



**Ministerio de Educación Superior
Instituto Superior Minero Metalúrgico
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
Facultad de Metalurgia-Electromecánica**

Trabajo de Diploma

**En opción al título de
Ingeniería en Informática**

**Título: Sistema Automatizado para la Gestión de
Información en la Secretaría General del ISMMM.**

Autor: Yordis Rodríguez Granada

Tutor(es): Dra. Yiezenia Rosario Ferrer

Dr. Manuel Suárez Feliu

Consultante: Ing. Yeidel Cuenca Aguilar

Moa, 2009

“Año del 50 aniversario del Triunfo de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa” Dr. Antonio Núñez Jiménez ” , para que hagan con éste el uso que estimen pertinente.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2009

Yordis Rodríguez Granada.

Dr. Manuel Suárez Feliu

Firma del Diplomante

Firma de Tutor.

Dra. Yiezenia Rosario Ferrer

Firma de Tutor.

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado **Sistema Automatizado para la Gestión de información en la Secretaría General del ISMM (SiGE)**. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

Totalmente

Parcialmente en un _____ %

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

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuanto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

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

Nombre del representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: **Sistema Automatizado para la Gestión de Información en la Secretaría General del ISMM (SiGE).**

Autor: **Yordis Rodríguez Granada.**

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

<Aquí el tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes:

- Independencia
- Originalidad
- Creatividad
- Laboriosidad
- Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios) >

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <nota 2-Desaprobado, 3-Aprobado, 4-Bien, 5-Excelente>. <Además, si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Fecha: _____

<Aquí el tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes:

- Independencia
- Originalidad
- Creatividad
- Laboriosidad
- Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios) >

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <nota 2-Desaprobado, 3-Aprobado, 4-Bien, 5-Excelente>. <Además, si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor
<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Nombre completo del segundo tutor
<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Fecha: _____

*“Porque escudo es la ciencia, y escudo es el dinero; más
la sabiduría excede, en que da vida a sus poseedores”*

Eclesiastés 7-12

Agradecimientos

A Dios y a la Revolución por haberme dado la posibilidad de llegar hasta donde estoy, a mi linda familia por haber depositado toda su confianza en mi.

A los que se han sacrificado por mi: mi madre querida Maira, la persona que más quiero en esta vida, a mi hermanita Marlén, la que llena mi alma de cariño y alegría con su sonrisa y su carisma, a mi abuela Alicia, por su preocupación y sus tan reconfortables consejos, a Jorge, que ha pesar de no ser mi padre biológico supo hacer de mi un hombre de bien, a mi papá Vladimir, un poco despreocupado pero lo quiero igual, al amor de mi vida Yisel, la mujer que me ha enseñado a ver la vida de otro modo, la que siempre ha estado a mi lado para darme fuerzas y cariño cuando más lo he necesitado, a mis tíos Alberto y Rosa Nieves a todos mis primos pero en especial Rausel, Obdiel, Juan Luis y Sorilma, gracias por ayudarme y por demostrarme que las grandes metas si se logran, lo que hay es que poner empeño, a mi tía abuela Nancy, por preocuparse por mi y ayudarme en todo momento.

A mi tutora Yiezenia por su paciencia y su dedicación, por estar ahí cuando más la necesité, muchas gracias de corazón, a Yeidel Cuenca, Lamas y Roiky por no poner reparos siempre que los necesité y por su disposición incondicional para ayudarme, igualmente muchísimas gracias. A todos mis amigos: Yuniesky, Erleydis, Roberto Lambert, Yaniris, Esmaray, Roberto Vázquez, Jailot, Ezequiel Carbonell, Luis Manuel, Juselo, Aurora, Yoyi, Ernesto, Lumey, los demás no se vayan a poner bravos también los llevo en el corazón.

A la familia de mi novia que me ha acogido como un miembro más y a los que también les agradezco de todo corazón.

A todos los profesores del departamento que han sido partícipes de mi formación como profesional.

*Muchas Gracias
Yordis Rodríguez Granada.*

Dedicatoria

*A ti madre mía, por ser el faro que ilumina mi alma, ejemplo de amor,
ternura, fortaleza y dedicación, por tu sencillez y por ser la persona más
extraordinaria en mi vida...*



Resumen

La Secretaría General del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), maneja a diario un importante volumen de información, que debe procesar el secretario general quien tiene a cargo el servicio de reportes estadístico. Estos datos son controlados en períodos de tiempo específicos y su procesamiento se realiza manualmente, lo cual implica un mayor esfuerzo de las personas y la eventualidad de incurrir en errores no intencionados.

Con el desarrollo de esta investigación se propone, en una primera etapa, la informatización de los procesos estadísticos a través de la creación de una aplicación Web. Siguiendo las pautas que marca el Proceso Unificado de desarrollo de software (RUP) fue construido el Sistema de Gestión de Estudiantes (SiGE), una aplicación sobre plataforma Web que gestiona la información de manera ágil y segura y que reduce las posibilidades de cometer errores; esta aplicación permite el procesamiento, control y administración de los datos involucrados en el servicio de reportes estadísticos. Para la implementación de SiGE, siguiendo la política de migración a software libre de nuestro centro fue utilizado como Gestor de Base de Datos el PostgreSQL y como lenguaje de programación PHP.



Abstract

The General Secretariat of the Higher Institute of Mining Metallurgy Moa (ISMMM), handles a daily volume of important information, which must process the secretary general who is in charge of statistical reporting service. These data are checked at specific time periods and the processing is done manually, which implies a greater effort of individuals and the possibility of unintentional errors.

With the development of this research will, in a first stage, the computerization of statistical processes through the creation of a Web application. Along the lines that mark the Unified Process software development (RUP) was built the Student Management System (EMIS), a Web application platform that manages information in a quick and safe and reduces the chances of making mistakes; this application allows the processing, control and manage the data involved in the service of statistical reports. For the implementation of EMIS, following the policy of migration to free software in our center was used as a database manager and PostgreSQL as the programming language PHP.



Índice

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
1.1 INTRODUCCIÓN	7
1.2 ESTADO DEL ARTE.	7
1.2.1 <i>Conceptos Fundamentales</i>	7
1.2.2 <i>Antecedentes</i>	8
1.2.3 <i>Marco contextual</i>	13
1.2.4 <i>Estudio preliminar</i>	14
1.3 FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	16
1.4.1 <i>¿Qué son las aplicaciones Web?</i>	16
1.4.2 <i>¿Qué se quiere de las aplicaciones Web?</i>	18
1.4.3 <i>Lenguaje de programación para la Web.</i>	18
1.4.4 <i>Lenguaje de programación para la Web.</i>	22
1.4.5 <i>Apache Servidor Web.</i>	22
1.4.6 <i>Sistema de Gestión de Base de Datos.</i>	23
1.4.7 <i>PostgreSQL.</i>	23
1.4.8 <i>MySQL.</i>	24
1.4.9 <i>Macromedia Dreamweaver (versión 8)</i>	24
1.4.10 <i>¿Porqué usar PHP, PostgreSQL y APACHE?</i>	25
1.4.11 <i>Metodología de la ingeniería de software a usar.</i>	25
1.4.12 <i>UML.</i>	26
1.5 CONCLUSIONES	27
CAPÍTULO 2 MODELO DEL NEGOCIO	28
2.1 INTRODUCCIÓN	28
2.2 NEGOCIO.....	28
2.2.1 <i>Modelo de negocio.</i>	28
2.2.2 <i>Descripción del negocio.</i>	28
2.2.3 <i>Reglas del negocio.</i>	29



2.3	ACTORES	29
2.4	CASOS DE USO DEL NEGOCIO	29
2.5	DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO	30
2.6	TRABAJADORES DEL NEGOCIO	31
2.7	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	31
2.8	MODELO DE OBJETOS	33
2.9	REQUERIMIENTOS.	33
2.9.1	<i>Requisitos Funcionales</i>	33
2.9.2	<i>Requisitos no Funcionales</i>	35
2.9.3	<i>Ayuda y documentación en línea.</i>	37
2.10	CONCLUSIONES	38
CAPÍTULO 3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA		39
3.1	INTRODUCCIÓN	39
3.2	ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR	39
3.3	PAQUETES Y SUS RELACIONES	39
3.4	DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SISTEMA.....	40
3.5	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	41
3.6	DIAGRAMA DE CLASES WEB DEL PAQUETE (GESTIONAR USUARIOS).	41
3.7	. MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SITIO	42
3.8	. DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN.....	42
3.9	PRINCIPIOS DE DISEÑO	42
3.9.1	<i>Formato de salida de los reportes</i>	43
3.9.2	<i>Ayuda</i>	43
3.10	TRATAMIENTO DE ERRORES	43
3.11	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	43
3.12	DIAGRAMA DE SECUENCIA	43
3.13	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	44
3.14	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	44
3.15	CONCLUSIONES	44
CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....		45



4.1	INTRODUCCIÓN	45
4.2	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	45
4.3	PLANIFICACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN	45
4.3.1	<i>Características del proyecto</i>	46
4.4	COSTO.....	47
4.4.1	<i>Estimación de la cantidad de instrucciones fuentes (SLOC)</i>	47
4.4.2	<i>Cálculo del esfuerzo y del tiempo</i>	47
4.4.3	<i>Factor de escala</i>	48
4.4.4	<i>Multiplicador de esfuerzo</i>	49
4.4.5	<i>Calculamos el tiempo de Desarrollo</i>	50
4.4.6	<i>Determinar la cantidad de hombres</i>	51
4.4.7	<i>Determinar el costo del software</i>	51
4.5	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES	52
4.6	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS	52
4.7	CONCLUSIONES	53
	CONCLUSIONES GENERALES	54
	RECOMENDACIONES	55
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍAS	56
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	57
	ANEXO 1	I
	ANEXO 2	VIII
	ANEXO 3	XI
	ANEXO 4	XII
	ANEXO 5	XIII
	ANEXO 6	XIV
	ANEXO 7	XIX
	ANEXO 8	XXIV



ANEXO 9	XXVII
ANEXO 10	XXVIII
ANEXO 11	XXIX
ANEXO 12	XXXIV
ANEXO 13	XXXV



Índice de Tablas

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL NEGOCIO	29
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL NEGOCIO	29
TABLA 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL NEGOCIO	31
TABLA 4. DEFINICIÓN DE ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR	39
TABLA 5. ENTRADAS EXTERNAS.	46
TABLA 6. PUNTO FUNCIÓN DESAJUSTADO	46
TABLA 7. FACTOR DE ESCALA	48
TABLA 8. MULTIPLICADOR DE ESFUERZO.....	49
TABLA 9. CONSTANTES Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE TIEMPO DE DESARROLLO.....	51
$C = 1 * 225 * 62.9858 = \$ 14171.81$	51
EL SOFTWARE CUESTA \$ 14171.81	52
TABLA 10. RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN DE ESFUERZO, TIEMPO DE DESARROLLO, CANTIDAD DE HOMBRE Y COSTO DEL PROYECTO.....	52
TABLA 11. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO DEL SISTEMA (GESTIONAR USUARIOS).....	I
TABLA 12. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO DEL SISTEMA (VISUALIZAR REPORTES GENERALES).....	III
TABLA 13. DESCRIPCIÓN DEL CASO DEL SISTEMA (GRAFICAR RESULTADOS).....	IV
TABLA 14. DESCRIPCIÓN DEL CASO DEL SISTEMA (IMPRIMIR RESULTADOS).....	V
TABLA 15. DESCRIPCIÓN DEL CASO DEL SISTEMA (SUMINISTRAR DATOS).....	V



TABLA 16. DESCRIPCIÓN DEL CASO DEL SISTEMA (CAMBIAR CONTRASEÑA).	VI
TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE T_ESTUDIANTES.....	XIV
TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE T_TOWN_UNIVERSITY.	XV
TABLA 19. DESCRIPCIÓN DE T_TOWN.....	XV
TABLA 20. DESCRIPCIÓN DE T_OCUPATION.	XV
TABLA 21. DESCRIPCIÓN DE T_NATIONAL_CAREER.	XVI
TABLA 22. DESCRIPCIÓN DE T_MARITAL_STATUS.	XVI
TABLA 24. DESCRIPCIÓN DE T_COURSE_TYPE.	XVI
TABLA 25. DESCRIPCIÓN DE T_ACADEMIC_SITUATION.	XVII
TABLA 26. DESCRIPCIÓN DE T_COURSE.....	XVII
TABLA 27. DESCRIPCIÓN DE T_COUNTRY.	XVII
TABLA 28. DESCRIPCIÓN DE T_USUARIO.	XVII
TABLA 29. DESCRIPCIÓN DE T_TIPO_USUARIO.....	XVIII
TABLA 30. SALIDAS EXTERNAS.....	XXXI
TABLA 31. PETICIONES.....	XXXI
TABLA 32. FICHEROS LÓGICOS INTERNOS.	XXXII
TABLA 33. FICHEROS LÓGICOS EXTERNOS.	XXXIII
TABLA 34. CONSTANTES Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE TIEMPO DE DESARROLLO.....	XXXIV
TABLA 35. CONSTANTES Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DEL SOFTWARE.	XXXV



Índice de Figuras

FIGURA 1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.	31
FIGURA 2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.	32
FIGURA 3. MODELO DE OBJETOS.	33
FIGURA 4. DIAGRAMA DE PAQUETES.....	40
FIGURA 5. DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SISTEMA.....	41
FIGURA 6. DIAGRAMA DE CLASES WEB DEL PAQUETE (GESTIONAR USUARIO).....	42
FIGURA 7. DIAGRAMA DE CLASES WEB DEL PAQUETE VISUALIZAR REPORTES SECCIÓN MOSTRAR REPORTES DE MATRÍCULAS.....	VIII
FIGURA 8. DIAGRAMA DE CLASES WEB DEL PAQUETE VISUALIZAR REPORTES SECCIÓN MOSTRAR REPORTES DE GRADUADOS.....	IX
FIGURA 9. DIAGRAMA DE CLASES WEB DEL PAQUETE SUMINISTRAR DATOS.	X
FIGURA 10. MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SITIO.....	XI
FIGURA 11. DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES.....	XII
FIGURA 12. MODELO FÍSICO DE DATOS	XIII
FIGURA 13. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO INSERTAR USUARIO	XIX
FIGURA 14. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO MOSTRAR USUARIO	XIX
FIGURA 15. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO MODIFICAR USUARIO	XX
FIGURA 16. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO ELIMINAR USUARIO	XX



FIGURA 17. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO CAMBIAR CONTRASEÑA.....	XXI
FIGURA 18. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO IMPRIMIR RESULTADOS.....	XXI
FIGURA 19. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO GRAFICAR RESULTADOS.....	XXII
FIGURA 20. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO REPORTES DE MATRÍCULAS.....	XXII
FIGURA 21. DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL ESCENARIO REPORTES DE GRADUADOS.....	XXIII
FIGURA 22. DIAGRAMA DE COMPONENTES POR PAQUETES.....	XXIV
FIGURA 23. DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL PAQUETE GESTIONAR USUARIO.....	XXV
FIGURA 24. DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL PAQUETE SUMINISTRAR DATOS.....	XXV
FIGURA 25. DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL PAQUETE VISUALIZAR REPORTES GENERALES.....	XXVI
FIGURA 26. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	XXVII
FIGURA 27. DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN.....	XXVIII



Introducción

El poderoso desempeño de las organizaciones inmersas en la sociedad de la información y el conocimiento, apuntan principalmente a organizar y poner en uso los recursos de información de las empresas, dirigiendo sus energías a la identificación de las necesidades de información, la adquisición de fuentes de búsqueda, organización, almacenamiento, desarrollo de productos y servicios, distribución y uso de la información.

La Gestión de Información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios. De hecho la dirección general de cualquier organización necesita el concurso de la comunicación para llegar a su público, desarrollar sus funciones, crear imagen e informar adecuadamente.

La estrategia de la Gestión de la Información en una organización está intrínsecamente ligada al desarrollo, evolución y optimización de los procesos operativos. Los documentos- en formato papel o electrónico-, impulsan y ayudan a desarrollar los procesos básicos de cualquier organización. Tienen un efecto directo en la productividad, competitividad y crecimiento empresarial. [2]

La gestión documental muy ligada a la Gestión de la Información permite canalizar y agilizar los procesos de información y difusión en cualquier organización. Este término se puede aplicar también con el fin de agilizar el flujo de información entre las personas que proporcionan la misma y el usuario, buscando satisfacer las nuevas demandas de información del ciudadano actual.

Entre los beneficios principales de la gestión documental avanzada cabe destacar los siguientes:

1. El aumento en la rapidez en la atención al cliente.
2. La mejora del servicio.
3. La reducción de los costes de casi todas las actividades asociadas a esta función.



Otro valor a destacar sería el aumento de la seguridad del acceso a la información, garantizando en todo momento la confidencialidad sin tener que destinar recursos adicionales a esta función.

La disminución del espacio físico de almacenamiento de la información, al archivar únicamente en papel la documentación con valor legal y eliminar archivos duplicados, es otro valor fundamental.

El Instituto Superior Minero Metalúrgico fue fundado el 1 de noviembre de 1976 mediante la ley Nro. 1307 del consejo de Ministros, se encuentra ubicado en Moa, municipio nororiental de la provincia de Holguín, Cuba, con un perfil profesional minero-metalúrgico para dar respuesta a las crecientes necesidades de profesionales de la industria cubana del níquel, que por sus características es el único centro de educación superior de su tipo en América Latina.

El ISMM es centro rector de las carreras de Ing. Geológica, Metalúrgica y Minas, actualmente convertida en una universidad científica, tecnológica y humanística con la misión de la formación integral y continua de profesionales competitivos, defensores del proyecto social cubano, inmerso en la batalla de ideas que libra nuestra revolución.

La actual Gestión de la Información llevada a cabo en algunos Centros de Educación Superior presenta insuficiencias en la organización de la información a la hora de brindar un conjunto de reportes de diversos datos. La Secretaría General del ISMM no está exenta a estas dificultades dentro de las que se encuentran:

- No existe un servicio informático donde esté organizada la información y permita gestionar los reportes histórico-estadísticos respecto a estudiantes matriculados y graduados.
- Falta de eficiencia en la toma de decisiones por no tener la información confiable cuando se necesita.
- No se cuenta con una interfaz gráfica de usuario donde se puedan mostrar y manejar los datos según niveles de acceso.



Las nuevas tecnologías aumentan el número de documentos auto-editados y el control se hace difícil.

- No se cuenta con una base de datos capaz de actualizarse y que permita búsquedas de forma general.
- No se cuenta con una aplicación que permita generar gráficas para visualizar la información obtenida.

Todo este proceso de Gestión de Información llevado a cabo en la Secretaría General del ISMM se realiza de forma manual ocasionando deficiencias, demoras y errores no intencionados a la hora de gestionar los reportes pertinentes.

Todo lo planteado trae consigo la necesidad de la implantación de una aplicación informática que posibilite la ubicación rápida y segura de toda la información que se proporcione al usuario así como realizar sus trámites en el menor tiempo posible. En este sentido el alcance de la solución es muy amplio pasando desde el simple archivo masivo de documentos hasta el análisis de la información y gestión del conocimiento.

Problema Científico

¿Cómo mejorar el sistema informativo en la Secretaría General del ISMMM para que garantice la disponibilidad en la gestión de la información?

Objeto de estudio

Proceso de gestión de la información en la Secretaría General del ISMMM.

Campo de acción

Gestión de los servicios de información en la Secretaría General.

Objetivo General

Diseñar una aplicación web que permita gestionar la información que se procesa en la SG del ISMMM.

Objetivos específicos:



- Realizar el levantamiento de los requerimientos.
- Realizar el análisis de la aplicación informática a realizar.
- Realizar el diseño de la aplicación web a desarrollar.
- Implementación de la aplicación web a desarrollar.

Tareas a desarrollar para cumplir los objetivos:

- Caracterización de los Sistemas Gestores de la Información.
- Estudio de la arquitectura de la Plataforma del ISMMM.
- Realización del levantamiento de requisitos.
- Análisis, diseño e implementación de la aplicación web.

Como **Hipótesis** de la Investigación se define la siguiente:

La automatización mediante una aplicación Web del Sistema de Gestión de la Información en la Secretaría General del ISMM pondrá a disposición de esta institución de forma eficiente las funciones de obtener, procesar, y enviar información.

Para cumplir estas tareas se han empleado **métodos** teóricos y empíricos de la investigación científica. Entre los métodos usados se pueden citar la entrevista y el análisis de documentos para recopilar información. La entrevista permitió conocer el problema existente en la Secretaría General (S.G.) del ISMM y determinar los requerimientos del sistema fundamentales. Con el análisis de documentos se determinaron las deficiencias que presenta la S.G. en cuanto a la gestión de la información careciendo de una aplicación informática.

Los métodos teóricos otorgan calidad en la investigación. En el desarrollo del proceso de investigación se usaron el análisis y recapitulación para la recopilación y el procesamiento de la información obtenida en los métodos empíricos y llegar a las conclusiones de la investigación. El hipotético deductivo se utilizó en la elaboración de la hipótesis y para su verificación. La modelación permitió realizar un estudio en la Gestión de la Información en la S.G.



Aporte

La realización de esta investigación tiene aparejado un aporte práctico ya que sus resultados se verán reflejados en un software que facilitará el manejo y accesibilidad de la información que se gestiona, logrando así un desempeño individual y colectivo.

Estructura de la Tesis:

Capítulo 1: Fundamentación:- Cuestiones Generales sobre aplicaciones Web, conceptos imprescindibles para la ejecución de esta investigación, ventajas de las aplicaciones Web, las herramientas de programación actuales necesarias para darle cumplimiento a las tareas trazadas y por último se emprende la metodología de ingeniería de software para el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: Modelo del Negocio:- Se realiza la descripción del negocio en cuestión así como se definen los artefactos del negocio como son actores, trabajadores, descripción de los mismos, el diagrama de Caso de Uso del Negocio, el diagrama de objeto, el diagrama de actividades y los requisitos funcionales y no funcionales.

Capítulo 3: Diseño e Implementación del sistema:- Se define el modelo de casos de uso del sistema, se exponen algunos de los diagramas de clases del diseño, con los diagramas de interacción y el diagrama de despliegue que se propone teniendo en cuenta que el sistema a desarrollar será una prestación para la Secretaría General del ISMMM .Se expone el diseño de la BD y se describen: las tablas de la BD, los patrones de diseño que se utilizan.

Capítulo 4: Estudio de factibilidad, se muestra un estudio de factibilidad apoyado en las normas ofrecidas por el modelo COCOMO II.

Para concluir se muestran las Conclusiones a las que se arribaron, las Recomendaciones que se proponen, la Bibliografía utilizada y Anexos con información necesaria sobre el trabajo.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica



Capítulo 1 Fundamentación

1.1 Introducción

En este capítulo se precisan los conceptos fundamentales para el desarrollo de aplicaciones Web, así como sus principales ventajas. Se exponen las principales características de los lenguajes de programación Web y los sistemas de gestión de base de datos. Además se aborda como se maneja la información en la Secretaría General del ISMM.

Todos estos elementos constituyen el soporte teórico de la labor, que contribuye al logro de un mejor entendimiento de la situación problemática y de una valoración adecuada para su solución.

1.2 Estado del Arte.

1.2.1 Conceptos Fundamentales

El Sistema de Gestión de la Información en la Secretaría General del ISMM es el encargado de recopilar, almacenar, procesar y facilitar el acceso de objetos potencialmente informativos. Entre ellos se pueden mencionar, los reportes de matrículas que son recibidos en períodos de tiempo determinados, ya sea del Curso Regular Diurno (CRD), de las Sedes Universitarias Municipales (SUM) y del Curso Regular para Trabajadores(CPT), teniendo estos una fecha tope; también se recibe información de los estudiantes que causan bajas, los que solicitan licencia, los que solicitan traslado para otros centros universitarios, los que optan por cambiar de carreras, los repitentes, los graduados por carreras, por países, por tipos de cursos entre otros volúmenes de información, una vez recopilados todos estos datos se elaboran una serie de documentos que luego son emitidos a todos los jefes de departamentos y a los decanos de todas las facultades. De toda la información recopilada durante el curso se elabora un serial histórico con los datos para tener una información acertada y resumida, lo que esto posibilita hacer los reportes al Ministerio de Educación Superior en los momentos pertinentes.



De manera intuitiva, podemos entender que un Sistema de Información está constituido por un conjunto de procesos que aseguran la generación, adquisición y distribución a cada parte interesada de la información generada en las entidades sociales.

Así mismo se define Sistema de Información (SI) como: Un sistema integrado usuario-máquina, el cual implica que algunas tareas son mejor realizadas por el hombre, mientras que otras son muy bien hechas por la máquina, para prever información que apoye las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones en una institución.

1.2.2 Antecedentes

Los grandes volúmenes de documentos nos llevan a grandes problemas de ordenación; es por eso que son necesarios los conocimientos teóricos para llevar adelante el proceso de ordenación.

Los documentos deben comunicar información, no basta con que retengan físicamente el conocimiento pues debe realizarse como información para alguien, permitiendo así que se acreciente el saber. Esta provisión y uso de la información se materializa dentro de los sistemas de información y la misma es procesada de la siguiente manera:

- ❖ Comunicándola.
- ❖ Haciéndola accesible mediante la recuperación.
- ❖ Organizándola.
- ❖ Sometiéndola a mediación informática.

El mensaje recibido por un autor es recibido por un usuario a través de un canal y mediante un código común, la significación social se expresa mediante la comunicación interpersonal, cuando acudimos a un documento buscamos su aporte de noticia a una situación dada y esto nos va acercando no solo a conocer, también a comprender. Para que el proceso documental sea completo



el mensaje debe ponerse a disposición de cualquier consultor y tiene que llegar al receptor y ser captado y entendido por este.

Existen algunos fenómenos clásicos en la Secretaría General del ISMMM que hacen que la comunicación no sea la deseada.

- ❖ Crecimiento excesivo del número de documentos, lo cuál nos imposibilita conocer cuanta información está circulando.
- ❖ Mayor número de documentos.
- ❖ Dispersión de las informaciones a procesarse.

Los Sistemas de Información [3] en las organizaciones suelen reflejar el avance de las tecnologías al incrementar sus capacidades y reducir sus limitaciones. Informarse, entonces, exige una combinación de esfuerzo mental y procesamiento tecnológico. La asociación de las computadoras a la documentación es evidente: los documentos custodian información y las computadoras son máquinas utilizadas para el tratamiento de la información.

El estudio de los Sistemas de Información se originó como una sub-disciplina de las Ciencias de la Computación en un intento por entender y racionalizar la administración de la tecnología dentro de las organizaciones. Los Sistemas de Información han madurado hasta convertirse en un campo de estudios superiores dentro de la administración. Adicionalmente, cada día se enfatiza más como un área importante dentro de la investigación en los estudios de administración, y es enseñado en las universidades y escuelas de negocios más grandes en todo el mundo.

Hoy en día, la Información y la Tecnología de la Información forman parte de los cinco recursos con los que los ejecutivos crean y/o modelan una organización, junto con el personal, dinero, material y maquinaria. Muchas compañías han creado la posición de Director de Información (CIO, por sus siglas en inglés) quien asiste al comité ejecutivo de la compañía, junto con el Director Ejecutivo, el Director Financiero, el Director de Operaciones y el Director de Tecnología (es común que el Director de Información actúe como Director de



Tecnología y viceversa). La transmisión año tras año del conjunto de valores espirituales y materiales creados por la humanidad en el curso de la historia forma parte de un fenómeno que ha asegurado la continuidad del desarrollo de la misma y aunque en las primeras etapas de la vida social de los hombres tuvo un carácter espontáneo, siempre se ha hecho necesario un proceso de comunicación y de intercambio de información ganando un reconocido protagonismo en la actualidad:

- ❖ En el siglo XX, Claude E. Shannon, publicó en 1948 algunos trabajos relacionados con el tratamiento de la información. Durante este siglo irrumpe la radio, la televisión e Internet.

- ❖ En los años 40, Jeremy Campbell, definió el término información desde una perspectiva científica, en el contexto de la era de la comunicación electrónica.

- ❖ Norbert Wiener, padre de la Cibernética, definió los principios para mantener el orden en cualquier sistema natural o artificial. Estos avances dieron lugar a una nueva etapa en el desarrollo de la tecnología.

Actualmente, en un corto período de tiempo, el mundo desarrollado se ha propuesto lograr la globalización del acceso a los enormes volúmenes de información existentes en medios cada vez más complejos, con capacidades ascendentes de almacenamiento y en soportes cada vez más reducidos. La proliferación de redes de transmisión de datos e información, de bases de datos con acceso en línea, ubicadas en cualquier lugar, localizables mediante Internet, permiten el hallazgo de otras redes y centros de información de diferentes tipos en cualquier momento desde cualquier lugar y en el tiempo necesario.

Durante la creación de los Sistemas de Información en las organizaciones, con frecuencia se implantan en forma inicial los sistemas transaccionales, posteriormente, se introducen los sistemas de apoyo a las decisiones y por último, se desarrollan los sistemas estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de la empresa.



La función de la informática en las organizaciones ha evolucionado a través de ciertas etapas de crecimiento, que se abordan en la monografía titulada Sistemas de Información, de la que se hace la siguiente referencia.

La primera etapa esta caracterizada por la adquisición de la primera computadora y normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles, se implantan los sistemas transaccionales tales como nóminas o contabilidad. Se crean pequeños departamentos de sistemas que depende en la mayoría de los casos del área de contabilidad; el personal que labora en el mismo es a lo sumo un operador y/o un programador. Es importante estar consciente de la resistencia al cambio del personal y usuario que están involucrados en los primeros sistemas que se desarrollan. Esta etapa termina con la implantación exitosa del primer Sistema de Información.

En la etapa de **contagio o expansión** se inicia con el establecimiento exitoso del primer Sistema de Información en la organización. Las aplicaciones que con frecuencia se implantan en esta etapa son el resto de los sistemas transaccionales no desarrollados en la etapa de inicio, tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes y proveedores, cheques, etc., el pequeño departamento es promovido a una categoría superior. Se inicia la contratación de personal especializado y nacen puestos tales como Analista de Sistemas, Analista-Programador, Programador de Sistemas, Jefe de Desarrollo, Jefe de Soporte Técnico, etc, las aplicaciones desarrolladas carecen de interfaces automáticas entre ellas, de tal forma que las salidas que produce un sistema se tienen que alimentar en forma manual a otro sistema, con la consecuente irritación de los usuarios. Los gastos por concepto de sistemas empiezan a crecer en forma importante, lo que marca la pauta para iniciar la racionalización en el uso de los recursos computacionales dentro de la empresa.

Otra etapa se denomina de **control o formalización** y se inicia con la necesidad de controlar el uso de los recursos computacionales, el Departamento de Sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas



aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer. En esta etapa se inicia el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como: estándares de documentación, control de proyecto, desarrollo y diseño de sistemas, auditorías de sistemas y programación, personal con habilidades administrativas y preparado técnicamente. Se inicia el desarrollo de interfaces automáticas entre los diferentes sistemas.

La etapa siguiente es la de **integración de los datos y de los sistemas** como un resultado directo de la centralización del departamento de sistemas bajo una sola estructura administrativa.

Las tecnologías relacionadas con base de datos, sistemas administradores, lenguajes de cuarta generación, hicieron posible la integración.

Surge la primera hoja electrónica de cálculo comercial y los usuarios la inician haciendo sus propias aplicaciones. Esta herramienta ayudó mucho a que los usuarios hicieran su propio trabajo y no tuvieran que esperar a que sus propuestas de sistemas fueran aprobadas y cumplidas, el costo del equipo y del software disminuyó por lo cual estuvo al alcance de más usuarios. En forma paralela a los cambios tecnológicos, cambió el rol del usuario y del Departamento de Sistemas de Información, este evolucionó hacia una estructura descentralizada, los usuarios y el departamento de sistema iniciaron el desarrollo de nuevos sistemas, reemplazando los sistemas antiguos, en beneficio de la organización.

En la **etapa de administración de datos** se reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios. Por lo que resulta necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso por lo que el administrador del sistema adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.



Etapa de madurez, es aquella donde la informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama (dirección).

Se desarrollan los sistemas de manufactura integrados por computadora, basados en el conocimiento y sistemas de expertos, de soporte a las decisiones, estratégicos y, en general, aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico.

El Tratamiento de la Información y las Tecnologías (TIC) es un elemento de imprescindible consideración en la actualidad. Para asegurar el camino al potencial informativo que existe, es necesario un proceso dinámico de la creciente demanda y aporte de información y de nuevos conocimientos apoyados por las tecnologías de la información.

1.2.3 Marco contextual

El objetivo general declarado por el cual se trabaja en el ISMM es: Transformar cualitativamente los procesos sustantivos del centro mediante el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), alcanzando niveles superiores de formación y superación del Capital Humano, de integración y colaboración a través de las redes nacionales e internacionales, y de creación y desarrollo de recursos, servicios y herramientas basadas en el conocimiento.

Estratégicamente transita por las siguientes líneas de acción:

- ❖ El desarrollo del proceso docente educativo.
- ❖ Obtención de resultados científicos de importancia para el desarrollo del país.
- ❖ La cooperación y colaboración nacional e internacional.
- ❖ Acciones de extensión universitaria.
- ❖ Aseguramiento de la información científico técnica necesaria para todo el personal.



- ❖ El desarrollo y consolidación de un sistema de gestión de los recursos humanos.
- ❖ La capacitación de los cuadros y las reservas del estado y el gobierno en los cuatro municipios atendidos por el ISMM (Moa, Mayarí, Sagua y Frank País).

Veamos que sucede con el Sistema de Información en el Instituto Superior Minero Metalúrgico actualmente. El centro cuenta con sistemas de información transaccionales ubicados en el área de Recursos Humanos y el Departamento de Contabilidad y Finanzas llamado **ASSETS NS** es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto,

Activos Fijos, Útiles, Herramientas y Recursos Humanos.

Otro de los sistemas que se encuentra en el centro es el **SIGENU** que se utiliza actualmente en el procesamiento de la información docente, (además de la información que se muestra en la página Web del Instituto), que resulta insuficiente para satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad universitaria.

En este momento la institución no cuenta con un Sistema de Información Gerencial, no existe un gestor de la Información del centro. Existe una insuficiente integración del Sistema de Información a la Estrategia Organizacional y una insuficiente integración de las áreas en el (SI) del centro. Además las herramientas y recursos informáticos son insuficientes para el Sistema de Información que necesita el centro.

1.2.4 *Estudio preliminar*

En el estudio realizado se han encontrado diferentes trabajos sobre la utilización de la informática para la gestión de la información, entre los que se encuentran:

- ❖ **ASSETS NS** Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado.



- ❖ **SIGENU** Sistema de Gestión Docente.
- ❖ **GESTCUIT** Sistema de Gestión de Información de Actividades Culturales.
- ❖ **SIPRID** Sistema informático para la Recuperación de Información Docente.
- ❖ **SDI** Sistema Docente Integral creado en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE).
- ❖ Sistema **GNU**.
- ❖ Ciudadano.cu donde podrá encontrar, de una forma eficaz y cómoda, toda la información que necesita conocer para iniciar un trámite que requiera realizar en las diferentes entidades de la administración pública y el gobierno.
- ❖ Sistema Nacional de Información de Energía (**SNIE**).

1.3 Fundamentación y justificación de la investigación.

Después de realizar un minucioso y detallado estudio de estos sistemas de gestión de la información se llegó a la conclusión de que no están enfocados a la gestión de información y al reporte de datos históricos-estadísticos por lo que no se adaptan a las necesidades propias de la SG del Instituto en estos momentos.

Se determinó diseñar un sistema que se ajuste a las necesidades y requerimientos específicos del centro en este caso la Secretaría General como son la posibilidad de almacenar y brindar reportes de datos históricos respecto a matrículas, graduados y otros, así como graficar e imprimir los resultados, con un entorno agradable, flexible, adaptable y sencillo permitiendo un acceso rápido y seguro a la información desde cualquier puesto de trabajo, lo que traerá consigo un cambio sustancial en la forma de realizar los diferentes procesos llevados a cabo porque:

- Proporciona mayor coherencia en el sistema y un ahorro en cuanto a recursos humanos.
- Evita la duplicidad de esfuerzos.



- Mejora la eficiencia.
- Aumento de Comodidad en la institución.
- Permite acceder más fácilmente a la información.
- Utiliza mejor los recursos.
- Reduce el tiempo de respuesta.
- Posibilita un sistema más fácil de manejar, desarrollar y mantener.

1.4 Tendencias y tecnologías actuales

1.4.1 ¿Qué son las aplicaciones Web?

En los primeros tiempos de la computación cliente-servidor, cada aplicación tenía su propio programa cliente y su interfaz de usuario, estos tenían que ser instalados separadamente en cada estación de trabajo de los usuarios. Una mejora al servidor, como parte de la aplicación, requería típicamente una mejora de los clientes instalados en cada una de las estaciones de trabajo, añadiendo un costo de soporte técnico y disminuyendo la eficiencia del personal.

En contraste, las aplicaciones Web [4] [17] generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, soportado por navegadores Web comunes como **HTML** o **XHTML**. Se utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página Web individual es enviada al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas provee de una experiencia interactiva.

En fin, una aplicación Web es un conjunto de páginas Web estáticas y dinámicas, sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet.

Estructuras.

Para desarrollar una aplicación de gestión de BD orientada a la Web utilizando la arquitectura Cliente – Servidor [11], se deben tener en cuenta tres elementos importantes: el servidor Web, el servidor de BD y el cliente Web.



Las aplicaciones de gestión de BD orientadas al servicio Web son aplicaciones de tres capas: el back-end módulo servidor de Bases de Datos ocupado de mantener la integridad de los datos, el front-end que brinda el ambiente de trabajo con herramientas para la manipulación de la Base de Datos y como elemento intermediario el middleware, que no es más que el servidor Web. Este nuevo elemento es el que permite el acceso a la Base de Datos.

Ventajas.

A las aplicaciones Web también se les denominan aplicaciones de servidor (server-side applications) porque a diferencia de la mayoría de los programas que estamos acostumbrados a utilizar, los cómputos y procesamiento de la información se realizan en otro computador (el servidor). Nuestro computador, denominado cliente, se comunica con el servidor enviando y recibiendo la información por medio de un navegador Web. Cómo podrá imaginar, un mismo servidor puede interactuar con gran cantidad de clientes al mismo tiempo, por lo cual, todos éstos podrán estar compartiendo los mismos datos y utilizando una misma aplicación desde distintos lugares y sin más requerimientos que un navegador Web y una conexión a Internet (u otra red compartida). A continuación se mencionan algunas ventajas.

- Una empresa puede migrar de sistema operativo o cambiar el Hardware libremente sin afectar el funcionamiento de las aplicaciones de servidor. Correo electrónico interno.
- No se requieren complicadas combinaciones de Hardware/Software para utilizar estas aplicaciones. Solo un computador con un buen navegador web.
- Se facilita el trabajo a distancia. Se puede trabajar desde cualquier PC o computador portátil con conexión de red.
- Actualizar o hacer cambios en el Software es sencillo y sin riesgos de incompatibilidades. Existe solo una versión en el servidor lo que implica que no hay que distribuirla entre los demás computadores. El proceso es rápido y limpio.
- Al funcionar en un navegador, se requiere un conocimiento básico de informática para utilizar una aplicación Web.
- Desarrollo barato, sencillo y rápido.



- Acceso ubicuo, sin necesidad de distribución e, idealmente, con pocos requerimientos técnicos.
- Datos centralizados y fácil integración de datos de múltiples fuentes.
- Permiten el desarrollo de comunidades que dan valor a las aplicaciones (software social).

1.4.2 ¿Qué se quiere de las aplicaciones Web?

Para que una aplicación Web sea eficaz, debe tener algunas cualidades indispensables: seguridad, escalabilidad, portabilidad y un diseño eficiente de la interfaz y el programa. La escalabilidad y la portabilidad son las que con más frecuencia caen en el olvido. Escalabilidad significa que la aplicación tendrá la capacidad de crecer junto con las necesidades de sus usuarios. Portabilidad va ligado al concepto de escalabilidad, pues, se refiere a la compatibilidad de la aplicación con los múltiples sistemas operativos y plataformas existentes en el mercado. En general, cuando las demandas de los usuarios crecen, la aplicación debe cambiar de plataforma para pasar de un servidor pequeño a uno mediano o grande. Es entonces, cuando la portabilidad es crítica para poder “escalar” sin problemas, independientemente del entorno que se requiera.

Sin duda, las aplicaciones Web tienen aún un largo camino por recorrer, pero son ya una opción muy interesante, especialmente, en tareas donde las bases de datos juegan un papel predominante y los usuarios se encuentran dispersos.

1.4.3 Lenguaje de programación para la Web.

En la programación para la Web se habla de dos lenguajes tipos. Los lenguajes del lado servidor que son aquellos lenguajes que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y que se envían al cliente en un formato comprensible para él. Por otro lado, los lenguajes de lado cliente (entre los cuales no sólo se encuentra el HTML sino también el Java y el JavaScript los cuales son simplemente incluidos en el código HTML), son aquellos que pueden ser directamente "digeridos" por el navegador. Cada uno de estos lenguajes tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Así, por ejemplo, un lenguaje de lado cliente es totalmente independiente del servidor, lo cual permite que la página



pueda ser albergada en cualquier sitio sin necesidad de pagar más ya que, por regla general, los servidores que aceptan páginas con scripts de lado servidor son en su mayoría de pago o sus prestaciones son muy limitadas. Inversamente, un lenguaje de lado servidor es independiente del cliente por lo que es mucho menos rígido respecto al cambio de un navegador a otro o respecto a las versiones del mismo.

Por otra parte, los scripts son almacenados en el servidor quien los ejecuta y traduce a HTML por lo que permanecen ocultos para el cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la página del servidor. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores. Este hecho puede resultar a todas luces una forma legítima de proteger el trabajo intelectual realizado.

Existe una multitud de lenguajes concebidos o no para Internet, cada uno de ellos explota más a fondo ciertas características que lo hacen más o menos útiles para desarrollar distintas aplicaciones. La versatilidad de un lenguaje está íntimamente relacionada con su complejidad. Un lenguaje complicado en su aprendizaje permite en general el realizar un espectro de tareas más amplio y más profundamente. Es por ello que a la hora de elegir el lenguaje que queremos utilizar tenemos que saber claramente qué es lo que queremos hacer y si el lenguaje en cuestión nos lo permite o no. En el dominio de la red, los lenguajes del lado servidor más ampliamente utilizados para el desarrollo de páginas dinámicas son el ASP, PHP, etc.

ASP.

ASP [12] (*Active Server Page*) es la Tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página Web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o JScript [12] (JavaScript de Microsoft). Este lenguaje es empleado fundamentalmente en servidores que funcionan con sistemas basados en Windows NT [12], aunque también se puede



utilizar en un PC con Windows 98 [12] si se instala un servidor denominado Personal Web Server. En sistemas Linux se puede utilizar la Tecnología ASP instalando un componente denominado Chilisoft, aunque será mejor trabajar sobre el servidor Web para el que está pensado: Internet Information Server. Con las páginas ASP se pueden realizar muchos tipos de aplicaciones distintas, permite acceso a bases de datos, al sistema de archivos del servidor y en general a todos los recursos que tenga el propio servidor. También se tiene la posibilidad de comprar componentes ActiveX fabricados por distintas empresas de desarrollo de software que sirven para tareas múltiples, como el envío de correo, generar gráficas dinámicamente, etc. Actualmente se ha presentado ya la segunda versión de ASP, el ASP.NET, que comprende algunas mejoras en cuanto a posibilidades del lenguaje y rapidez con la que funciona. ASP.NET tiene algunas diferencias en cuanto a sintaxis con el ASP, de modo que se ha de tratar de distinta manera uno de otro.

PHP.

PHP [15] (*Personal Home Page*) es el acrónimo de ***Hipertext Preprocesor***, su sintaxis está inspirada en el lenguaje C. Es un lenguaje de programación del lado del servidor, libre, gratuito, independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. Actualmente PHP se encuentra en su versión 5, que utiliza el motor Zend, desarrollado con mayor meditación para cubrir las necesidades de las aplicaciones Web actuales.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor Web, justo antes de que se envíe la página a través de la red al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la



ejecución de las consultas PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

PHP se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar, al igual que ocurre con ASP, pero con las ventajas de ser más rápido, libre y seguro.

Cualquiera puede descargar a través de la página principal de PHP y de manera gratuita, un módulo que hace que nuestro servidor Web comprenda los scripts realizados en este lenguaje. Es independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor Web y su código fuente se puede compilar para la mayoría de los sistemas operativos existentes o descargarlo ya compilado. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro sin prácticamente ningún trabajo. PHP es más rápido que ASP dado que se ejecuta en un único espacio de memoria y esto evita las comunicaciones entre componentes COM¹ que se realizan entre todas las Tecnologías implicadas en una página ASP. Algunas de las más importantes capacidades de PHP son: compatibilidad con los sistemas de gestión de bases de datos más comunes, como MySQL [13], PostgreSQL [5], SQLServer [12], Oracle [14], Informix, conexiones ODBC. Incluye funciones para el envío de correo electrónico, upload de archivos, creación dinámicamente de imágenes en formato GIF, incluso animadas y una lista interminable de utilidades adicionales que se enriquece a diario con las contribuciones de la comunidad de desarrolladores del lenguaje. Estos dos lenguajes resultan bastante útiles para la explotación de bases de datos y su aprendizaje resulta accesible para una persona que no sea especialista en programación.

Cualquiera de ellos resultaría la opción ideal a la hora de hacer evolucionar un sitio Web realizado en HTM.

¹ Iniciales de Common Object Model. Un componente desarrollado por Microsoft para el trabajo con Aplicaciones Web.



1.4.4 Lenguaje de programación para la Web.

Un servidor Web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten. Implementa el protocolo HTTP. El navegador realiza una petición HTTP al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita enviando el código HTML de la página; el cliente, una vez recibido el código, lo interpreta y lo muestra en pantalla.

Se pueden utilizar varias tecnologías en el servidor para aumentar su potencia más allá de su capacidad de entregar páginas HTML; éstas incluyen scripts CGI, seguridad SSL y páginas activas del servidor (ASP).

Cuentan con las siguientes características:

- Servicio de ficheros estáticos
- Seguridad y autenticación
- Contenido dinámico
- Servidores virtuales
- Prestaciones extra
- Protocolos adicionales

1.4.5 Apache Servidor Web.

Este servidor tiene interfaz con todos los sistemas de autenticación. Facilita la integración como "plug-ins" de los lenguajes de programación de páginas Web dinámicas más comunes. Tiene integración en estándar del protocolo de seguridad SSL (más utilizado). Provee interfaz a todas las bases de datos.

El Apache es un software libre, sencillo para manejar y versátil, ya que se puede instalar sobre Linux, Unix o sobre Windows. [7]

Provee un alto grado de calidad y fortaleza para las implementaciones que utilizan el protocolo HTTP. Su sencillez de manejo lo hace ideal para instalarlo en el ordenador para hacer todo tipo de pruebas y ejercicios.



1.4.6 Sistema de Gestión de Base de Datos.

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (**SGBD**) [17] es el conjunto de programas que permiten definir, manipular y utilizar la información que contienen las bases de datos, realizar todas las tareas de administración necesarias para mantenerlas operativas, mantener su integridad, confidencialidad y seguridad. Una base de datos nunca se accede ó manipula directamente, sino a través del **SGBD**. Se puede considerar al **SGBD** como la interfaz entre el usuario y la base de datos.

El funcionamiento del **SGBD** está muy interrelacionado con el del Sistema Operativo, especialmente con el sistema de comunicaciones. El **SGBD** utilizará las facilidades del sistema de comunicaciones para recibir las peticiones del usuario (que puede estar utilizando un terminal físicamente remoto) y para devolverle los resultados. Las peticiones se realizan generalmente en forma de sentencias **SQL** (*Structure Query Lenguaje*), que no es más que un lenguaje de consultas estructurado compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado.

1.4.7 PostgreSQL.

PostgreSQL [5] es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS), que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977, es una herramienta muy potente para los desarrolladores de sistemas de bases de datos.

PostgreSQL tiene transacciones, integridad referencial, vistas, y multitud de funcionalidades. PostgreSQL sigue actualmente un activo proceso de desarrollo a nivel mundial gracias a un equipo de desarrolladores y contribuidores de código abierto. PostgreSQL está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Posee muchas características, algunas son la alta concurrencia y Amplia variedad de tipos nativos, entre otras.



1.4.8 MySQL.

MySQL [13] es un sistema de administración de Base de Datos multihilos y multiusuario y que gestiona bases de datos relacionales. Opera en una arquitectura cliente/servidor. MySQL [13] es software de fuente abierta es decir que es posible para cualquier persona usarlo y ajustarlo a sus necesidades sin pagar. MySQL [13] funciona sobre múltiples plataformas. Se suele trabajar en combinación con PHP. Este sistema es incomparable en velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue. La exclusiva separación del core server del manejador de tablas, permite funcionar a MySQL [13] bajo control estricto de transacciones o con acceso a disco no transaccional ultrarrápido. Ofrece una rica variedad de funciones.

1.4.9 Macromedia Dreamweaver (versión 8)

Permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para previsualizar 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 [1].

Como características fundamentales tiene:

- Administrador de proyectos.
- Amplio soporte para la tecnología CSS.
- Integración con otras aplicaciones, como Fireworks y Flash.
- Página de inicio para un mejor acceso a documentos, archivos y recursos.
- Conexión FTP integrada en la aplicación.
- Comportamientos predefinidos para añadir funcionalidad de Javascript.
- Barra de inserción con acceso inmediato a los elementos principales.
- Arquitectura extensible para ampliar la funcionalidad de la aplicación.



Dreamweaver goza del apoyo de una gran comunidad de desarrolladores de extensiones que hacen posible la disponibilidad de extensiones gratuitas.

1.4.10 ¿Porqué usar PHP, PostgreSQL y APACHE?

Primeramente decir que existe una diferencia abismal entre una solución *PHP + PostgreSQL + APACHE (software libre)* y una solución propietaria.

PHP + APACHE cuentan con características similares perseguidas por casi todos los desarrolladores de aplicaciones de software:

- Gratuito. Al tratarse de software libre, puede descargarse y utilizarse en cualquier aplicación, personal o profesional, de manera completamente libre.
- Gran popularidad. Existe una gran comunidad de desarrolladores y programadores que continuamente implementan extensiones y mejoras en su código.
- Enorme eficiencia. Con escaso mantenimiento y un servidor gratuito (en este caso, APACHE), puede soportar sin problema millones de visitas diarias.
- Versatilidad. pueden usarse en la mayoría de los sistemas operativos, ya sea basados en UNIX (Linux, Solares, FreeBSD), como con Windows.
- Gran número de funciones predefinidas que simplifican enormemente tareas habituales como descargar documentos, enviar correos, trabajar con cookies y sesiones, etc.
- Según datos estadísticos **PHP** se utiliza en más de 10 millones de páginas, y cada mes realiza un aumento de un 15%.
- **PHP** corre en 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte sobre unas 20 Bases de Datos y contiene unas 40 extensiones estables sin contar las que se están experimentando.

1.4.11 Metodología de la ingeniería de software a usar.

Una metodología para el desarrollo de un proceso de software [6], es un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de Sistemas

Informáticos. Por ello escoger la metodología que va a guiar el proceso de desarrollo del sistema es un paso tan importante.

Se decidió utilizar *Proceso Unificado de Modelado* (RUP) [9] [10] para controlar y planificar la propuesta de este trabajo, por sus características y las facilidades que aporta a todo el proceso. Teniendo en cuenta de que viene acompañado de una herramienta muy poderosa que es el *Rational Rose Enterprise Edition 2003* la cual soporta cada uno de los procesos que se van a desarrollar.

El proceso Unificado de Modelado (RUP).

RUP [9] [10] es una metodología sólida, con documentación, que apoya el ciclo de vida evolutivo incremental, además de orientarse al desarrollo de componentes, apoyando el desarrollo orientado a objetos.

Habitualmente RUP se utiliza para proyectos de gran envergadura, en los que requiere la presencia de muchos integrantes debido al alto grado de exactitud que presenta. Por la flexibilidad que este posee también puede ser adaptable a nuestras necesidades y en este caso el sistema a desarrollar es una aplicación con un contenido de trabajo relativamente pequeño, por lo que hay que definir los artefactos que se van a utilizar y también dadas las circunstancias no se cuenta con un extenso grupo de trabajo, de esta forma posibilita trabajar más rápidamente y entregar un producto con calidad.

1.4.12 UML.

Unified Model Language (UML) [8] [10] es el resultado de la experiencia sumada, anotaciones, y conceptos. Ya que todas las metodologías bases han tenido una aplicación extensa en el campo de la Programación Orientada a Objeto (POO) se han desarrollado en la práctica, tienen su historia, y han sido aplicados en una gran variedad de industrias y problemas por lo que pueden ser clasificadas por como muy maduras. UML no es una salida revolucionaria de Booch, OMT, y OOSE, sino una evolución y síntesis de estos tres.

El UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. UML proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, cubriendo



tanto las cosas conceptuales, tales como procesos del negocio y funciones del sistema, como las cosas concretas, tales como las clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de bases de datos y componentes software reutilizables.

1.5 Conclusiones

Al culminar este capítulo se ha expuesto lo referente a la base teórica que fundamenta el presente trabajo de investigación, donde se muestran los conceptos fundamentales, las ventajas de las aplicaciones Web, los lenguajes de programación para la Web, el software libre, los sistemas de gestión de bases de datos, la gestión y estructura de la Secretaría General del ISMM y la metodología de ingeniería del software a utilizar para el desarrollo del sistema.

Capítulo 2

Modelo del Negocio

Capítulo 2 Modelo del negocio

2.1 Introducción

Analizando la descripción de los procesos analizados anteriormente y profundizando el entorno donde se desarrolla el sistema propuesto, se decidió realizar **modelo de negocio**; en este se ofrece brevemente una descripción del mismo y de los procesos a automatizar, se presenta el diagrama de casos de uso del negocio y su descripción. Se explican los requerimientos funcionales y no funcionales que se deben satisfacer, se muestran los casos de uso del sistema y la descripción de los principales casos de uso, los actores identificados y sus funcionalidades. Por último se hace una descripción del análisis y diseño que se ha seguido para el desarrollo del sistema.

2.2 Negocio

2.2.1 Modelo de negocio.

En esta etapa para comprender la estructura de la organización y realizar la identificación de las necesidades del cliente se han empleado diferentes técnicas de recopilación de información como análisis de documentos y entrevistas al secretario general del ISMMM. En esta fase se acordó desarrollar una aplicación para generar reportes de datos históricos-estadísticos de una serie de información relacionadas con matriculas del centro así como graduados por curso, etc.

Para adentrarnos en como funciona nuestro negocio en la Secretaría General del (ISMMM) es que se desarrolla la Descripción del Negocio.

2.2.2 Descripción del negocio.

Una vez concluido el proceso de información estadística oficial el Secretario General del ISMMM recibe todos los datos referentes a los procesos de matrículas que se desarrollan años tras años en las SUM, en los Cursos Regulares para Trabajadores (CRT) y en los Cursos Regulares Diurnos (CRD) además de la recopilación de todas las informaciones de los graduados por tipo de cursos, por especialidades, por países, por estatus social, por raza, etc. Con



esta información recibida hace un análisis y una recopilación de todos estos datos y posteriormente elabora un Boletín informativo de la matrícula inicial oficial del curso actual y lo va integrando al serial histórico el cual es archivado y enviado a todos los jefes de las distintas áreas que posee el ISMMM para que los utilicen como base en la toma de decisiones en las actividades que le competen a cada cual en su nivel.

Para obtener las restricciones del negocio que se modela se precedió a extraer las reglas del negocio.

2.2.3 Reglas del negocio.

- Los datos deben existir y estar disponibles para que el secretario pueda emitir los reportes.

A continuación se expone el Actor del negocio que interactúa con el caso de uso del negocio.

2.3 Actores

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

Nombre del Actor	Descripción
El Secretario General	Interviene en el proceso de recoger datos con el motivo de hacer reportes informativos.

2.4 Casos de uso del negocio

Para entender como se ejecuta el caso de uso del negocio, se han confeccionado descripciones textuales de los mismos, las cuales se ofrecen a continuación.

Tabla 2. Descripción de los Casos de Uso del negocio

Caso de Uso:	Recoger Datos.
Actores:	Secretario General (inicia).
Trabajadores:	Analista, Estadístico.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General



	recoge los datos que le son suministrados por el estadístico una vez culminado todo el proceso de matrícula, luego estos datos obtenidos son suministrados al analista que prosigue a analizarlos y procesarlos para realizar un serial histórico y emitir reportes a todo el consejo ampliado del ISMM.
	Finalizando así el Caso de Uso.
Precondiciones:	El estadístico debe hacer llegar los datos una vez culminado el proceso.
Flujo Normal de Eventos.	
Acción del Actor.	Respuesta del Negocio.
1. El Secretario General solicita al estadístico toda la información referente a las matrículas de todo tipo.	1.1 El estadístico brinda toda la información referente a la solicitud realizada.
2. El Secretario General entrega los datos informativos.	2.1 El Analista recibe los datos informativos. 2.1.1 Estudia los datos minuciosamente. 2.1.2 Procesa los datos informativos.
3. El Secretario General recibe el reporte con todos los datos informativos.	3. 1 El Analista termina el proceso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor.	Respuesta del Negocio.
Precondiciones	El Secretario General recibe su reporte y lo a todos los jefes de las distintas áreas.

2.5 Diagrama de casos de uso del negocio

En la **Figura 1** Se muestra el diagrama de Caso de Uso del Negocio.



Figura 1. Diagrama de casos de uso.

2.6 Trabajadores del negocio

A continuación se exponen los trabajadores del negocio que interactúan con el caso de uso del negocio.

Tabla 3. Descripción de los trabajadores del negocio

Nombre del Trabajador	Descripción
Analista	Se encarga de procesar todos los datos para emitir el reporte.
Estadístico	Se encarga de suministrar los datos estadísticos.

2.7 Diagrama de Actividades

Para un seguimiento gráfico correcto de las descripciones del Caso de Uso ofrecido en el epígrafe anterior y para lograr una versión más amplia del proceso que transcurre a través del tiempo puede consultarse el diagrama de actividades que aparece a continuación en la **Figura 2**.

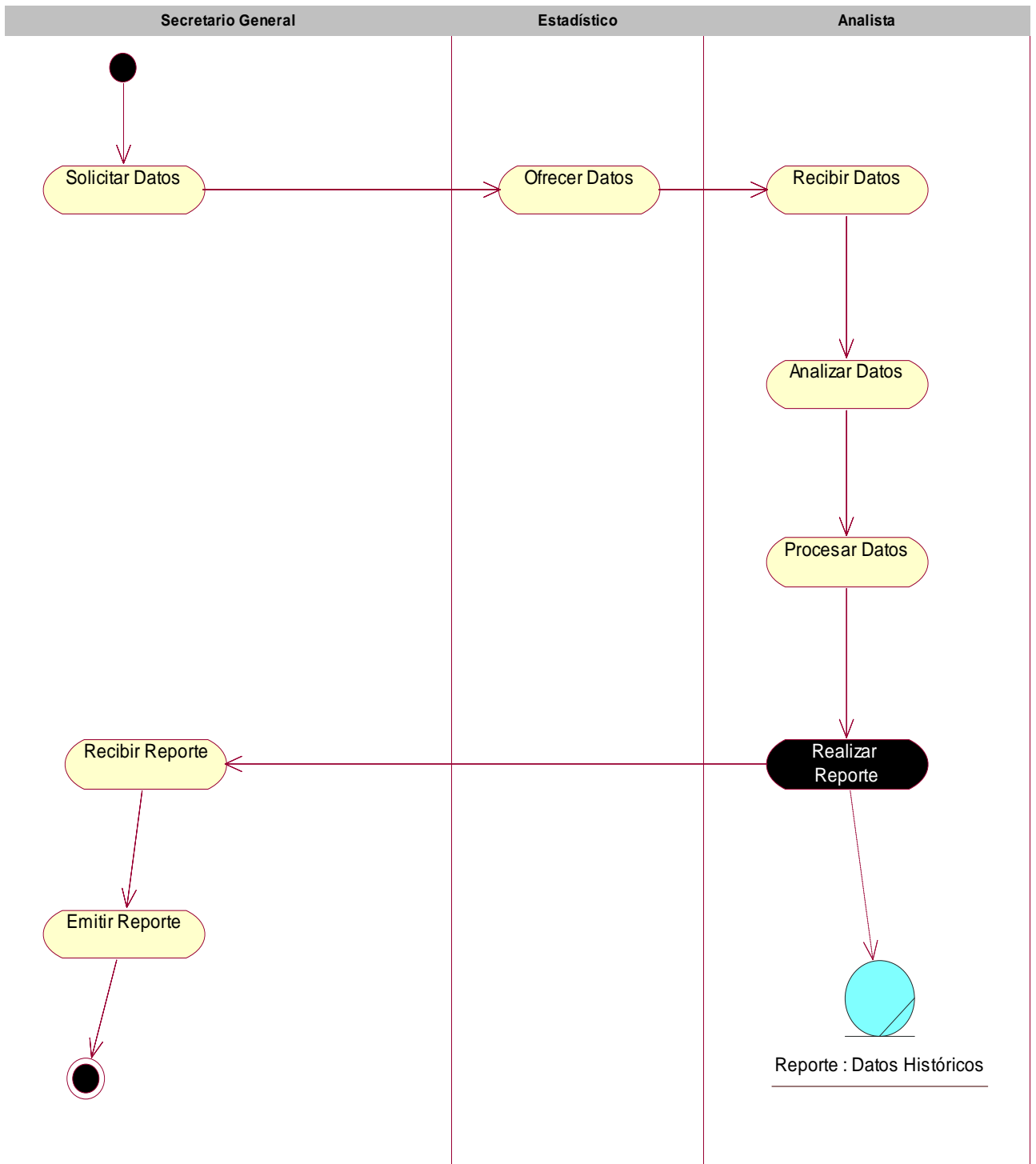


Figura 2. Diagrama de actividades.

2.8 Modelo de objetos

El modelo de Objeto del Negocio define los casos de uso del negocio desde la perspectiva de los trabajadores internos del negocio, es decir, como las personas que trabajan en el negocio y las entidades que ellas manipulan deben relacionarse unas con otras, estática y dinámicamente, para producir los resultados esperados. En resumen, un **Modelo de Objeto del Negocio** describe la realización de los casos de uso del negocio.

A continuación en la **Figura 3** se muestra el Diagrama del Modelo de Objeto del negocio.



Figura 3. Modelo de Objetos.

2.9 Requerimientos.

La tecnología RUP plantea que los requerimientos del sistema son condiciones que el sistema debe tener con el objetivo de que establezca un entendimiento entre el usuario y el proyecto del software. Su propia existencia está dada por las funcionalidades que se le quieren dar al sistema ó la calidad que se quiera obtener en el producto final. Pueden dividirse en: requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

2.9.1 Requisitos Funcionales

Especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física. Por lo general se describen mejor a través del modelo de Casos de uso y los Casos de Uso como tal. Por lo tanto los requerimientos funcionales especifican el comportamiento de entrada y salida del sistema y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto, por lo que al plantearse deben ser claros y libres de ambigüedades.



R1-Gestionar Usuarios:

R1.1- Insertar Usuario y asignar privilegios.

R1.2- Modificar los datos del Usuario.

R1.3- Eliminar Usuario.

R1.4- Mostrar Usuario insertado en el Sistema.

R2- Visualizar Matrícula.

R2.1- Mostrar matrícula general por curso.

R2.2- Mostrar matrícula de estudiantes extranjeros.

R2.3- Mostrar países de procedencia de los estudiantes extranjeros matriculados.

R2.4- Mostrar matrícula de estudiantes por tipo de curso.

R2.5- Mostrar matrícula total del centro por curso.

R2.6- Mostrar matrícula por especialidades.

R2.7- Mostrar matrícula de las Sedes Universitarias.

R2.8- Mostrar cantidad de estudiantes matriculados por estatus social.

R2.9- Mostrar cantidad de estudiantes matriculados por raza.

R2.10- Mostrar el estado civil de los estudiantes matriculados.

R2.11- Lugar de procedencia de los estudiantes cubanos matriculados.

R3- Visualizar Graduados.

R3.1- Mostrar el total de estudiantes graduados por cursos.

R3.2- Mostrar total de estudiantes graduados por especialidad.

R3.3- Mostrar total de estudiantes graduados extranjeros. (Pregrado).



R3.4- Mostrar total de estudiantes graduados en las Sedes Universitarias.

R3.5- Mostrar total de estudiantes graduados por países.

R3.6- Mostrar el total de estudiantes graduados por tipo de curso.

R3.7- Mostrar el total de estudiantes extranjeros graduados por carreras.

R4- Mostrar en gráficos los principales reportes obtenidos en los diferentes procedimientos.

R5- Imprimir los reportes obtenidos.

R6- Actualizar la Base de Datos del Sistema directamente de la Base de Datos del SiGENU siempre que el administrador lo desee.

R7- Cambiar la contraseña del usuario que esté autenticado en el sistema.

2.9.2 Requisitos no Funcionales

Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Estas propiedades son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable, En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Usualmente se encuentran vinculados a requerimientos funcionales, así, una vez se conozca lo que el sistema debe hacer, es posible determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

2.9.2.1 Apariencia o Interfaz Externa.

La interfaz externa deberá ser sencilla y amigable de manera que asegure su funcionamiento como elemento intermedio entre el usuario y el sistema.

2.9.2.2 Usabilidad.

La aplicación informática contará con un menú que deberá satisfacer las necesidades de los usuarios contribuyendo a su entendimiento y aceptación por parte de los mismos.

2.9.2.3 Rendimiento.

Para un óptimo funcionamiento de la aplicación se llevarán a cabo las diferentes técnicas de elaboración en la Web, que facilite el rápido acceso a sus páginas. La calidad del producto está determinada por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor y la velocidad con que se ejecuten las consultas a la Base de Datos.

La herramienta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el cliente quiere la respuesta a su acción.

2.9.2.4 Soporte.

La aplicación deberá asegurar un soporte para los usuarios de manera que se puedan satisfacer sus necesidades a partir de mejoras una vez puesta en marcha la aplicación.

2.9.2.5 Portabilidad.

El sistema tendrá una buena portabilidad debido a que se ejecutará sobre cualquier sistema operativo, para su implementación se escogieron Herramientas de Programación y Gestión de Bases de Datos que son multiplataforma.

2.9.2.6 Requerimiento de Seguridad y privacidad

- Los datos no pueden viajar de forma transparente por la red.
- El sistema se comunicará usando el protocolo de red HTTP.
- **Confidencialidad:** La información manejada por el sistema esta protegida de acceso no autorizado y divulgación.
- **Integridad:** la información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos. Pueden incluir también mecanismos de chequeo de integridad y realización de auditorias.
- **Disponibilidad:** Significa que los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información y que los dispositivos o mecanismos utilizados para



lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.

2.9.2.7 Políticos-culturales.

La herramienta propuesta deberá responder a los intereses de la Constitución de la República de Cuba, asimismo no existirán prioridades en el servicio según el nivel social, cultural o étnico.

2.9.2.8 Legales.

Cómo el sistema fue creado en un lenguaje multiplataforma no tendrá problemas ya que corre en cualquier sistema operativo.

2.9.2.9 Confiabilidad.

La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

2.9.3 Ayuda y documentación en línea.

A pesar de ser el sistema muy fácil de usar contará con una ayuda en línea y un manual de usuario donde se exponen las restricciones de diseño a las que deben acogerse los usuarios.

2.9.3.1 Requerimientos de Software

En el servidor:

- Pentium a 333 MHz o superior.
- 128 MB RAM o superior.
- 1 GB de espacio libre en Disco Duro.

En el cliente:

- Pentium a 233 MHz o superior.
- 64 MB RAM o superior.
- MODEM o red con TCP-IP para conexión al servidor.



2.10 Conclusiones

En este capítulo se comenzó a desarrollar la propuesta de solución, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las funciones que debe tener el sistema, todas las acciones que van a desarrollar los actores y trabajadores, también se representó mediante un Diagrama de Casos de Uso, se realizó una descripción del caso de uso y finalmente se definieron los requisitos funcionales y no funcionales. Gracias a esto ahora se puede comenzar a construir el sistema, tratando de que se cumplan todos los requerimientos y las funciones que se consideraron necesarias.

Capítulo 3

Análisis Diseño e Implementación

Capítulo 3 Diseño e Implementación del Sistema

3.1 Introducción

Para lograr el desarrollo de todo producto informático primeramente se debe conocer cuales son las necesidades que debe satisfacer, es decir los requerimientos funcionales, de esto se encarga el Flujo de Análisis y posteriormente como refinamiento del análisis, se realiza el Diseño, que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, y en definitiva se centra en cómo cumple el sistema sus objetivos para lograr un producto robusto.

3.2 Actores del sistema a automatizar

Los actores del sistema son representaciones de personas o roles que interactúan con los casos de uso, en este caso del sistema.

Tabla 4. Definición de actores del sistema a automatizar

Nombre del actor	Descripción
Analista	Persona que va a obtener datos del sistema, podrá graficar los resultados e imprimirlos.
SiGENU	Representa el rol del estadístico e interviene en el sistema para suministrar toda la información recogida en su Base de Datos.
Administrador	Persona que además de tener las mismas funcionalidades del analista también es el encargado de la autenticación de los usuarios y la actualización de la Base de Datos.

3.3 Paquetes y sus relaciones

Los paquetes son un mecanismo de organización de elementos que subdividen el modelo en otros más pequeños que colaboran entre sí.

En la **Figura 4** se muestra el Diagrama de Casos de Uso del Sistema por Paquetes.

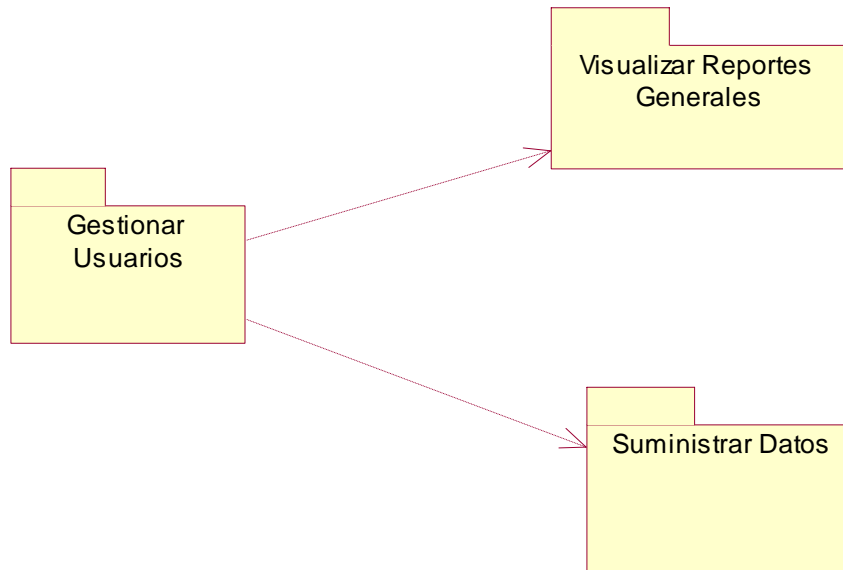


Figura 4. Diagrama de Paquetes.

3.4 Diagrama de Caso de Uso del Sistema

Un diagrama de Caso de Uso del Sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores.

En la **Figura 5** se muestra el Diagrama de Caso de Uso del Sistema.

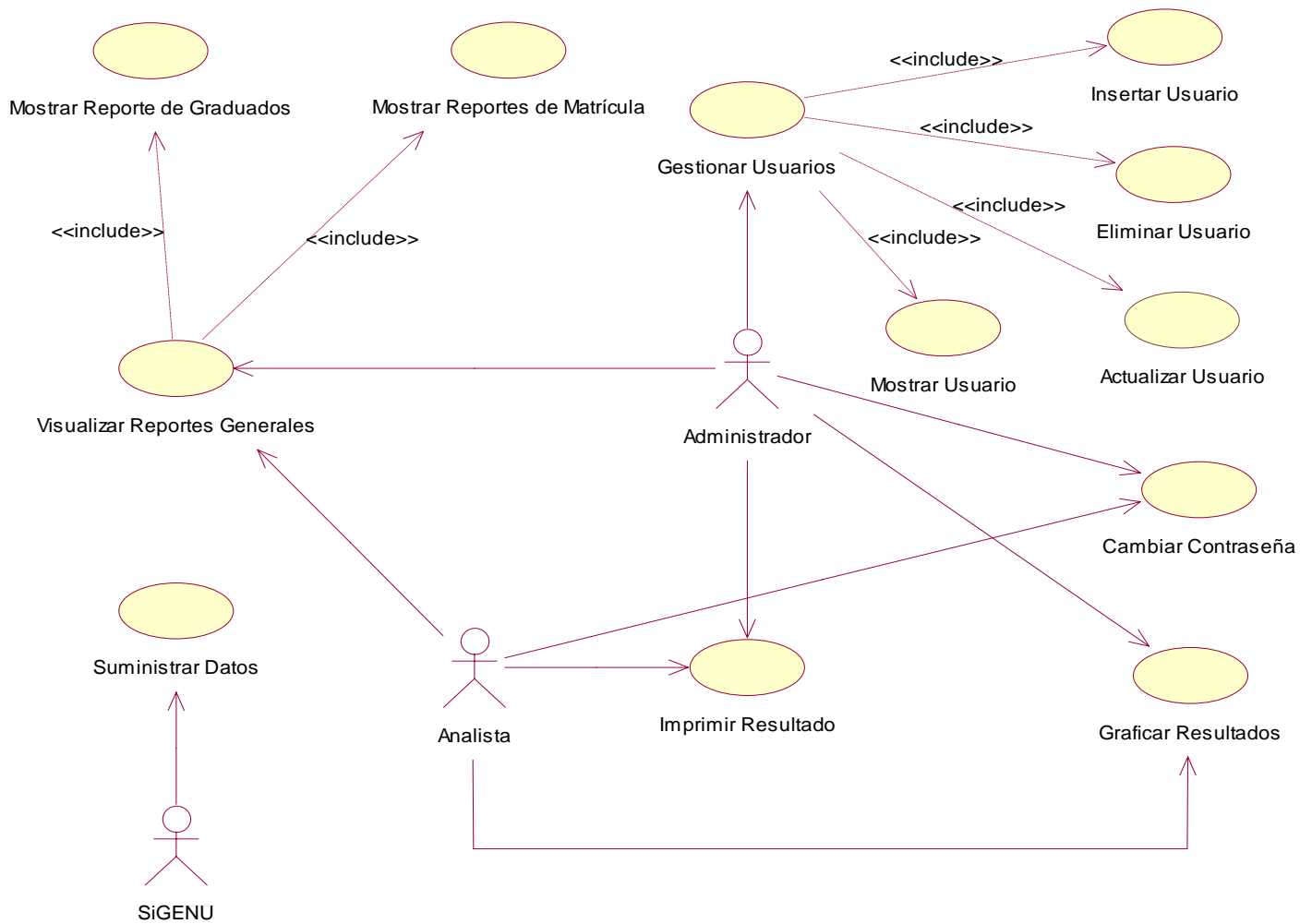


Figura 5. Diagrama de Caso de Uso del Sistema.

3.5 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Para ver detenidamente las descripciones textuales de los principales caso de uso del sistema vea el (anexo 1).

3.6 Diagrama de clases Web del paquete (Gestionar Usuarios).

Las clases del diseño se encuentran agrupadas en paquetes para facilitar el estudio del modelo, a continuación se muestra el diagrama de clase de diseño del paquete Gestionar Usuarios. El resto de los diagramas se pueden consultar en el (anexo 2).

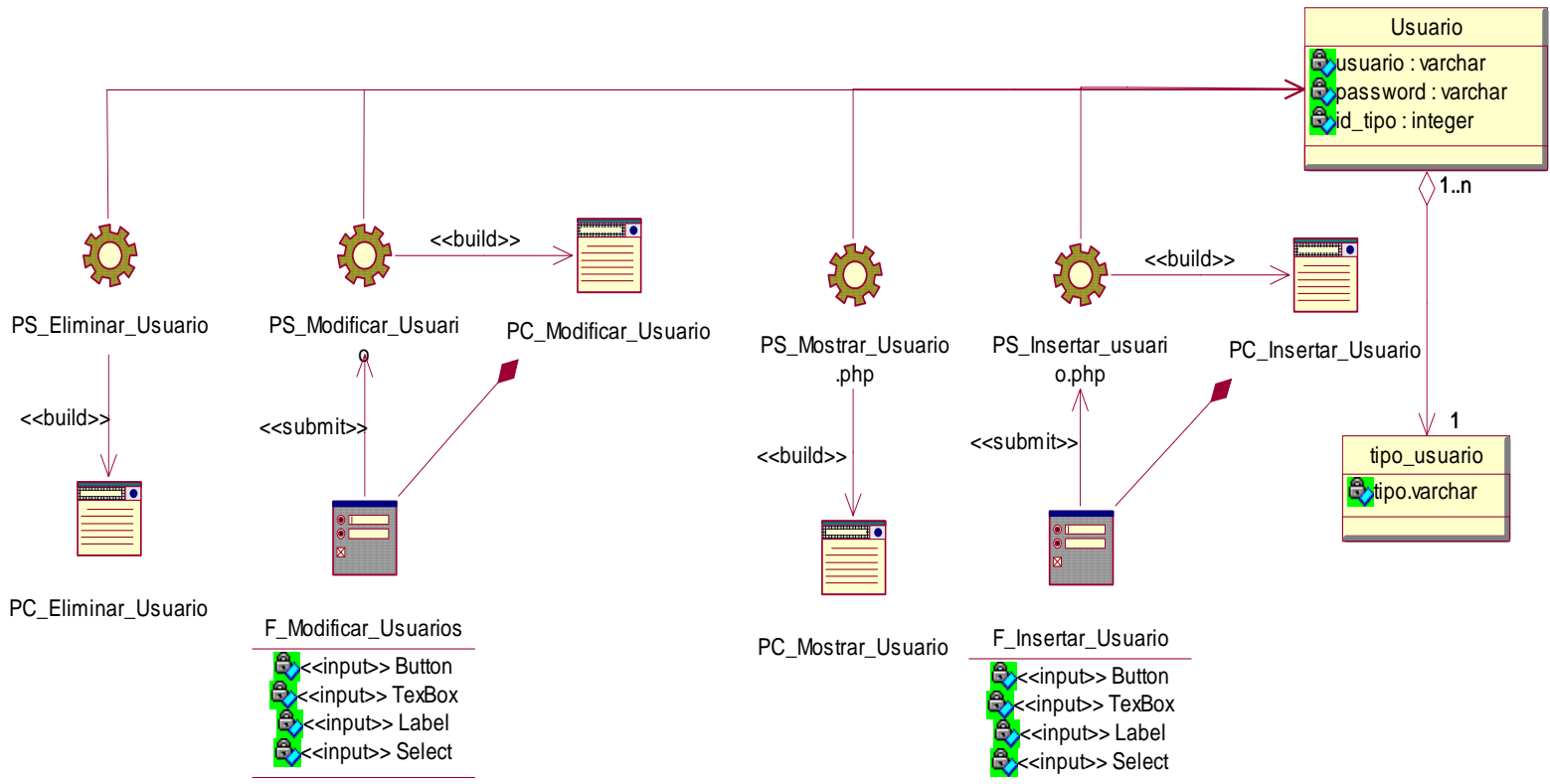


Figura 6. Diagrama de Clases Web del paquete (Gestionar Usuario).

3.7 . Mapa de Navegación del Sitio

Un Mapa de navegación define la estructura jerárquica de páginas lógicas de la aplicación y los niveles de los usuarios en la navegación. Es una forma de representar la navegación que se realiza por todo el sitio. **(Vea anexo 3).**

3.8 . Diagrama de Presentación.

El Diagrama de Presentación es el que debe mostrar las formas de organización visual de los contenidos en las páginas principales para una vista previa visite el **(anexo 10).**

3.9 Principios de diseño

El sistema cuenta con una interfaz amigable y sencilla al usuario, con colores claros. El menú cuenta con una gama de vínculos que especifican la acción que estos realizan, también al pasar el Mouse por encima de cada vínculo se muestra concretamente la operación que este realiza.

3.9.1 Formato de salida de los reportes

El formato de salida de los reportes se lleva a cabo en **PDF** con el propósito de facilitarle el trabajo al usuario.

3.9.2 Ayuda

El sistema cuenta con una ayuda implementada y con un **manual de usuario** que va a permitir conocer al usuario una vez leído el mismo como interactuar con cada una de los elementos con que cuenta el software.

3.10 Tratamiento de errores

El tratamiento de errores se realiza mediante validaciones hechas al sistema para evitar que el usuario incurriera en errores, notificándose a través de mensajes, explicándole el error cometido, dándole la posibilidad de rectificarlo y realizar así la operación deseada. Con la versión de APACHE 2.2.2 que contiene la versión 5 de php permite emitir los mensajes de errores en javascript y php.

3.11 Diseño de la Base de Datos

El modelo de datos se utilizó para describir la estructura lógica de la información persistente almacenada por el sistema. El modelo de datos fue obtenido del diagrama de clases persistentes reflejado en el **(anexo 4)**, el modelo puede ser consultado en el **(anexo 5)** y la Descripción de las tablas del modelo físico de datos en el **(anexo 6)**.

3.12 Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia es un artefacto de UML que muestra como los objetos se comunican unos con otros para llenar los requerimientos del sistema. Da una visión gráfica de las interacciones de los actores y las operaciones del sistema a que dan origen. El diagrama de secuencia da una vista del comportamiento del sistema mostrando qué hace ante el medio y sin explicar cómo lo hace, para una vista mas detallada de los diagramas se puede consultar el **(anexo 7)**.

3.13 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es el encargado de mostrar los nodos físicos que componen al sistema. El Sistema de gestión de Estudiantes está formado por una arquitectura Web clásica, o sea, un cliente, un servidor y la impresora donde se hospedarán los Servicios Web, el gestor de base de datos y la salida de los reportes en formato papel para una vista del diagrama vea el **(anexo 9)**.

3.14 Diagrama de Componentes

El Diagrama de Componentes se usa para modelar la estructura del software, incluyendo las dependencias entre los componentes de software, los componentes de código binario, y los componentes ejecutables. El Diagrama de Componentes modela componentes del sistema, a veces agrupados por paquetes, y las dependencias que existen entre componentes. Vea los diagramas en el **(Anexo 8)**.

3.15 Conclusiones

Este capítulo se ha encargado de ofrecer aspectos que, dentro de la metodología de ingeniería del software empleada, brindan informaciones específicas para el correcto entendimiento de la solución propuesta mediante la modelación del problema y la solución propiamente dicha. Se ha mostrado el camino seguido para la elaboración de la aplicación en su conjunto, así como de cada una de sus partes o componentes.

Capítulo 4 Estudio de Factibilidad

Capítulo 4 Estudio de factibilidad

4.1 *Introducción*

Para el buen desarrollo de un sistema es necesario tener en cuenta una estimación de los costos posibles que se deben tener para el transcurso de su período de vida. Esto constituye un factor importante determinar si las ventajas que daría la propuesta del software estarían acordes con el precio del mismo proporcionando así un criterio de si es o no eficaz. En ocasiones es complejo estimar el costo, producto de que el valor de la información que se requiere no es fácilmente cuantificable.

En este capítulo se expone el estudio de factibilidad del proyecto, enfocado en estimaciones de esfuerzo humano, tiempo de desarrollo para su ejecución y costo, realizadas con el método de puntos de función del método de COCOMO II en la etapa de diseño temprano. Se realiza un análisis de costos y beneficios que permiten valorar si es realizable el sistema.

4.2 *Estudio de Factibilidad*

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, apoyándose en tres aspectos básicos: operativo, técnico y económico. El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada uno de los tres aspectos anteriores. Para esto se realiza un estudio para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación. La investigación de factibilidad es un proyecto que consiste en descubrir cuales son los objetivos de la organización, luego determinar si el proyecto es útil para que la empresa o institución logre sus objetivos.

4.3 *Planificación por puntos de función*

Para realizar la estimación del proyecto se hace a través de la planificación por puntos de función desajustados, los cuales se utilizan para el cálculo de las instrucciones fuentes. Permitiendo así estimar la magnitud del sistema, además



se obtienen indicadores como la cantidad de hombre, el esfuerzo, el tiempo de duración y el costo del mismo.

4.3.1 Características del proyecto

Las funciones del sistema se agrupan en: Entradas externas, Salidas externas, Peticiones, Ficheros internos e Interfaces externas y estas se clasificaran por su nivel de complejidad en: Simple, Media, Compleja. A continuación se muestra una tabla donde se representan las Entradas Externas las restantes puede verlas en el **anexo 11**.

Entradas Externas.

Tabla 5. Entradas externas.

Nombre de la entrada Externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	de	Clasificación (Simple, Media y compleja)
Insertar usuario y asignar privilegios	1	3		Simple
Eliminar usuario	1	3		Simple
Actualizar usuario	1	3		Simple
Cambiar contraseña	1	1		Simple
Cantidad de Ficheros				
Simple	Medio		Complejo	
4	0		0	

Punto de función desajustado

Tabla 6. Punto función desajustado



Elementos	Simples		Medios		Complejos		Subtotal de puntos de función.
	No.	X Peso	No.	X Peso	No.	X Peso	
Entradas Externas.	4	3	0	4	0	6	12
Salidas Externas.	16	4	2	5	2	7	88
Consultas Externas (Peticiónes).	1	3	0	4	0	6	3
Ficheros Lógicos Internos.	8	7	6	10	0	15	116
Ficheros Lógico Externos.	3	5	0	7	0	10	15
Total	31		8		2		234

4.4 Costo

4.4.1 Estimación de la cantidad de instrucciones fuentes (SLOC).

Para el cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes (SLOC) se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{ratio}$$

$$\text{SLOC} = 234 * 90$$

$$\text{SLOC} = 21060$$

$$\text{KSLOC} = 21,060 \text{ (Miles de líneas de código)}$$

Donde UFP es el total de puntos de función desajustados, y ratio es una constante para las SLOC de cada lenguaje de programación en este caso tiene un valor para PHP de 90.

4.4.2 Cálculo del esfuerzo y del tiempo

Luego de calculada la cantidad de instrucciones fuentes, se utilizó este valor en el cálculo del esfuerzo dado por la fórmula de Bohem:

$$PM_{NS} = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i \quad \text{donde:}$$

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

Además se considera:

Size: Tamaño estimado (KSLOC).

SF_j: Factores de escala.

EM_i: Multiplicadores de esfuerzo.

A = 2.94

B = 0.91

Para el cálculo del tiempo se empleó la fórmula:

$$TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS})^F \quad \text{donde:}$$

$$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j \quad \text{ó} \quad F = D + 0.2 \times (E - B)$$

Se tiene también los valores de C y D como valores constantes de 3.67 y 0.28 respectivamente.

Para obtener los resultados de las fórmulas anteriormente expuestas, se calcularon los valores de cada factor de escala (SF_j) y de cada multiplicador de esfuerzo (EM_i).

4.4.3 Factor de escala

Tabla 7. Factor de escala

Factor de Escala	Valor	Justificación
PREC	3.72	Se considera algunos aspectos novedosos para el desarrollador.
FLEX	1.01	Hubo cierto acuerdo de forma general en cuanto a las interfaces de diseño y los requisitos del software.
RESL	2.83	Se consideraron muchos los riesgos críticos y se



		establecieron hitos para resolverlos.
TEAM	0.0	No se requiere más de un desarrollador de la aplicación
PMAT	7.80	Existe gran madurez en cuanto a la complejidad del software.

4.4.4 Multiplicador de esfuerzo

Tabla 8. Multiplicador de esfuerzo

Multiplicador	Valor	Justificación
PERS	0.50	Los desarrolladores tienen en general cierto conocimiento en la programación de sistemas, se considera alta las capacidades de los analistas y de los programadores. No se esperan cambios significativos en el personal del equipo de desarrollo.
RCPX	1.00	El producto tiene una moderada complejidad, existe una alta confiabilidad de la documentación. La base de datos que se utiliza tiene un volumen mediano de información por lo que se considera de tamaño moderado.
RUSE	1.07	En la implementación del sistema existe una alta reusabilidad de códigos, con vistas a la construcción de componentes a través del proyecto.
PDIF	1.29	El sistema operativo a utilizar es Windows que cambia aproximadamente cada año, por lo que puede considerarse en alguna medida volátil. El sistema propuesto es relativamente permanente, por lo que un fallo reportaría pérdidas de datos.
PREX	0.80	Cierta experiencia en cuanto al lenguaje, se conoce el tipo de software y herramientas para el desarrollo de aplicaciones de este tipo. Por tanto se valora como nominal.
SCED	1.00	Es nominal la expansión y dilatación del tiempo para



		desarrollar el sistema.
FCIL	0.73	Se utilizan herramientas modernas de programación como Apache Server, lenguaje PHP, PostgreSQL y HTML. Así como para la documentación se utilizó la notación UML y para su modelado visual se empleó la herramienta Rational Rose.

De los resultados anteriores se obtiene:

Sumatoria de los factores de escala:

$$\Sigma SF = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$\Sigma SF = 3.72 + 1.01 + 2.83 + 0.0 + 7.80$$

$$\Sigma SF = 15.44$$

Producto de los multiplicadores de esfuerzo:

$$\Pi EM = \text{RCPX} * \text{RUSE} * \text{PDIF} * \text{PERS} * \text{PREX} * \text{FCIL} * \text{SCED}$$

$$\Pi EM = 1.00 * 1.07 * 1.29 * 0.50 * 0.80 * 0.73 * 1.00$$

$$\Pi EM = 0.4030476$$

Cálculo de esfuerzo

$$E = B + 0.01 * \Sigma SFi$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 15.44 = 1.0644$$

$$PM = A * (\text{Size})^E * \Pi EMi$$

$$PM = 2.94 * 21.060^{1.0644} * 0,836 = 62.9858 \text{ hombres-mes}$$

Se necesitan aproximadamente 63 personas en un mes para realizar el software.

4.4.5 Calculamos el tiempo de Desarrollo

Al saberse el valor del esfuerzo se puede calcular el tiempo de desarrollo (TDEV) estimado del software, es decir, cantidad de meses necesarios para desarrollar el software vea el **anexo 12**.

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$F = 0.28 + 0.2 (1.0644 - 0.91) = 0.31088$$



$$TDES = C * (PM)^F$$

$$TDES = 3.67 * (62.9858)^{0.31088} = 13.30 \text{ meses}$$

EL tiempo necesario para desarrollar el proyecto es de 13 meses aproximadamente.

4.4.6 Determinar la cantidad de hombres

Teniendo en cuenta el tiempo de desarrollo se calcula la cantidad de personas (CH) necesarios para desarrollar el software, se obtiene la **tabla 9**:

Tabla 9. Constantes y fórmulas para el cálculo de tiempo de desarrollo

Siglas	Indicador	Valor o fórmula
CH	Cantidad de hombres por mes	PM/TDES
PM	Esfuerzo	62.9858 hombre-mes
TDES	Tiempo de desarrollo	13.30 meses

$$CH = 62.9858 / 13.30 = 4.75 \text{ personas}$$

Se necesitan 5 persona para realizar el software en 13.30 meses:

$$CH^* = 1 \text{ personas}$$

$$TEDV = PM / CH^* = 62.9858 / 1 = 62.9858 \text{ meses}$$

Son necesarios 63 meses para que 1 persona desarrolle el software.

4.4.7 Determinar el costo del software

El costo del software depende del salario promedio de las personas que lo desarrollan y del esfuerzo que ellas realizan para la ejecución del mismo y se calcula a través de la fórmula representada en **anexo 13**.

Costo del software

El salario medio es de \$ 225.00

$$C = 1 * 225 * 62.9858 = \$ 14171.81$$



El software cuesta \$ 14171.81

Tabla 10. Resultado de la estimación de esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombre y costo del proyecto.

Cálculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo	62.9858 hombres-mes	Cantidad de tiempo que una persona invierte trabajando en el desarrollo de un proyecto
Tiempo de desarrollo	62.9858 meses	Cantidad de meses para terminar el proyecto.
Cantidad de personas	1	Cantidad de personas necesarias para terminar el proyecto en 62,9858 meses.
Costo	\$ 14171.81	Cantidad de dinero que cuesta el proyecto después de terminado.
Salario medio	\$ 225.00	Salario básico de un ingeniero

4.5 Beneficios tangibles e intangibles

Mediante el software Sistema de Gestión de Estudiantes es posible un óptimo aprovechamiento del tiempo en la búsqueda de información dándole un mejor uso a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los procesos que se desarrollan en el centro pueden controlarse y gestionarse con mejores resultados. Se facilitan de forma considerable los procesos relacionados con la adquisición y uso de los datos debido a que se organizan y manejan desde un solo sistema que cumple con los requisitos requeridos de seguridad y confiabilidad.

4.6 Análisis de costos y beneficios

El proceso de desarrollo del sistema no supone gastos de recursos. Además la tecnología utilizada es totalmente libre y gratuita por lo que no se incurre en gastos referentes al pago de licencias. En cuanto a la implantación, el Sistema cuenta con una computadora para el funcionamiento óptimo del mismo. Atendiendo a la factibilidad del mismo es importante señalar que un balance



entre los costos y beneficios se inclina indiscutiblemente a la aplicación de la propuesta de solución.

4.7 Conclusiones

El estudio de factibilidad llevado a cabo en este capítulo ha permitido calcular matemáticamente el comportamiento del desarrollo del proyecto por lo que es de suma importancia en la planificación y toma de decisiones concernientes al mismo. Además el análisis no solo se llevó a las particularidades del proceso de desarrollo, sino que también se tomaron en cuenta las condiciones con las que cuenta el usuario para la implantación y correcto funcionamiento del sistema.

Conclusiones Generales

Conclusiones generales

Al concluir el desarrollo de la investigación se plantean las siguientes conclusiones:

Se realizó un estudio bibliográfico y un análisis profundo a las principales herramientas que existen hoy en día para la Gestión de la Información y el conocimiento comprobándose que no satisfacen las necesidades del usuario final por lo que se decidió la implementación del sistema SiGE, dando cumplimiento así al objetivo trazado en la investigación.

Se analizó la evolución histórica del proceso de Gestión de la Información y el conocimiento, así como la evolución de la computación y la influencia de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la actualidad.

Se tomaron en cuenta los distintos flujos de trabajo de las fases del proceso de desarrollo de software mediante la realización del modelo del negocio, análisis de requisitos, definición de los actores, así como el rol de cada uno de ellos en el sistema, los diagramas de casos de usos, diagrama de clase del diseño y modelado de la base de datos.

Después de llevar a cabo el proceso de desarrollo de software se cuenta con una herramienta automatizada robusta capaz de mejorar el proceso de gestión de información en la Secretaria General del (ISMMM), brindando rapidez, precisión, confort y efectividad, con capacidad para actualizarse periódicamente.

Recomendaciones



Recomendaciones

El actor de este trabajo recomienda:

1. Implantar la Aplicación Informática en la Secretaría General del ISMM para el próximo curso.
2. Realizar periódicamente la revisión de la Base de Datos y llevar un control de las dificultades del sistema para próximas versiones.
3. Poner en prueba el sistema durante un período de tiempo significativo, para comprobar su desempeño y que las funcionalidades del sistema cumplan con las actividades que se están llevando a cabo.
4. Actualizar periódicamente los datos pertenecientes a la Base de Datos de las Sedes Universitarias para un buen funcionamiento del Sistema.

Referencias Bibliográficas y Bibliografías



Referencias bibliográficas y bibliografías

- [1] Alvarez, Miguel Angel. Desarrollo Web.Dreamweaver 8. (En línea) noviembre de 2006. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php>.
- [2] Cabrera, Yunexis. Sistema de Gestión de la Información en la Universidad de Ciego de Ávila. Tesis en opción del Título de Ingeniería en Informática. Ciego de Ávila, 2007
- [3] Duran, Yunier. Lafita, Maurice L. Sistema Informático para la Gestión Individual y de Dirección en el ISMMM. Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniería en Informática. Moa, 2007.
- [4] Monmany, Jordi. Aplicaciones Web: Rentabilizar Internet, <http://www.webvillage.info>. (Consulta 24/marzo/2007)
- [5] PostgreSQL Database Server. <http://www.postgresql.org>. (Consulta: 05/feb/2007).
- [6] Pressman, R. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. McGraw-Hill/Interamericana de España.
- [7] Ricardo Leite, Marcel Kolaja, Peter Van Biesen. Servidor Apache. [En línea] junio 2006. <http://quark.fe.up.pt/ApachES/manual-es/>.
- [8] Rumbaugh, J. Ivar Jacobson, I. Grady, B (2000). *El proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Addison Wesley.
- [9] Rumbaugh, J. Ivar Jacobson, I. Grady, B (2002). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Manual de Referencia. (Consulta: marzo-abril/2007).
- [10] Sánchez, Xenia. Rational Unified Process (RUP): Una Aproximación Metodológica. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Ingeniera en Informática. Moa, Holguín 2008.
- [11] Sevilla, Jordi. Arquitectura Cliente/Servidor. [En línea] noviembre de 2006. <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>.
- [12] Sitio Oficial de Microsoft. <http://www.microsoft.com>. (Consulta: 06/feb/2009).
- [13] Sitio Oficial de MySQL. <http://www.mysql.org>. (Consulta: 25/nov/2008).
- [14] Sitio Oficial de Oracle. <http://www.oracle.com>. (Consulta: 11/feb/2008).
- [15] Web Oficial de PHP. <http://www.php.net>. (Consulta: 01/dic/2008).
- [16] Wikipedia, la enciclopedia libre. <http://www.eswikipedia.org> (Consulta: Febrero- Mayo, 2009).



Glosario de términos

(TIC) Tecnología de la Informática y las Comunicaciones.

(ISMMM) Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

(COCOMO) Modelo para la estimación de costos de productos informáticos.

(APACHE) Es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GENU/Linux, etc.), Windows y otras, que implementan el protocolo HTTP/1.1

(Macromedia Dreamweaver MX) Herramienta para desarrollar aplicaciones Web de macromedia. Combina en un único entorno de desarrollo accesible y potente las reconocidas herramientas de presentación visual de Dreamweaver, las características de rápido desarrollo de aplicaciones Web de Dreamweaver UltraDEV y ColdFusion Studio, y el extenso soporte de edición de código de HomeSite. Ofrece una completa solución abierta para las tecnologías Web y estándares de hoy incluyendo la accesibilidad y servicios Web.

Administrador es la persona que tiene privilegios para determinar funcionalidades del sistema.

Usuario es la persona que tiene privilegios para acceder a determinadas funcionalidades del sistema.

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 a varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

PHP: 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 script. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertextos. Modo de comunicación para solicitar páginas Web.

Internet: Sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es



una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.

SG: Secretaría General.

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.

Anexos

Anexo 1

Tabla 11. Descripción del Caso de Uso del Sistema (Gestionar Usuarios)

Nombre del Caso de Uso		Gestionar Usuarios
Actores	Administrador (Inicia).	
Propósito	Permitir a los usuarios acceder a la información que le corresponde.	
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el administrador introduce los datos que se le piden del usuario para que este pueda acceder a la aplicación, estos se verifican y finaliza dándole los permisos y autorizándole la entrada.	
Referencias	R1	
Precondiciones		
Poscondiciones	Se autorizan las funcionalidades según los privilegios asignados.	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del actor	Respuesta del Sistema	
1. El Administrador entra Usuario y Contraseña.	1.1 El Sistema encripta la contraseña. Busca el Usuario y compara la contraseña. 1.2 En caso de ser correcto se le asignan los permisos.	
Curso Alternativo		
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.3 En caso de no existir se envía un mensaje de aviso.	
Sección "Insertar Usuario"		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	

2. El Administrador ingresa los datos del usuario.	2.1 Comprueba que los datos estén correctos. 2.2 Comprueba que el usuario a ingresar no exista. 2.3 Comprueba que las contraseñas coincidan. 2.4 Si no existe lo agrega.
Curso Alternativo	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.5 En caso de existir el usuario o de que las contraseñas no coincidan se emite un mensaje de error.
Sección “Mostrar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El Administrador selecciona la opción mostrar usuarios.	3.1 Muestra la información solicitada.
Sección “Eliminar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. El administrador selecciona la opción mostrar usuarios.	4.1 Muestra la información solicitada.
5. El Administrador selecciona el usuario a eliminar.	5.1 Elimina el usuario seleccionado.
Sección “Modificar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6. El Administrador selecciona la opción mostrar usuarios.	6.1 Muestra los datos solicitados.
7. El Administrador selecciona el usuario a modificar.	7.1 Muestra el formulario con los datos reales del usuario.
8. El Administrador ingresa los datos a modificar.	8.1 Comprueba que los datos ingresados estén correctos.

	8.2 Si están correctos procede a modificarlos.
Curso Alternativo	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8.3 En caso de que los datos estén incorrectos emite un mensaje de error.
Prioridad	Crítico

Tabla 12. Descripción del caso de uso del Sistema (Visualizar Reportes Generales).

Nombre del Caso de Uso		Visualizar Reportes Generales.
Actores	Analista, Administrador (Inicia).	
Propósito	Permitir a los usuarios ver todos los reportes realizado.	
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario selecciona las diferentes opciones que posee el Sistema de mostrar los reportes. El sistema le brinda la interfaz correspondiente a cada petición, brindándole los datos referentes a cada una de ellas.	
Referencias	R2 y R3	
Precondiciones	Haberse autenticado como usuario del Sistema.	
Poscondiciones	El Sistema muestra el reporte solicitado.	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del actor	Respuesta del Sistema	

1. El Usuario selecciona el reporte deseado.	1.1 De acuerdo a la opción seleccionada carga los datos correspondientes y muestra el reporte.
Sección “Mostrar Reporte de Matrícula”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Usuario selecciona el reporte de matrícula deseado.	2.1 De acuerdo a la opción seleccionada carga los datos correspondientes y muestra el reporte.
Sección “Mostrar Reporte de Graduados”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El Usuario selecciona el reporte de graduados deseado.	3.1 De acuerdo a la opción seleccionada carga los datos correspondientes y muestra el reporte.
Curso Alternativo	
Prioridad	Crítico

Tabla 13. Descripción del caso del Sistema (Graficar Resultados).

Nombre del Caso de Uso		Graficar Resultados.
Actores	Analista, Administrador (Inicia).	
Propósito	Permitir a los usuarios graficar los resultados obtenidos.	
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario selecciona la opción que posee el Sistema de graficar el reporte obtenido.	
Referencias	R4	
Precondiciones	Haberse autenticado como usuario del Sistema.	
Poscondiciones	El Sistema muestra el gráfico con los resultados	

	obtenidos
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario selecciona la opción graficar resultados.	1.1 Procede a graficar los resultados mostrados.
Curso Alternativo	
Prioridad	Crítico

Tabla 14. Descripción del caso del Sistema (Imprimir Resultados).

Nombre del Caso de Uso		Imprimir Resultados.
Actores	Analista, Administrador (Inicia).	
Propósito	Permitir a los usuarios imprimir los resultados obtenidos.	
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario selecciona la opción que posee el Sistema de imprimir el reporte obtenido.	
Referencias	R5	
Precondiciones	Haberse autenticado como usuario del Sistema.	
Poscondiciones	El Sistema muestra el gráfico con los resultados obtenidos	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del actor	Respuesta del Sistema	
1. El Usuario selecciona la opción graficar resultados.	1.1 Procede a graficar los resultados mostrados.	
Curso Alternativo		
Prioridad	Crítico	

Tabla 15. Descripción del caso del Sistema (Suministrar Datos).



Nombre del Caso de Uso		Suministrar Datos.
Actores	SIGENU (Inicia).	
Propósito	Permitir a la Base de Datos del sistema actualizarse periódicamente cada vez que se inicie una sesión.	
Resumen	El Caso de Uso se inicia cada vez que el Usuario se loguea para acceder al Sistema permitiendo así actualizarse.	
Referencias	R6	
Precondiciones	Haberse autenticado como usuario del Sistema.	
Poscondiciones	El Sistema muestra el gráfico con los resultados obtenidos	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del actor		Respuesta del Sistema
1. El Usuario selecciona la opción graficar resultados.		1.1 Procede a graficar los resultados mostrados.
Curso Alternativo		
Prioridad	Crítico	

Tabla 16. Descripción del caso del Sistema (Cambiar Contraseña).

Nombre del Caso de Uso		Cambiar Contraseña.
Actores	Administrador y analista (Inicia).	
Propósito	Permitir a los usuarios que están registrados dentro del Sistema cambiar su contraseña.	
Resumen	El Caso de Uso se inicia una vez que el usuario esté navegando dentro del Sistema y desea cambiar su contraseña.	
Referencias	R7	



Precondiciones	Haberse autenticado como usuario del Sistema.
Poscondiciones	El Sistema cambia la contraseña del usuario.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario selecciona la opción cambiar contraseña. 2. El Usuario ingresa los datos en el formulario.	1.1 Muestra el formulario donde se van a ingresar los datos. 2.1 El Sistema comprueba que los datos ingresados estén correctos. 2.2 Si los datos ingresados están correctos procede a cambiar la contraseña.
Curso Alternativo	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.3 En caso de que los datos ingresados no estén correctos emite un mensaje de error.
Prioridad	Crítico

Anexo 2

Diagrama de clases Web del paquete Visualizar Reportes Sección Mostrar Reportes de Matrículas.

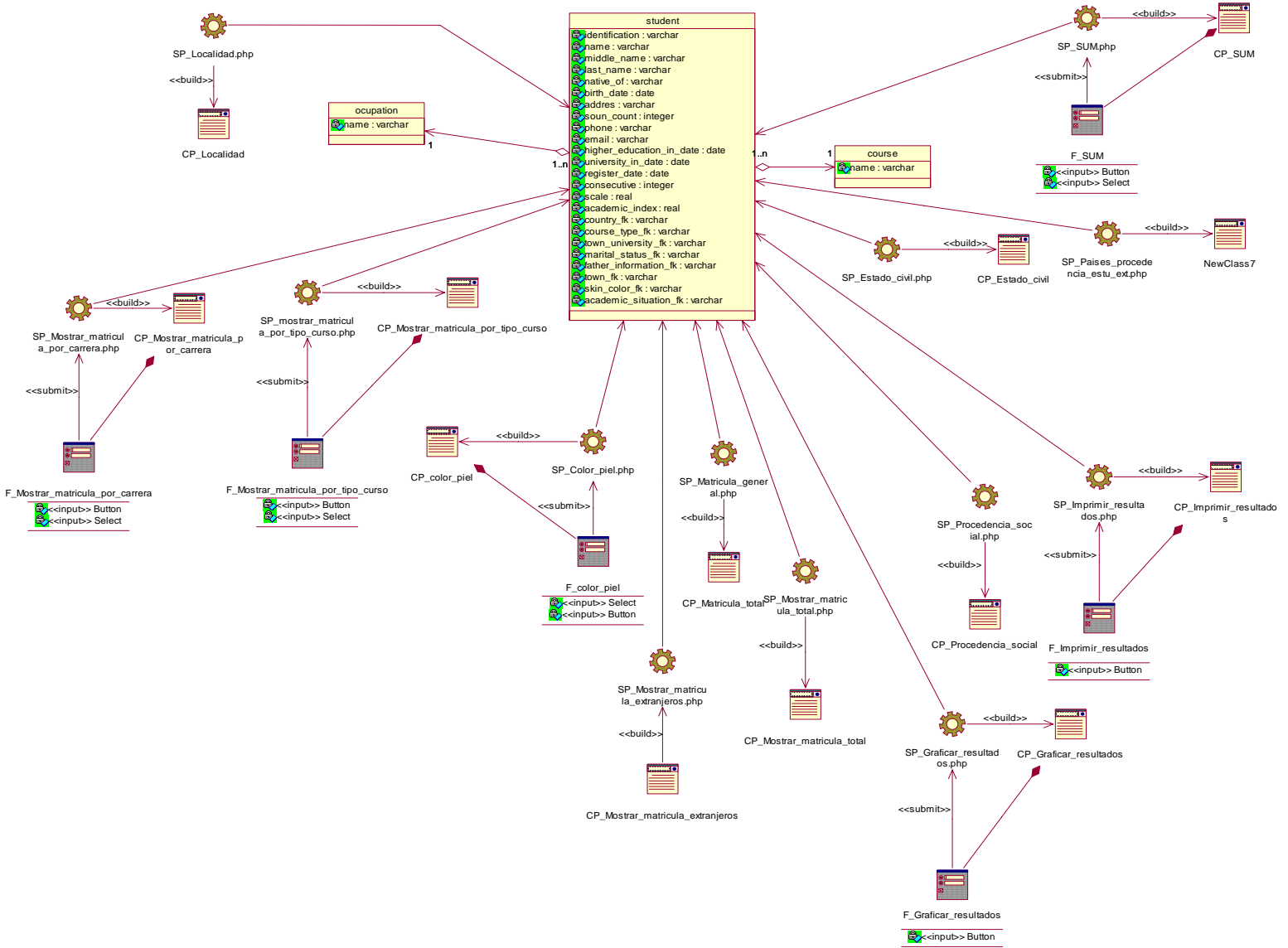


Figura 7. Diagrama de clases Web del paquete Visualizar Reportes Sección Mostrar Reportes de Matrículas.

Diagrama de clases Web del paquete Visualizar Reportes Sección Mostrar Reportes de Graduados.

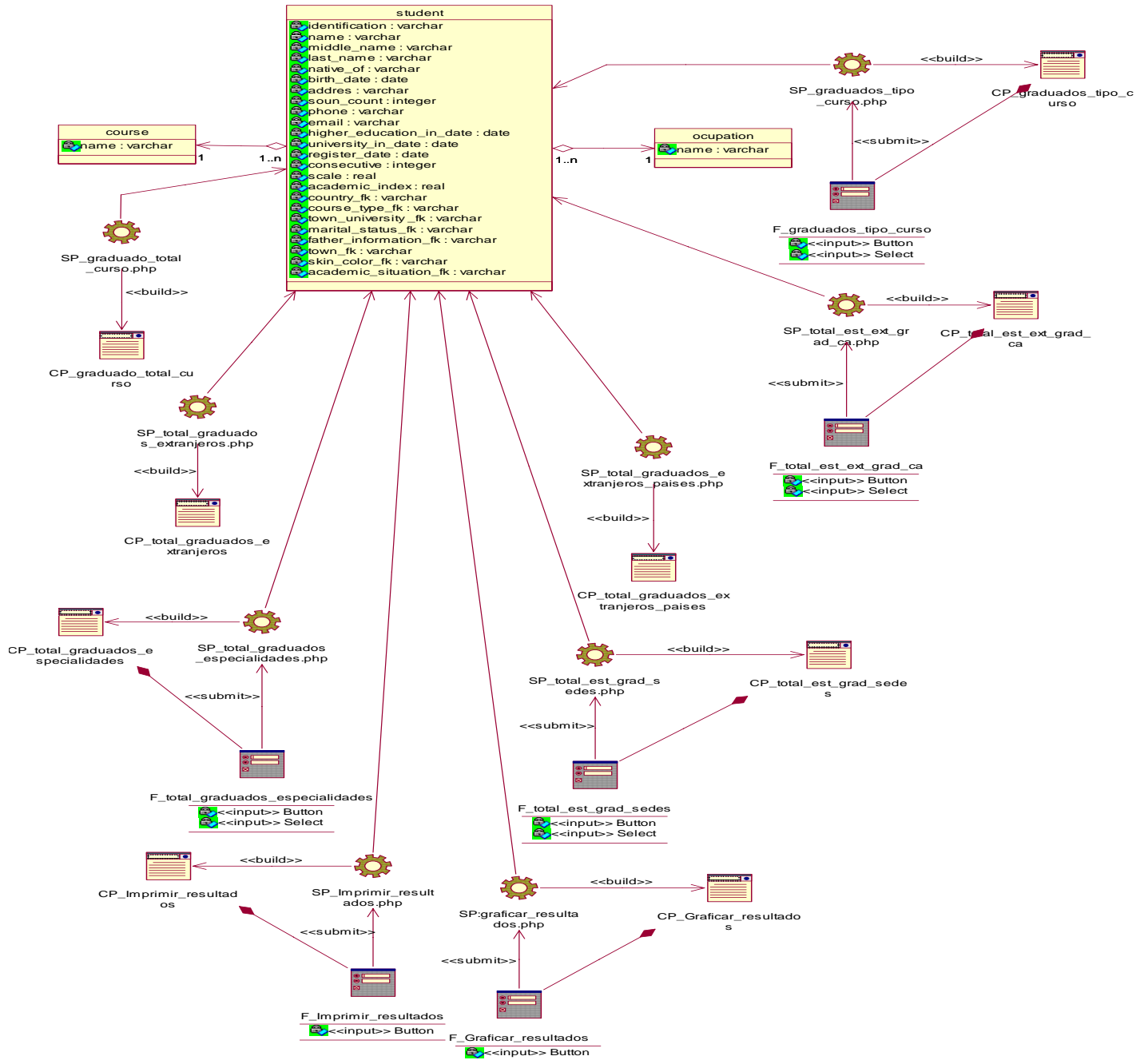


Figura 8. Diagrama de clases Web del paquete Visualizar Reportes Sección Mostrar Reportes de Graduados.

Diagrama de clases Web del paquete Suministrar Datos.

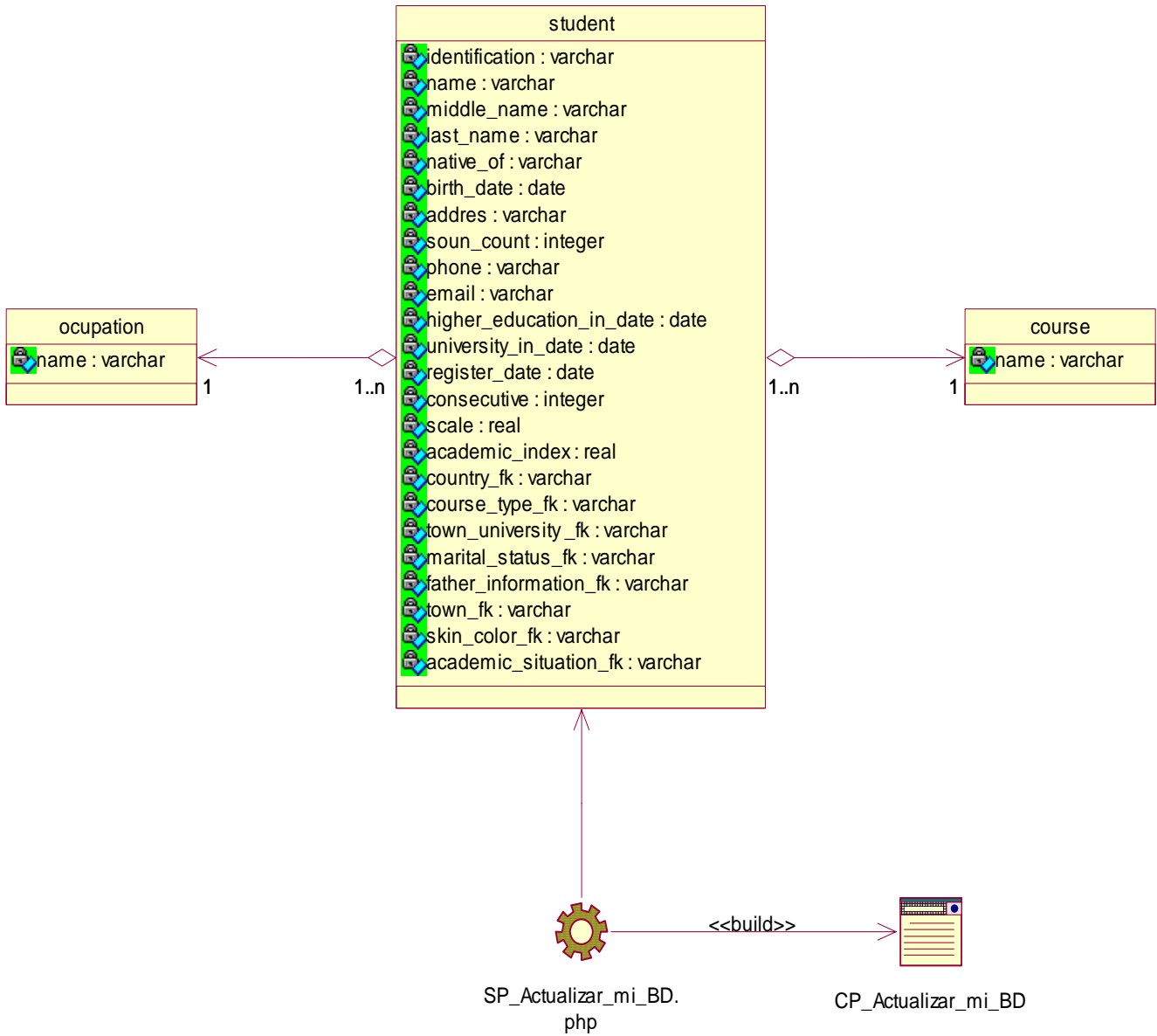


Figura 9. Diagrama de clases Web del paquete Suministrar Datos.

Anexo 3

Mapa de Navegación del Sitio

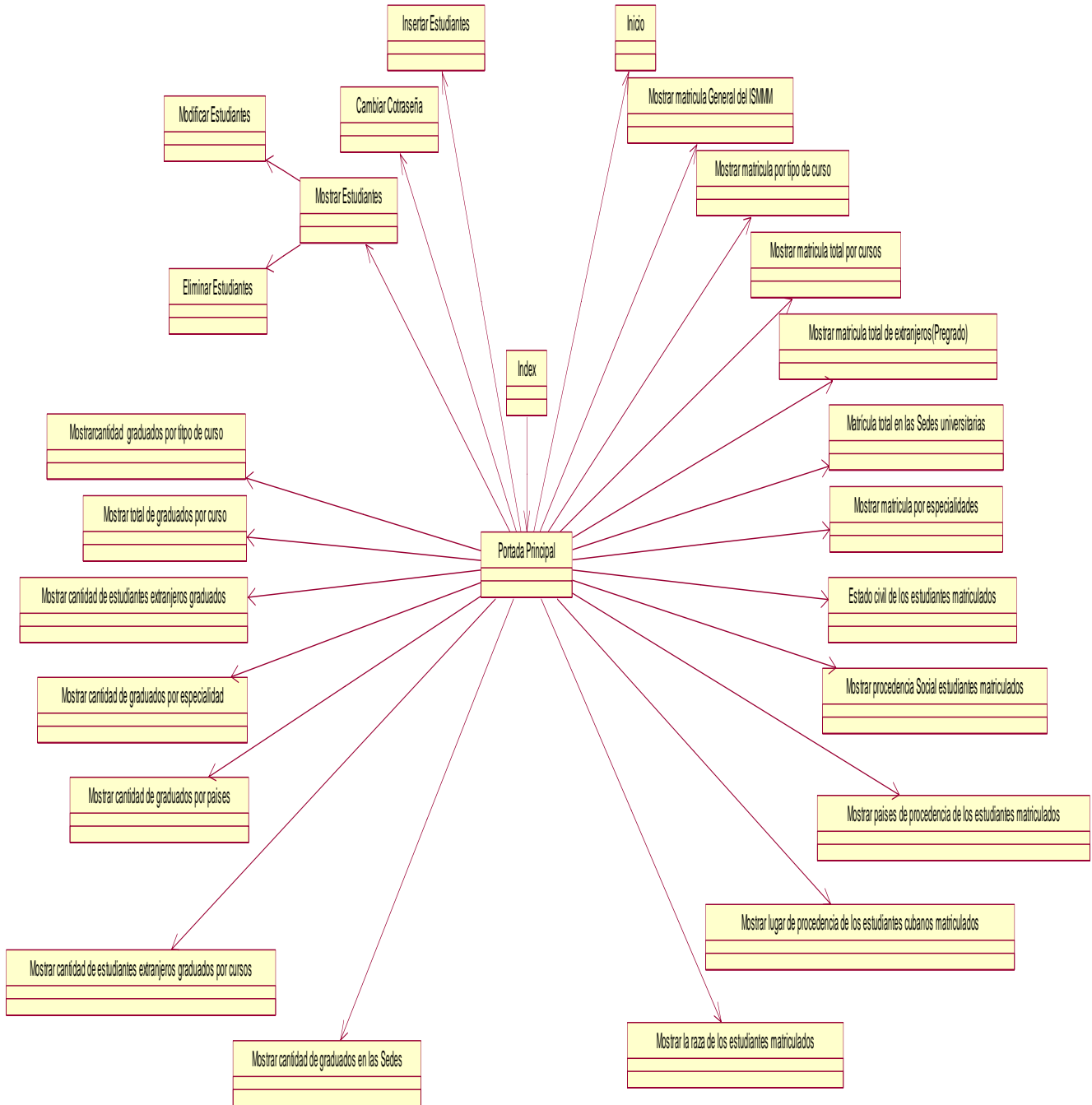


Figura 10. Mapa de Navegación del Sitio.

Anexo 4

Modelo lógico de datos.

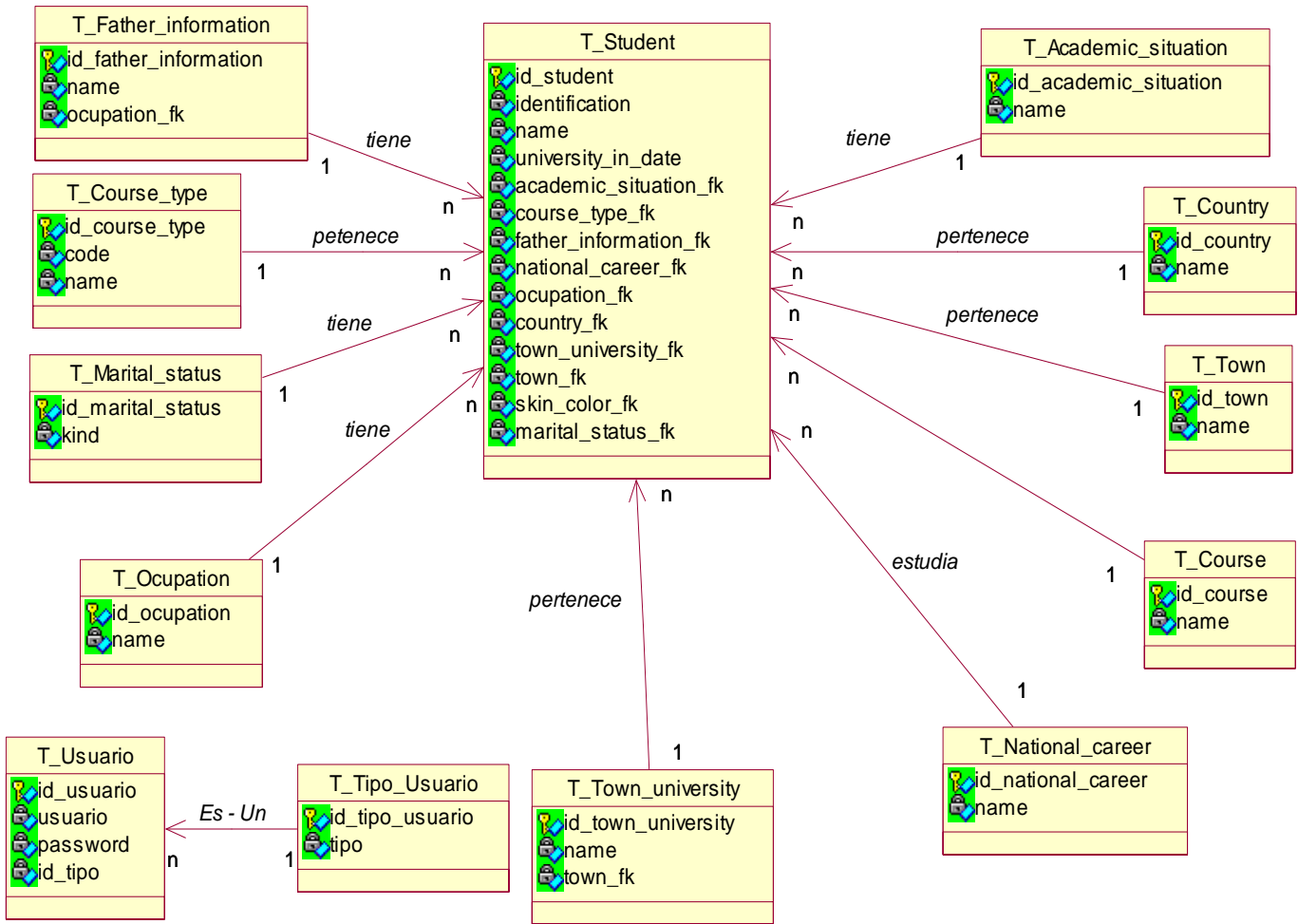


Figura 11. Diagrama de Clases Persistentes

Anexo 5

Modelo físico de datos

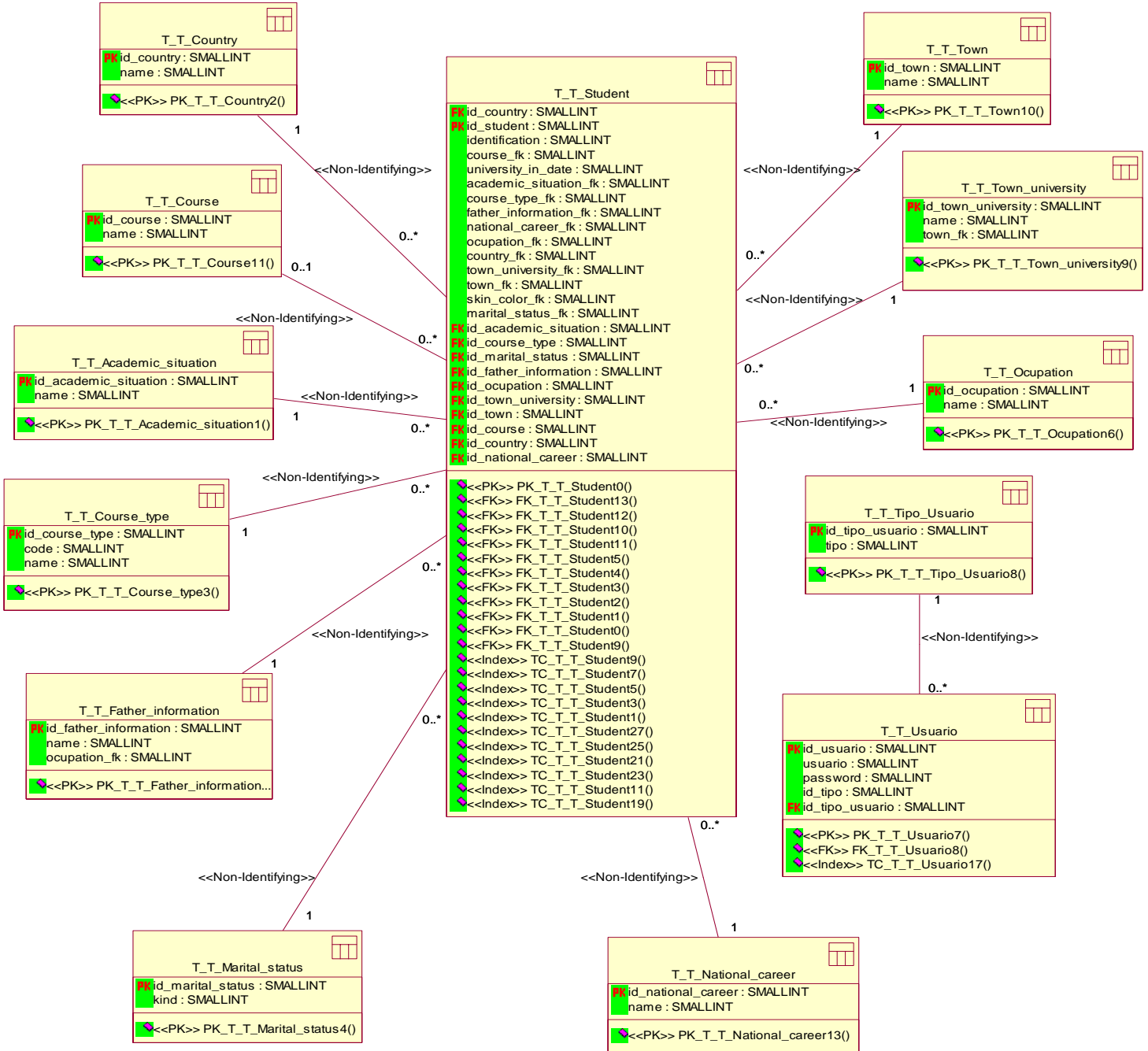


Figura 12. Modelo Físico de Datos

Anexo 6

Tabla 17. Descripción de T_Estudiantes.

Nombre: Estudiantes		
Propósito: Almacenar datos de todos los estudiantes del ISMMM.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_student	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
Identification	varchar	Guarda el carné de identidad del estudiante.
Name	varhcar	Guarda el nombre del estudiante.
University_in_date	date	Guarda la fecha de ingreso del estudiante a la universidad.
Academic_situation_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla academic_situation.
Course_type_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla course_type.
Father_information_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla father_information.
Nacional_career_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla nacional_career.
Occupation_fk	varhar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla occupation.
Country_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla country.
Town_university_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla town_uninersity.
Town_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla town.
Skin_color_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla skin_color.
Marital_status_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la

		tabla marital_status.
Id_academic_situation	varchar	Es la llave foránea de la tabla academic_situation.
Id_course_type	varchar	Es la llave foránea de la tabla course_type.
Id_marital_status	varchar	Es la llave foránea de la tabla marital_status.
Id_father_information	varchar	Es la llave foránea de la tabla father_information.
Id_occupation	varchar	Es la llave foránea de la tabla occupation.
Id_town_university	varchar	Es la llave foránea de la tabla town_university.
Id_town	varchar	Es la llave foránea de la tabla town.
Id_course	varchar	Es la llave foránea de la tabla course.
Id_country	varchar	Es la llave foránea de la tabla country.
Id_national_career	varchar	Es la llave foránea de la tabla nacional_career.

Tabla 18. Descripción de T_Town_University.

Nombre: Town_University		
Propósito: Almacenar datos de las sedes universitarias municipales.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_town_university	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	varchar	Almacena el nombre de las sedes.
Town_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla town.

Tabla 19. Descripción de T_town.

Nombre: Town		
Propósito: Almacenar el nombre de todos los municipios.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_town	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	varchar	Almacena el nombre de los municipios.

Tabla 20. Descripción de T_occupation.

Nombre: Occupation		
Propósito: Almacenar datos sobre las distintas ocupaciones.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_occupation	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	Date	Almacena el nombre de las ocupaciones.

Tabla 21. Descripción de T_national_career.

Nombre: Nacional_Career		
Propósito: Almacenar datos de las carreras nacionales.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_national_career	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	varchar	Almacena el nombre de las carreras.

Tabla 22. Descripción de T_marital_status.

Nombre: Marital_status		
Propósito: Almacenar datos sobre el estado civil de los estudiantes.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_marital_status	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
kind	varchar	Contiene el estado civil de los estudiantes.

Tabla 23. Descripción de T_father_information.

Nombre: Father_information		
Propósito: Almacenar datos sobre los padres de los estudiantes.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_father_information	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	varchar	Almacena el nombre de los padres.
Occupation_fk	varchar	Es el campo que permite relacionarse con la tabla occupation.

Tabla 24. Descripción de T_course_type.

Nombre: Course_type		
Propósito: Almacenar datos sobre tipos de curso.		

Atributo	Tipo	Descripción
Id_course_type	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
code	varchar	Almacena el código de las carreras.
name	varchar	Almacena el nombre del tipo de curso

Tabla 25. Descripción de T_academic_situation.

Nombre: Academic_situation		
Propósito: Almacenar datos sobre la situación del estudiante.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_academic_situation	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	varchar	Almacena el tipo de situación del estudiante.

Tabla 26. Descripción de T_course.

Nombre: Course		
Propósito: Almacenar los curso.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_course	varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	varchar	Almacena los cursos.

Tabla 27. Descripción de T_country.

Nombre: Country		
Propósito: Almacenar los datos de los paises.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_country	Varchar	Es la llave primaria de la tabla.
name	Varchar	Almacena el nombre de los paises.

Tabla 28. Descripción de T_usuario.

Nombre: Usuario		
Propósito: Almacenar los datos de los paises.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_usuario	Integer	Es la llave primaria de la tabla.
Usuario	Varchar	Almacena el nombre del usuario.



password	Varchar	Almacena la contraseña del usuario
Id_tipo	Integer	Almacena el tipo de usuario(1 administrador 2 usuario)
Id_tipo_usuario	Integer	Es la llave foránea de la tabla tipo_usuario.

Tabla 29. Descripción de T_tipo_usuario.

Nombre: Tipo Usuario		
Propósito: Almacenar los datos de los paises.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_tipo_usuario	Integer	Es la llave primaria de la tabla.
tipo	Varchar	Almacena el tipo de usuario.

Anexo 7

CU: Gestionar Usuario. Escenario: Insertar Usuario.

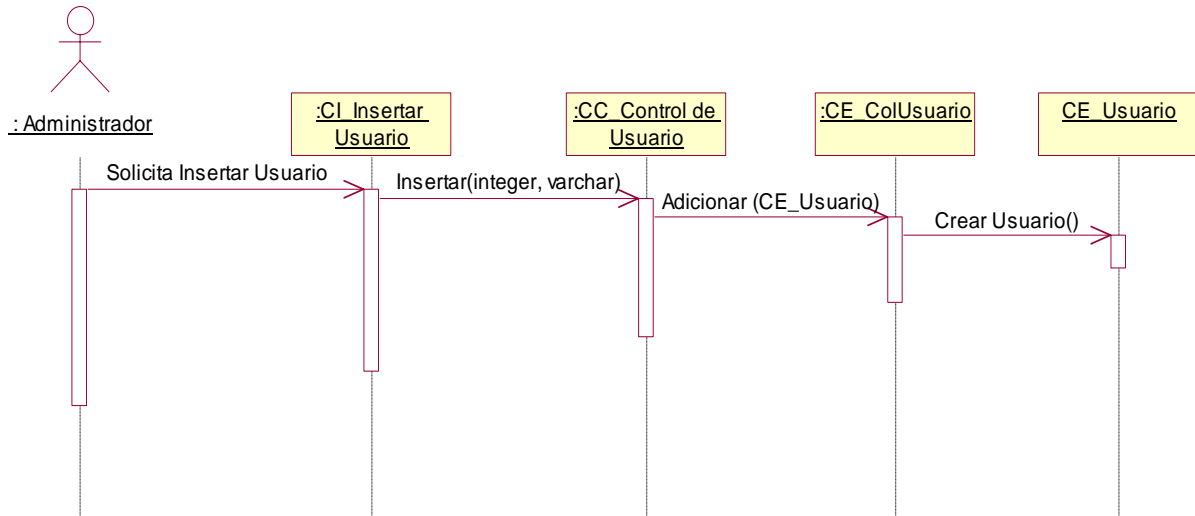


Figura 13. Diagrama de Secuencia del escenario Insertar Usuario

CU: Gestionar Usuario. Escenario: Mostrar Usuario.

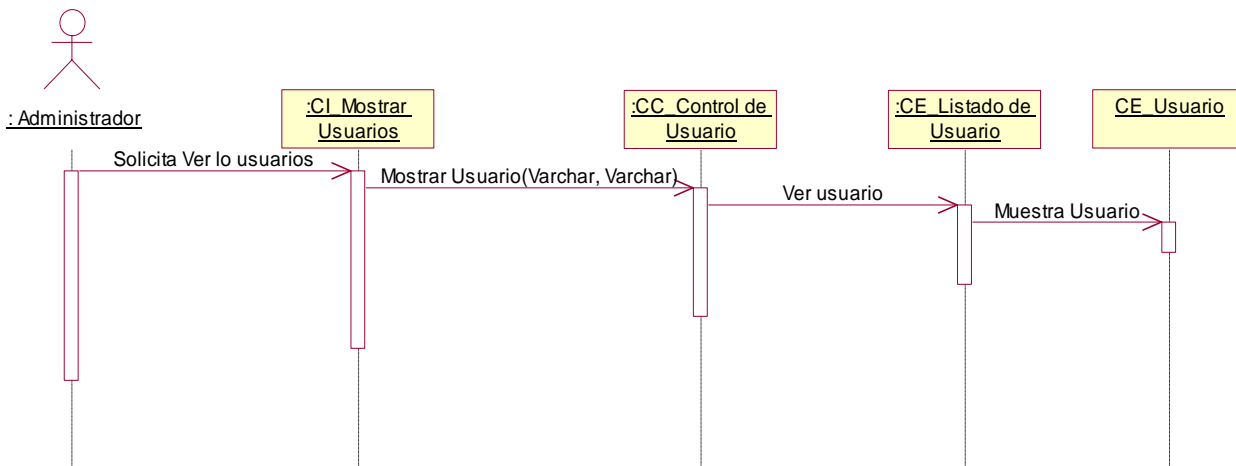


Figura 14. Diagrama de Secuencia del escenario Mostrar Usuario

CU: Gestionar Usuario. Escenario: Modificar Usuario.

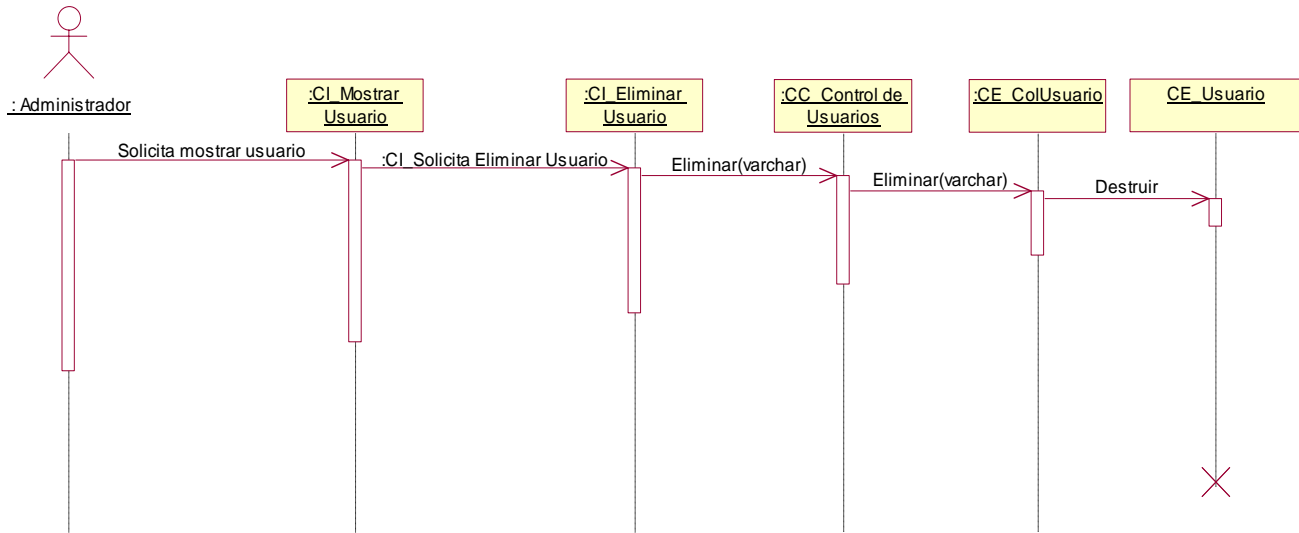


Figura 15. Diagrama de Secuencia del escenario Modificar Usuario

CU: Gestionar Usuario. Escenario: Eliminar Usuario.

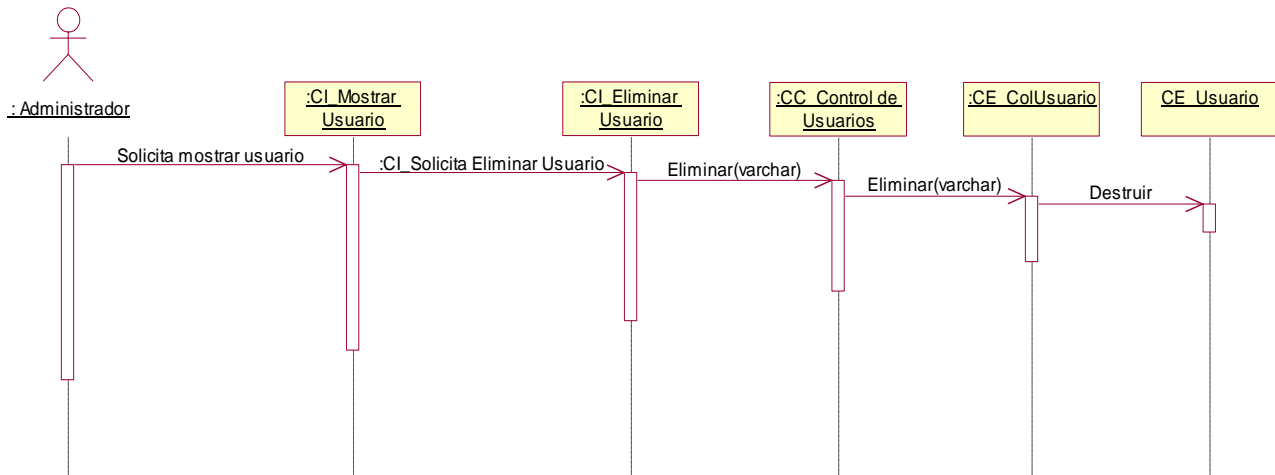


Figura 16. Diagrama de Secuencia del escenario Eliminar Usuario

CU: Cambiar Contraseña. Escenario: Cambiar Contraseña.

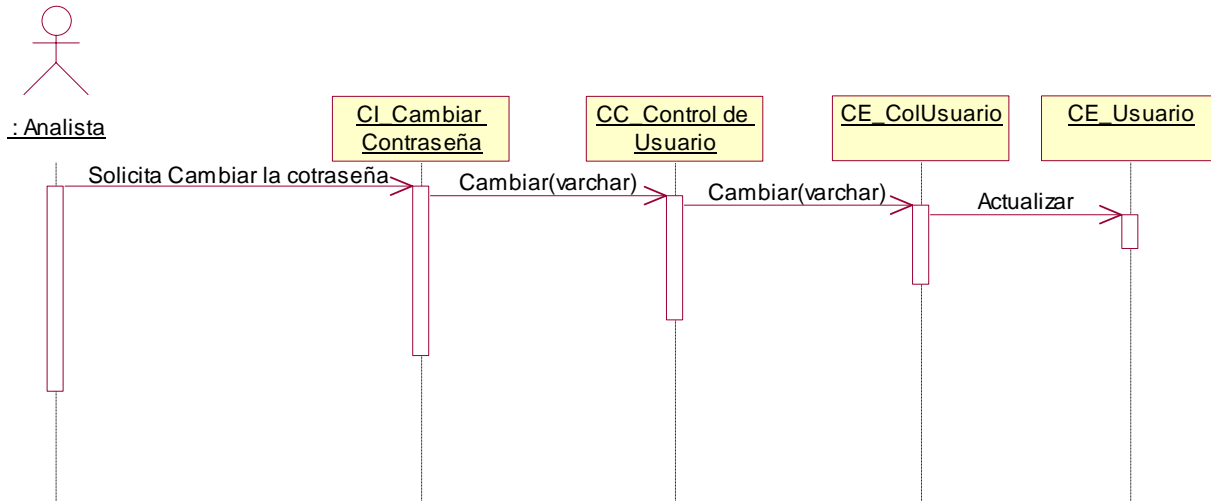


Figura 17. Diagrama de Secuencia del escenario Cambiar Contraseña

CU: Imprimir Resultados. Escenario: Imprimir Resultados.

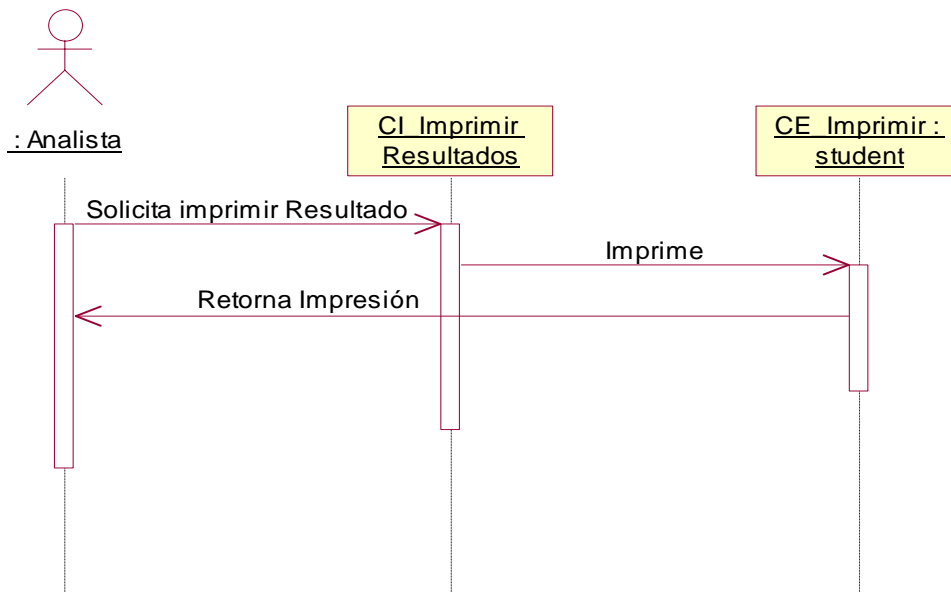


Figura 18. Diagrama de Secuencia del escenario Imprimir Resultados

CU: Graficar Resultados. Escenario: Graficar Resultados.

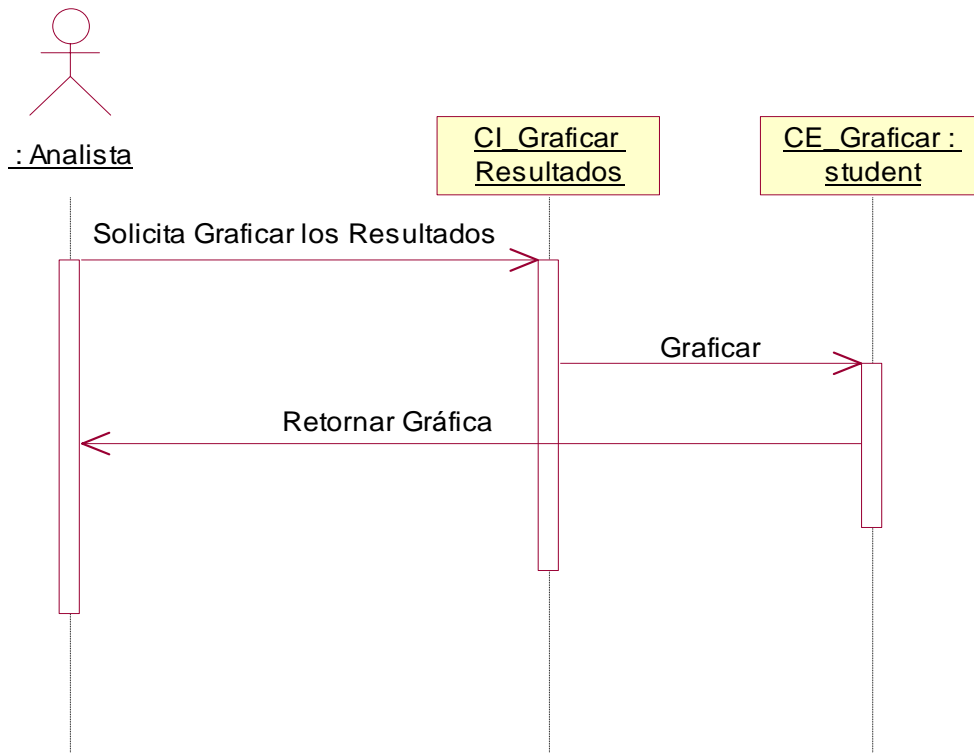


Figura 19. Diagrama de Secuencia del escenario Graficar Resultados

CU: Visualizar Reportes Generales. Escenario: Visualizar Reportes de Matrículas.

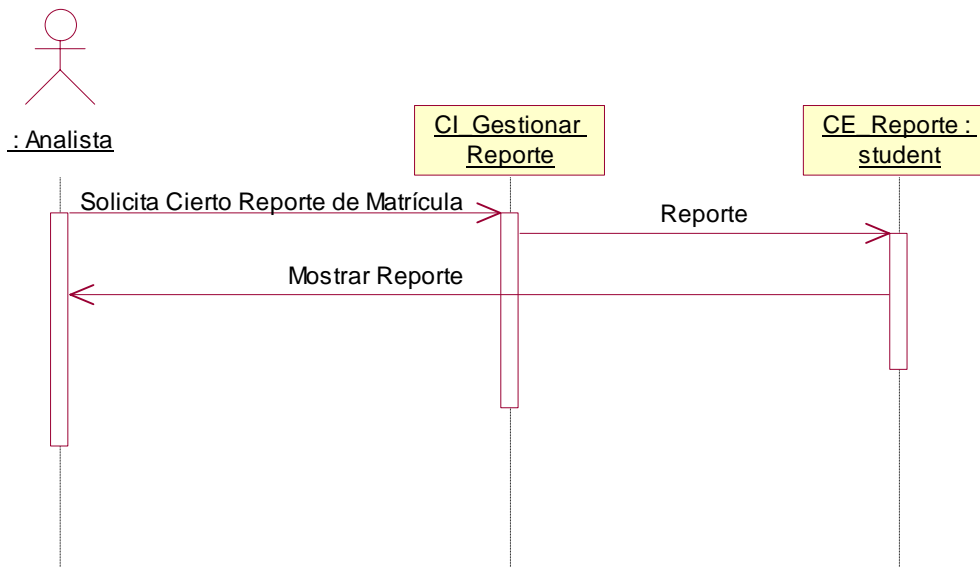


Figura 20. Diagrama de Secuencia del escenario Reportes de Matrículas.

CU: Visualizar Reportes Generales. Escenario: Visualizar Reportes de Graduados.

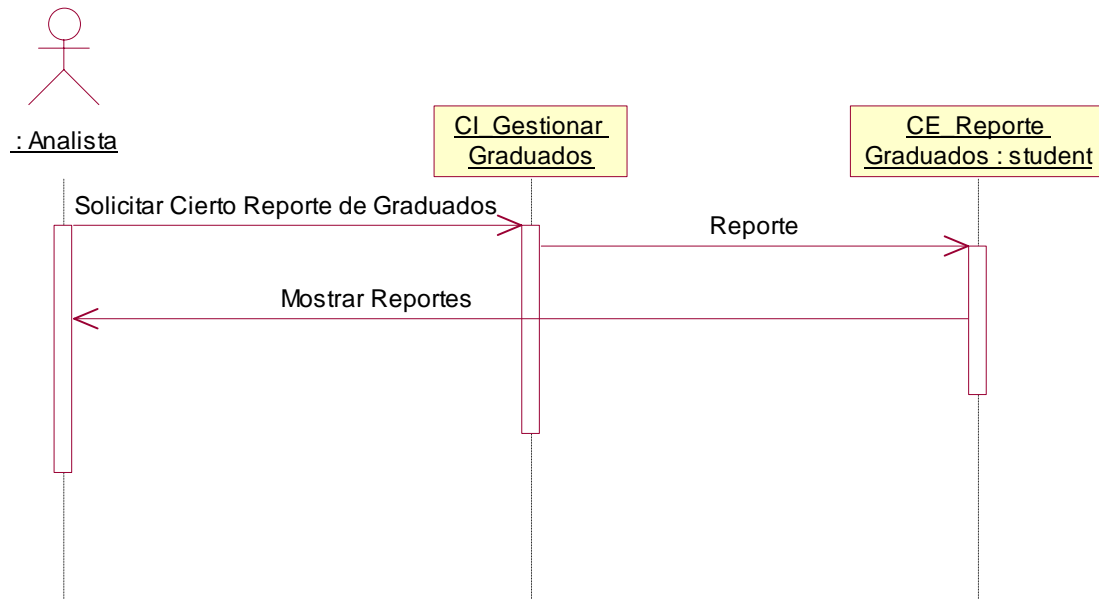


Figura 21. Diagrama de Secuencia Del escenario Reportes de Graduados.

Anexo 8

Diagrama de Componentes por Paquetes

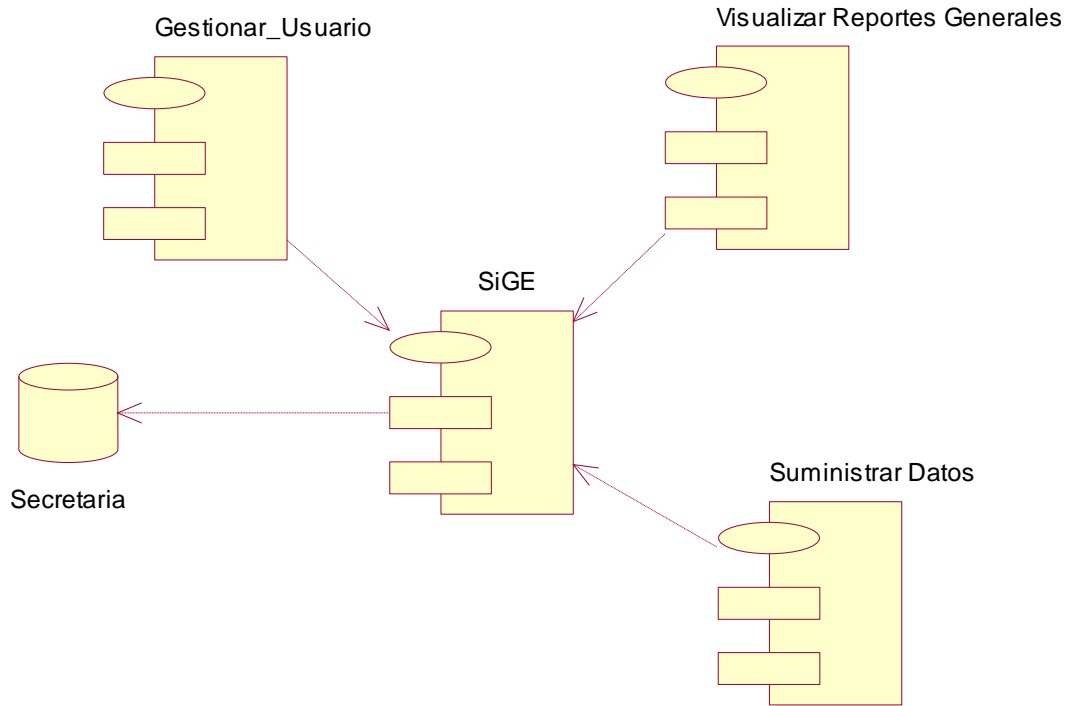


Figura 22. Diagrama de Componentes por paquetes

Diagrama de Componentes del Paquete Gestionar Usuarios

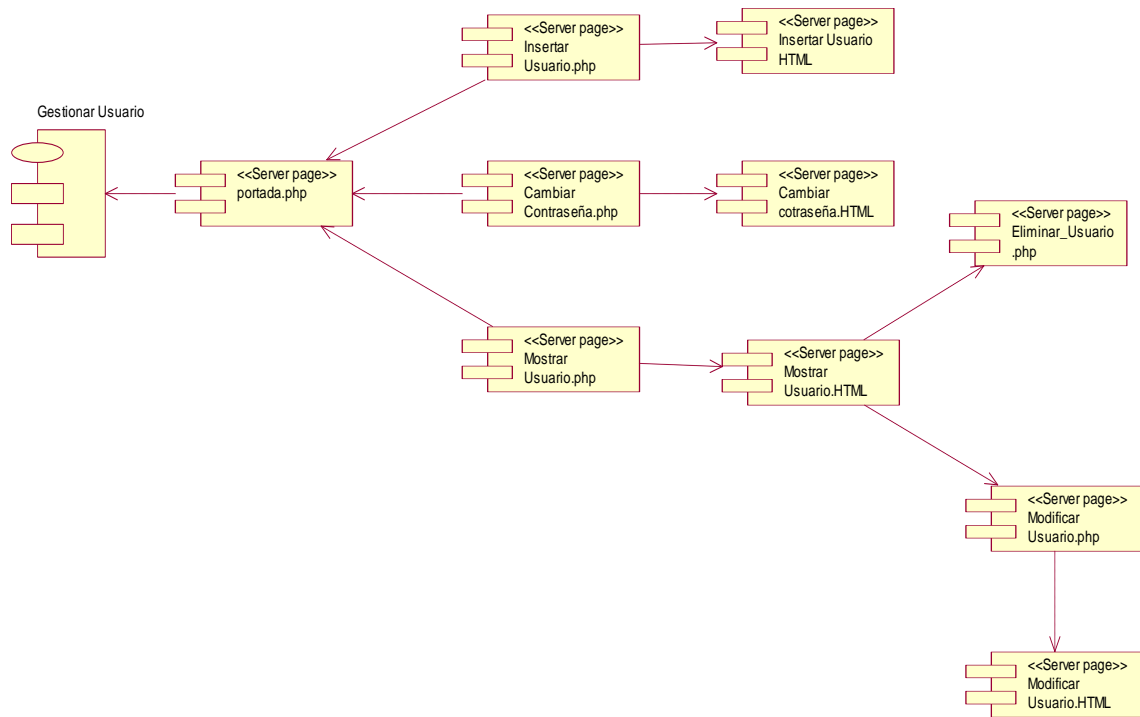


Figura 23. Diagrama de Componentes del paquete Gestionar Usuario

Diagrama de Componentes del Paquete Suministrar Datos

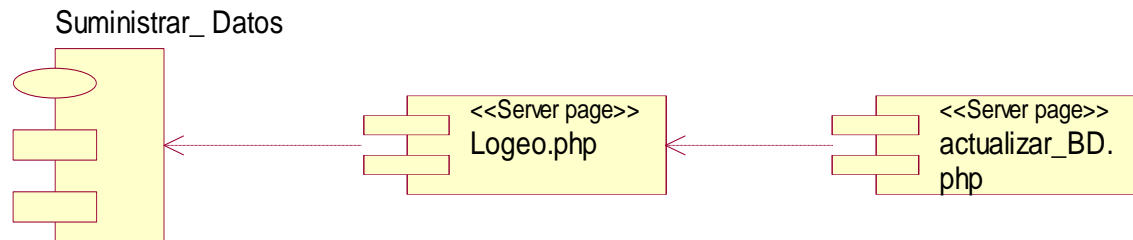


Figura 24. Diagrama de Componentes del Paquete Suministrar Datos

Diagrama de Componentes del Paquete Visualizar Reportes Generales

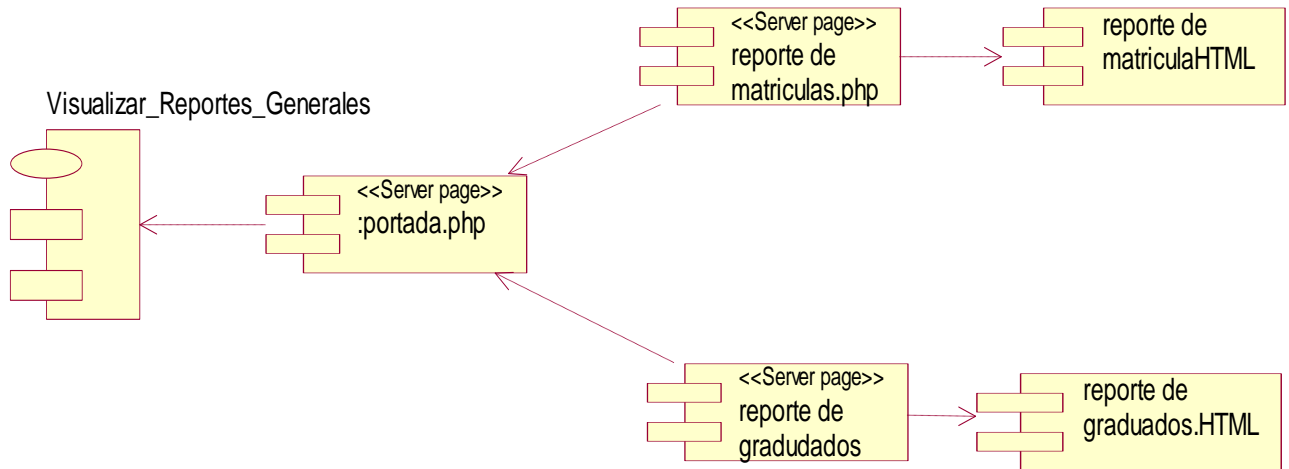


Figura 25. Diagrama de Componentes del Paquete Visualizar Reportes Generales

Anexo 9

Diagrama de Despliegue

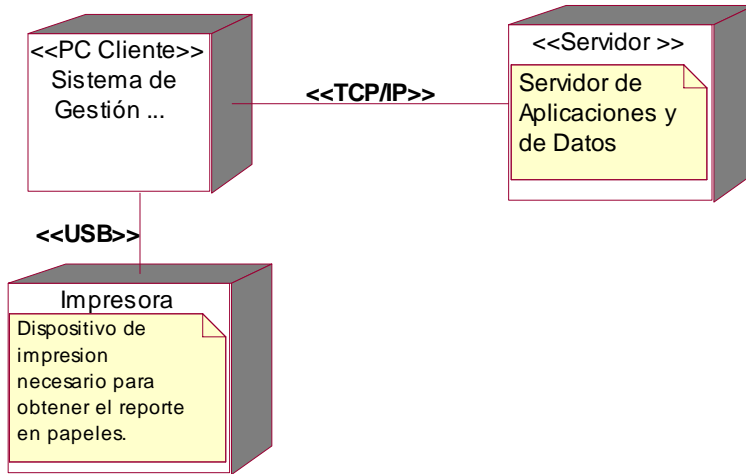


Figura 26. Diagrama de Despliegue.

Anexo 10**Diagrama de Presentación****Figura 27. Diagrama de Presentación.**

Anexo 11**Salidas Externas.**

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Imprimir todos los resultados obtenidos.	4+	16+	Complejo
Graficar todos los resultados obtenidos.	4+	16+	Complejo
Visualizar la matrícula general por curso	2	2	Simple
Visualizar la matrícula total de estudiantes extranjeros	3	2	Simple
Visualizar países de procedencia de los estudiantes extranjeros matriculados	3	3	Simple
Visualizar el total de matrícula de estudiantes por tipo de curso.	3	3	Simple
Visualizar la matrícula total del centro por cursos.	2	2	Simple
Visualizar la matrícula total por especialidades.	3	3	Simple
Visualizar la matrícula total de las sedes universitarias	3	3	Simple
Visualizar el total de estudiantes matriculados	4	3	Medio



por estatus social.			
Visualizar cantidad de estudiantes matriculados por raza.	3	3	Simple
Visualizar el estado civil de los estudiantes matriculados.	3	3	Simple
Visualizar el lugar de procedencia de los estudiantes cubanos matriculados.	3	3	Simple
Visualizar el total de estudiantes graduados por curso.	2	2	Simple
Visualizar el total de estudiantes graduados por especialidades.	3	3	Simple
Visualizar el total de estudiantes extranjeros de (pregrado) graduados.	3	2	Simple
Visualizar total de estudiantes graduados por sedes universitarias.	3	3	Simple
Visualizar el país de procedencia de los	3	3	Simple

estudiantes extranjeros			
Visualizar el total de estudiantes graduados por tipo de curso.	3	3	Simple
Visualizar el total de estudiantes extranjeros graduados por carreras.	4	3	Medio
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medio	Complejo	
16	2	2	

Tabla 30. Salidas externas.

Peticiones

Nombre de la Petición.	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y compleja)
Autenticarse	1	2	Simple
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medio	Complejo	
1	0	0	

Tabla 31. Peticiones.

Ficheros Lógicos Internos.

Nombre del fichero interno.	Cantidad de record.	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y compleja)
T_Estudiante	1+	11	Simple
T_Situación_Académica	6+	3	Medio
T_Curso	1+	4	Simple
T_Color_Piel	3	3	Simple
T_Estado_Civil	6	3	Medio
T_Ocupación	6+	3	Medio
T_Información_Padre	6+	2	Medio
T_Carrera_Nacional	1+	6	Simple
T_País	6+	3	Medio
T_Tipo_Curso	5	5	Simple
T_Universidad_Municipal	4	2	Medio
T_Municipio	6+	4	Simple
T_Usuario	1+	4	Simple
T_Tipo_Usuario	2	2	Simple
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medio	Complejo	
8	6	0	

Tabla 32. Ficheros Lógicos Internos.

Ficheros Lógicos Externos.



Nombre del fichero externo.	Cantidad de record.	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y compleja)
T_estudiantes	1+	11	Simple
T_Curso	1+	4	Simple
T_Información_Padre	1+	3	Simple
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medios	Complejos	
3	0	0	

Tabla 33. Ficheros Lógicos Externos.

Anexo 12

Tabla 34. Constantes y fórmulas para el cálculo de tiempo de desarrollo

Siglas	Indicador	Valor o fórmula
TDES	Tiempo de desarrollo	$C * (PM)^F$
C	Constante	3.67
PM	Esfuerzo	62.9858 hombre-mes
F	Exponente de escala	$D + 0.2 * (E - B)$
D	Exponente base para la ecuación del cronograma (constante)	0.28
E	Agregado de 5 factores de escala	$B + 0.01 * \sum SF_i$
B	Exponente de base escalado para la ecuación de esfuerzo que puede ser calibrado (constante)	0.91
$\sum SF$	Factores de escala	15.44

Anexo 13

Tabla 35. Constantes y fórmulas para el cálculo del costo del software.

Siglas	Indicador	Valor o fórmula
C	Costo del proyecto	$CHM * PM$
CHM	Costo de hombres por mes	$CH^* * SP$
SP	Salario básico de un Ingeniero	\$ 225.00
PM	Esfuerzo	62.9858 hombre-mes