.

**HDD:** Se denomina disco duro o disco rígido (en inglés hard disk, abreviado con frecuencia HD o HDD) al dispositivo encargado de almacenar información de forma permanente en una computadora

**HTML:** Hypertext Markup Language. Lenguaje usado para escribir documentos para servidores World Wide Web. Es una aplicación de la ISO Standard 8879:1986. Es un lenguaje de marcas. Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII.

**Hito:** Punto de control de objetivo intermedio antes de que el proyecto finalice

**HTTP:** Hipertexto Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de Hipertextos. Modo de comunicación para solicitar páginas Web.

**Herramientas CASE:** Herramientas utilizadas para el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Software.

**Hardware:** Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.

**ICE-MINED:** Intercambio Científico Estudiantil del Ministerio de Educación.

**JSP:** Java Server Pages. Es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

**Metadatos:** Consisten en información que caracteriza datos, intentan responder a las preguntas quién, que, cuando, donde, porqué y cómo, sobre cada una de las facetas relativas a los datos que se documentan en un proyecto. ¿Quién creó el conjunto de datos?, ¿Con qué propósito?, ¿Cuándo?

**Módulos DBD:** (Data Base Driver). Driver de la base de datos. Cada módulo DBD actúa como manejador de un sistema gestor de base de datos distinto.

**MINVEC:** Ministerio para la Inversión Extrajera y la Cooperación Económica.

**Metodología:** Metodología se refiere a los métodos de investigación en una ciencia. Aun cuando el término puede ser aplicado a las artes cuando es necesario efectuar una observación o análisis más riguroso o explicar una forma interpretar la obra de arte.

**Microsoft:** Compañía que manufactura los sistemas de operación DOS y Windows.

**MySQL:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional que cuentan con todas las características de un motor de BD comercial: transacciones atómicas, triggers, replicación, llaves foráneas entre otras. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar.

**OAPA:** Oficina de Atención a los Programas del ALBA

**PHP:** Hypertext Preprocessor. Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.

**PostgreSQL:** es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) libre.

**RUP:** Rational Unified Process (Proceso Unificado de desarrollo). Metodología para el desarrollo de Software.

**SQL:** Structured Query Language. Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos.

**SGBD:** Sistema de Gestión de Bases de Datos. Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

**Sistema Informático:** es la síntesis de hardware, software y de un soporte humano. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para almacenar, recuperar y procesar datos.

**Software Libre:** es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. El software libre suele estar disponible gratuitamente, pero no hay que asociar software libre a software gratuito, o a precio del coste de la distribución a través de otros medios.



**UML:** Unified Modeling Language. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.

**XML:** Extensible Markup Language («lenguaje de marcas extensible»), es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructurados.