

Ministerio de Educación Superior
Universidad Técnica de Cotopaxi
Carrera: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
Especialidad: Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales



TRABAJO DE DIPLOMA

Titulo:

SACOP

Sistema automatizado para el Control Presupuestario en moneda nacional y en divisa, en la facultad de Informática de la UC

Autoras:

Eraza Molina Paulina Mercedes
Jami Quinatoa Luisa Paola

Tutora:

Lic. Geysel Salgado Rodriguez



2005

*Ministerio de Educación Superior
Universidad de Camagüey
Facultad de Informática*



TRABAJO DE DIPLOMA

Título:

SACOP

*Sistema automatizado para el Control Presupuestario en moneda nacional y en
divisa, en la facultad de Informática de la UC.*

Autoras:

*Erazo Molina Paulina Mercedes
Jami Quinatoa Luisa Paola*

Tutora:

Lic. Geysel Salgado Rodríguez



"Año de la Alternativa Bolivariana para las Américas"

2005

Pensamiento

“Al venir a la tierra, todo hombre tiene derecho a que se le eduque, y después en pago, el deber de contribuir a la educación de los demás.”

José Martí

..... *Dedicatoria*

Dedico este trabajo con mucho cariño:

A Dios que ha sido el apoyo constante en mi vida, que ha tomado en sus manos mis triunfos, alegrías y tristezas, haciéndolas suyas, llenándome de amor esperanza y valor para seguir adelante.

*A mi familia quienes han hecho suyos mis desvelos, mis logros y satisfacciones; en especial a mis padres: **Celso y Gloria** por haberme dado la oportunidad de vivir, educarme y estar junto a mi, brindándome su amor, confianza y por sus valiosos consejos que ha sido primordiales en mi vida. Sin ustedes no sería quien soy.*

*A un angelito que Dios me regaló, que desde el primer momento que supe de su existencia, se convirtió en la inspiración para cumplir cada uno de mis objetivos, y alcanzar todos mis anhelos; a esa estrellita que ha venido a constituirse la luz de mi vida, especialmente para ti **Heidy**.*

A mis compañeros con quienes inicié mi vida universitaria llena de experiencias inolvidables y a los que me acompañaron en este viaje a esta cálida Isla donde formamos una gran familia, con los que he compartido momentos de alegrías y tristezas y que con su valioso apoyo he finalizado el presente trabajo.

Paola

Este trabajo fruto de mi esfuerzo lo dedico a Dios por la esperanza, fuerza, valor y coraje que me ha dado; el amor con que me ha cargado en momentos difíciles y por permitirme encontrar en cada obstáculo una nueva oportunidad.

A mi familia que ha sido el pilar fundamental en la culminación de mi carrera estudiantil, por no truncar mis sueños y permitir que sea alguien en la vida, en especial a Maria Luisa y Oswaldo Vicente quienes son las personas que me ha guiado por el sendero de la confianza la seguridad en mis estudios y en cada una de mis acciones, porque, a mas de ser mis padres son mis amigos.

A mis abuelitos quien con sus sabios consejos me han apoyado incondicionalmente en malos y buenos momentos, y me han impulsado a seguir adelante, al mismo tiempo le doy gracias a Dios por permitir que estén junto a mi y que compartan conmigo esta alegría.

A todos mis compañeros de aula y de estadía de esta bella isla, que un día compartieron mis logros y satisfacciones ya que ellos con su apoyo contribuyeron a la culminación de la misma.

A ustedes dedico esta obra, que resume mi vida estudiantil.

Paulina.

Agradecimientos



A la revolución por darnos esta oportunidad a Dios que nos ha dado la fortaleza cada día para terminar este trabajo.

A nuestros padres que han sido nuestra inspiración, gracias por su amor y por la educación que nos dieron, la cual nos condujo siempre por un buen camino.

A nuestros hermanos y hermanas, que a la distancia con su apoyo y motivación contribuyeron de una u otra manera a la culminación de este trabajo.

A nuestra querida tutora cubana: Lic. Geysel Salgado Rodríguez, por brindarnos su amistad y su constancia y fe en nuestro esfuerzo.

A nuestros amigos Eduardo Rodríguez y Jorge Recio por su incondicional apoyo, que gracias a ellos y su alegría nos han hecho más placentera la estancia en la ciudad de los tinajones Camagüey, cuando nos enfrentamos a una vida nueva.

A nuestros profesores ecuatorianos y cubanos: "por sus enseñanzas y confianza en nuestras posibilidades".

A nuestros compañeros de Aula con quienes compartimos gran parte de nuestra vida estudiantil.

A todos aquellos que un día nos dieron esperanza, fe y conocimiento para caminar por el sendero de la vida estudiantil desde nuestros estudios primarios les doy las gracias.

Al convenio existente entre nuestras Universidades, que reafirman la convicción de que un mundo mejor es posible y que una América unida es realidad.

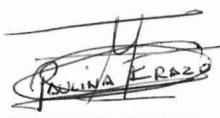
A nuestras valiosas amistades que encontramos en esta bella Isla y que forman parte eterna de nuestras vidas.

A todos: ¡Muchas Gracias!

..... *Declaración de autoría*

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Hacemos constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Camaguey como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, autorizando a que el mismo sea utilizado por la Institución, para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la autorización de la Universidad.



Srta. Paulina Erazo

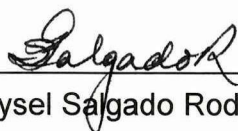
Firma del Autor



Srta. Paola Jami

Firma del Autor

Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdos de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referido a la temática señalada.



Lic. Geysel Salgado Rodríguez

Firma del Tutor



Opinión del usuario

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado "Un sistema automatizado para el Control Presupuestario en moneda nacional y en divisa, en la facultad de Informática de la UC", fue realizado en la Universidad de Camagüey. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface.

- Totalmente
 Parcialmente en un ____ %

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

Contribuirá a lograr una mayor eficiencia y seriedad en el control de la ejecución del presupuesto del departamento docente y de la facultad. Contribuirá a facilitar a los profesores el pedido de su estimulación y será de gran utilidad para el trabajo de los directivos y del Administrador de la facultad.

Y para que así conste, se firma la presente a los 25 días del mes de Marzo del año 2005

Geysel Salgado Rodríguez
Representante de la entidad

Decana
Cargo

Salgado
Firma



Opinión del tutor

Opinión del Tutor

Título: Sistema para el Control Presupuestario en moneda Nacional y en Divisa en la Facultad de Informática de la UC

Autores: Paulina Mercedes Erazo Molina

Luisa Paola Jami Quinatoa

Tutora: Lic. Geysel Salgado Rodríguez

Como tutora del presente Trabajo de Diploma considero que durante la ejecución del mismo las estudiantes mostraron una alta independencia, originalidad y creatividad, además de trabajar con una gran responsabilidad, sistematicidad y entrega.

El trabajo posee una buena calidad científico-técnica, tanto la programación del sistema como el documento propiamente.

Quisiera resaltar que el Sistema que se presenta, responde a una anhelada meta de la dirección de la Facultad de Informática de la Universidad de Camagüey, en aras de buscar herramientas que simplifiquen y optimicen el control de los diferentes procesos de gestión universitaria, y esta es una de ellas, por lo que será puesto en explotación de inmediato y de sus resultados coincidir con los resultados de las pruebas realizadas, se extenderá en el próximo cursos a las demás áreas de la Universidad.

Este software, una vez puesto en explotación, reportará grandes beneficios pues el mismo contribuirá a lograr una mayor eficiencia y veracidad, en el control de la ejecución del presupuesto del departamento docente y de la facultad en general, contribuirá además a facilitarle a los profesores el pedido de sus productos y será de gran utilidad para el trabajo de los directivos y del Administrador de la facultad, mejorando incluso el flujo de información de los mismos a instancias superiores.

Se debe destacar a las diplomantes el esfuerzo realizado, pues a pesar de la lejanía de su país y de sus costumbres y haber dejado atrás a sus familiares más queridos, han sabido integrarse al colectivo de estudiantes y profesores y a nuestra vida como unas cubanas más, con mucha sencillez y ofreciendo mucho cariño, así han podido vencer satisfactoriamente no solo su trabajo de diploma, si no también toda su pasantía.

Por todo lo anteriormente expresado considero que ambas estudiantes están aptas para ejercer como Ingenieras Informáticas; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de 10 puntos.

Salgado R
Firma

25/Marzo/2005
Fecha

Resumen

RESUMEN

Hace unos años, se ha implementado en el Ministerio de Educación Superior de Cuba una política de descentralización del presupuesto económico, hecho que implica que cada Centro de Educación Superior, planifique y controle su presupuesto de gastos e ingresos cada año. Esto a su vez supone que en cada centro también se desagregue este presupuesto por facultad y por departamento, ello requerirá de un control sistemático y riguroso de los ingresos y gastos.

Es por ello que la dirección de la Facultad de Informática de la Universidad de Camagüey (UC) se ha propuesto automatizar el control presupuestario en moneda nacional y en divisa, buscando una mayor eficiencia en el proceso, ya que hasta este momento se ha realizado manualmente y ello trae consigo, por razones obvias, determinadas limitaciones.

En el trabajo se desarrolla el análisis, diseño e implementación de un sistema basado en tecnología cliente-servidor, el cual integra toda la información de los ingresos y gastos de cada departamento por cada uno de los rublos, a partir de la cual se obtendrán informes útiles para la toma de decisiones a distintos niveles de dirección, en aras de dar solución a los problemas presentados y brindar una mayor eficiencia en el proceso de control de la ejecución del presupuesto asignado.

La apropiada utilización del Sistema Automatizado para el Control del Presupuesto, facilitará un mayor control por parte del Jefe del departamento y de otras autoridades administrativas, en un tiempo mucho menor que el que se emplea en la actualidad, además contribuirá a optimizar el desempeño en la actividad, en cuanto a la disminución de errores en los datos, al tiempo de entrega de la información y a la eficiencia de los informes obtenidos.

SUMMARY

Once upon a time the Superior Ministry Education of Cuba, which each had been implemented a decentralization politic of economical budget in which, each Education Superior Center organizes and to control its budget of incomes and expenses every year. Each Center will be desintegrating this budget for faculty and departament. It requires a strict and systematical control of the incomes ad expenses.

Therefore that the computer Science Faculty Camagüey University (UC) has offer to automatizate a budgetary control in national coin and foreign exchange search a major efficiency in the process it had been made by hand and it brings determinated limitations.

The work develops the analysis, design and to implements a system. This is based in customer-server technology, it composes all information of the incomes and expenses of each department, starting to get the best reports and resolved the actual problems. And it should offer the best efficient in the execution process in the control.

The appropriate handle of Automatic system for the Budget Control, it will facilitate to get a best control for boss department and administrative authorities in a short time. Moreover, it contributes to help in the activity, to reduce the mistakes in dates, and the efficiency in the reports gotten.

CERTIFICACION

A QUIEN INTERESE:

Por el presente cumple certificar que la traducción del resumen del proyecto de Tesis **“SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL PRESUPUESTARIO EN MONEDA NACIONAL Y EN DIVISA, EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CAMAGÜEY”** Conformado por las Srtas. Erazo Molina Paulina Mercedes y Jami Quinatoa Luisa Paola, cumple con los requisitos establecidos por el lenguaje de inglés.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo las interesadas hacer uso del presente, para los fines pertinentes.

Latacunga, a 23 de mayo de 2005



Lic. Rodrigo Tobar

0502414089

CATEDRATICO DE INGLES

..... *Indice*

3.2. Definición de Casos de Uso	40
3.2.1. Definición de Actores del Sistema	40
3.2.2. Casos de Uso	42
3.3. Modelo conceptual	65
3.4. Diagramas de interacción	66
3.5. Diagrama de clases	66
3.6. Base de datos relacional	67
3.7. Diseño Físico de la Base de Datos	67
<i>CAPÍTULO IV PROTOTIPO DEL SISTEMA</i>	81
4.1. Introducción	81
4.2. Diseño de la interfaz	81
4.2.1. Principios Generales del diseño	81
4.2.2. Uso del menú	85
4.3. Principios de la seguridad y protección	105
4.4. Tratamiento de errores	106
<i>CONCLUSIONES</i>	108
<i>RECOMENDACIONES</i>	110

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	6
1.1. Introducción	6
1.2. Tecnologías que se emplean en el desarrollo del proyecto.	7
1.2.1. Metodología.	7
1.2.2. Sistema de Gestión de Bases de datos	9
1.2.3. Modelo Cliente/Servidor.	11
1.2.5. Herramientas utilizadas para el desarrollo del Sistema	15
CAPITULO II: ESTUDIO PRELIMINAR	21
2.1. Introducción.	21
2.2. Objeto de Estudio.	21
2.2.1. Definición del Problema.	24
2.2.2. Ubicación	25
2.2.3. Restricciones	25
2.2.4. Características de la información	26
2.2.5. Objeto de automatización	27
2.3. Propuesta del sistema	28
2.3.1. Definición de requerimientos funcionales	28
2.3.2. Definición de Requerimientos No Funcionales	36
CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	39
3.1. Introducción.	39

..... *Introducción*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo vertiginoso de las tecnologías de la información y, aparejado a ello, el auge en el campo de las telecomunicaciones, han causado un gran impacto en todas las esferas de la sociedad y por supuesto la educación no escapa de ello. Si bien es cierto que en los últimos años se pudiera pensar que su utilización en la esfera educacional, ha estado centrada en la aplicación en el proceso de formación y en el desarrollo de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje, es necesario recalcar que desde las primeras generaciones de computadoras hasta la actualidad, estas tecnologías se han utilizado para la automatización de los procesos de gestión universitaria y dentro de ellos, con mucha significación, la gestión económica, contribuyendo a elevar los niveles de eficiencia, optimización y seguridad de los procesos.

El Ministerio de Educación Superior de Cuba no ha estado al margen de este desarrollo y ha explotado varios sistemas informáticos de Gestión Económico Financiera, buscando que en todas sus universidades exista un mayor control y eficiencia económica.

En el caso específico del presupuesto, cada centro, planifica y controla centralmente, de forma automatizada, el presupuesto de gastos e ingresos asignados cada año. Sin embargo, a pesar de que este presupuesto se desagrega

Introducción

por facultad y por departamento, no existe un sistema informático para llevar este control en ese nivel.

Es por ello que la dirección de la Facultad de Informática de la Universidad de Camaguey (UC) se ha propuesto automatizar el control presupuestario anual en moneda nacional y en divisa, buscando una mayor eficiencia en el proceso, ya que hasta este momento se ha realizado manualmente y ello trae consigo, por razones obvias, determinadas limitaciones.

Por todo lo expuesto anteriormente, se define como el **problema de investigación** del presente trabajo, que en las facultades no existe un control eficiente del presupuesto asignado y no se cuenta con un sistema automatizado que lleve de forma óptima la administración del mismo, en moneda nacional y en divisa.

Nuestro **objeto estudio** lo constituye el control económico en la facultad, mientras el **campo de acción** será el Control presupuestario en moneda nacional y en divisa.

Partiendo de este problema se plantea la siguiente **hipótesis**: Si se implementa un sistema que lleve de forma integrada todo lo referente al presupuesto en moneda nacional y en divisa en los departamentos docentes y por consiguiente en la facultad, se logrará una mayor eficiencia en el control de este presupuesto,

lo que constituirá una herramienta útil para la toma de decisiones a distintos niveles de dirección

El objetivo general será el desarrollo de un sistema informático para el control presupuestario, en moneda nacional y en divisa en la facultad de informática de la UC, que propicie mayor eficiencia a este proceso

Para cumplir este objetivo fueron trazados los siguientes **objetivos específicos**:

- Diseñar una estructura para modelar el proceso manual de registro y control de todos los recursos presupuestarios que se maneja en dicha facultad.
- Implementar una interfaz visual adecuada para la interacción del usuario con el sistema.
- Conocer y garantizar la entrada de datos para la obtención de informes de una forma más eficaz y segura.
- Realizar un adecuado tratamiento de errores, que garantice la integridad de los datos mediante la utilización de nuevas herramientas óptimas para el desarrollo del sistema propuesto.

- Diseñar e implementar las políticas de seguridad necesarias para garantizar que cada usuario acceda solo a la información requerida

El sistema se desarrollará a través del Sistema de Gestión de Bases de Datos MySQL Server, y se utilizará como lenguaje de programación para la aplicación cliente el PHP.

El trabajo consta de cuatro capítulos, a continuación se describen brevemente cada uno de ellos:

En el Capítulo 1, Fundamentos Teóricos, se exponen los aspectos teóricos fundamentales de las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema.

El Capítulo 2: Estudio Preliminar. Se abordan las descripciones iniciales del sistema tales como su objeto de estudio, la descripción del objeto de automatización, definición de requerimientos funcionales y no funcionales.

El Capítulo 3: Etapa de Análisis y Diseño. Se describe el análisis del sistema que se propone, además se explica los casos de uso y el modelo conceptual. Se representa los diagramas de secuencia, los diagramas de clases y el diagrama de la base de datos relacional.

Introducción

El Capítulo 4: Prototipo del Sistema. En este se expone los principios fundamentales del diseño, el tratamiento de errores y se explica la concepción del sistema de seguridad y protección.

Capítulo 1



CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. Introducción

Este capítulo se realiza una breve caracterización de las diferentes tecnologías que se utilizarán para el desarrollo de **SACOP**.

Se abordará el tema de la Metodología para el desarrollo del Software y su importancia, comentando las características principales de la metodología ADOOSI-UML la cual fue seleccionada para guiar el proceso de desarrollo del presente Software.

Se analizará también las características fundamentales del MySQL Server como SGBD utilizado en el entorno Cliente/ Servidor, aquí se pretende dar a conocer una visión general, sobre la potencia de dicha herramienta, referente a la extensión de la programación que brinda en el servidor, la seguridad y protección de los datos almacenados lo cual determinara su utilización para desarrollar el **SACOP**, en la facultad de Informática de la UC.

Se analizará además, las características fundamentales de las herramientas que se utilizan para el desarrollo del sistema:

1.2. Tecnologías que se emplean en el desarrollo del proyecto.

1.2.1. Metodología.

Las metodologías surgen con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las exigencias y necesidades de nuestra sociedad en la formación de profesionales de la rama informática de nivel superior, y por la necesidad de poner en orden el proceso de desarrollo del software, y la experiencia ha demostrado que la clave del éxito de un proyecto de software es la elección correcta de la metodología.

Debido a la creciente exigencia por parte del mercado en desarrollar productos de software de mayor eficacia, en menor tiempo y costo, se hace imprescindible profesionalizar la labor de desarrollo aplicando un proceso de ingeniería adecuado, para de esta manera solucionar innumerables problemas en el presente y facilitar su uso en el futuro.

Para un mejor desarrollo del sistema se ha visto conveniente utilizar la Metodología **ADOOSI-UML**.

ADOOSI-UML, posee como objetivo primordial el desarrollo de todas las etapas (Estudio preliminar, análisis, diseño, desarrollo, prueba e implantación) del ciclo de vida de un proyecto informático con la tecnología orientada a objetos, se basa en el principio cliente/servidor, recomendado para el desarrollo de proyectos orientado a objetos.

Esta metodología especifica los procedimientos e instrumentos, por etapas y fases, las reglas a tener en cuenta para un proyecto de calidad, así como la documentación necesaria para lo cual se siguen los parámetros de las normas ISO.

Para la modelación de los diferentes diagramas se va a utilizar el UML (Lenguaje de Modelación Unificado) con la ayuda de la herramienta Rational Rose.

¿Por qué ADOOSI-UML?

Aunque hubiese sido posible utilizar cualquier otra metodología que cumpliera los requerimientos del ciclo de vida de un proyecto, se escogió ADOOSI _UML, teniendo en cuenta que es una Metodología cubana muy reconocida y de fácil uso. Se basa en el principio cliente/servidor, recomendado para el desarrollo de proyectos orientada a objetos.

1.2.2. Sistema de Gestión de Bases de datos

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

Los programas de aplicación operan sobre los datos almacenados en la base utilizando las facilidades que brindan los SGBD, los que, en la mayoría de los casos, poseen lenguajes especiales de manipulación de la información que facilitan el trabajo de los usuarios.

Existen un conjunto de objetivos generales que deben cumplir todas los SGBD, de modo que faciliten el proceso de diseño de aplicaciones y que los tratamientos sean más eficientes y rápidos, entre ellos podemos mencionar:

- **Independencia de los datos y los programas de aplicación:** Mediante la independencia de los datos se puede modificar la estructura de almacenamiento sin necesidad de modificar los programas de aplicación.

- **Integración y sincronización de las bases de datos**

La integración consiste en garantizar una respuesta a los requerimientos de diferentes aspectos de los mismos datos por diferentes usuarios, está vinculada a la sincronización, que consiste en la necesidad de garantizar el acceso múltiple y simultáneo a la BD. Están relacionadas, ya que lo usual es que diferentes usuarios trabajen con diferentes enfoques y requieran los mismos datos, pero desde diferentes puntos de vista.

- **Integridad de los datos**

Consiste en garantizar la no contradicción entre los datos almacenados de modo que, en cualquier momento del tiempo, los datos almacenados sean correctos, es decir, que no se detecte inconsistencia entre los datos.

- **Seguridad y protección de los datos**

Protección: garantizar el acceso autorizado a los datos, de forma de interrumpir cualquier intento de acceso no autorizado, ya sea por error del usuario o por mala intención.

Seguridad: Que el sistema de bases de datos disponga de métodos que garanticen la restauración de las BD al producirse alguna falla técnica, interrupción de la energía eléctrica, etc.

- **Control centralizado**

Este es otro de los objetivos más importantes pues permite controlar de manera sistemática y única los datos que se almacenan en la BD, así como el acceso a ella.

Lo anterior implica que debe existir un administrador de la BD, que puede considerarse parte integrante del SBD.

Existen otros objetivos que deben cumplir los SBD que en muchos casos dependen de las condiciones o requerimientos específicos de utilización del sistema.

1.2.3. Modelo Cliente/Servidor.

El modelo cliente/servidor Es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar un conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o mas procesos que cooperan entre si” [DataPro, 1994]

Este modelo se basa en solicitudes y respuestas, usualmente la mayoría del trabajo pesado se hace en el proceso llamado servidor quien recibe las solicitudes y envía las respuestas a él (los) proceso(s) cliente(s), quienes sólo se ocupa(n) de la interacción con el usuario (aunque esto puede variar).

Esta tecnología se usa para todas las aplicaciones de Internet/Intranet. Los servidores pueden ser de diferentes tipos, dependiendo de las aplicaciones que el servidor pone a disposición de los clientes ya que los clientes y los servidores puedan comunicarse entre sí.

Entre otros, existen:

- Servidores de Base de Datos, donde existen una única base de datos.
- Servidores de Impresión, mediante los cuales los usuarios comparten impresoras.
- Servidores de Archivos, con los cuales los clientes comparten discos duros.
- Servidores de Lotus Notes, que permiten el trabajo simultaneo de distintos clientes con los mismos datos, documentos o modelos.

Los principales componentes del modelo cliente/servidor son los **clientes**, los **servidores** y la **infraestructura de comunicaciones**.

Los **Clientes** interactúan con el usuario, para de esta manera acceder a recursos y servicios brindados por el Servidor, esto lo hace generalmente en forma gráfica.

Los **Servidores** son un conjunto de Hardware y Software que responde a los requerimientos de un cliente y devuelven los resultados.

Es posible que un ordenador cumpla simultáneamente las funciones de cliente y de servidor, aunque típicamente un único servidor sirve a una multitud de clientes, ahorrando a cada uno de ellos el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

Para que los clientes y los servidores puedan comunicarse se requiere **una infraestructura de comunicaciones**, la cual proporciona los mecanismos básicos de direccionamiento y transporte.

El modelo cliente/servidor de 3 capas

Una aplicación cliente/servidor de 3 capas agrupa:

- Manejador de Base de Datos (Nivel de almacenamiento),

- Procesador de aplicaciones o reglas del negocio (Nivel lógico)
- Interfase del usuario (Nivel de presentación)

La ventaja que presenta este tipo de aplicaciones es que los datos están agrupados, se suele hablar de arquitectura de tres niveles, donde la capa de almacenamiento y la de aplicación se ubican en (al menos) dos servidores diferentes, conocidos como servidores de datos y servidores de aplicaciones.

Con una aplicación basada en el modelo de tres capas, se reduce el tráfico de red considerablemente, y el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.

En el sistema que se propone se ha incluido la validación del lado del cliente, para aumentar la velocidad y reducir la carga del servidor (ver figura1) sin embargo se ha sido muy cuidadoso en mantener la validación del lado del servidor pues la misma no debe ser sustituida para garantizar la confiabilidad de los datos.



Figura 1. Conexión Cliente/Servidor

1.2.5. Herramientas utilizadas para el desarrollo del Sistema

1.2.5.1 MySQL Server

MySQL Server es un Sistema de gestión de base de datos, correlativo, una base de datos correlativa guarda los datos en mesas separadas en lugar de poner todos los datos en un almacén grande. Esto agrega velocidad y flexibilidad.

MySQL usa el lenguaje de consulta estructurado, llamado SQL (Structured Query language), que es muy común en la actualidad. No sólo es un lenguaje de consulta sino también es un lenguaje de sistema de Gestión de base de datos completo (DBMS), razón por la cual se ha convertido en un estándar internacional, desde sistemas para ordenadores personales, hasta grandes ordenadores, trabaja con estructura cliente/servidor sobre una red de ordenadores, siendo el lenguaje de comunicación entre el programa cliente y el programa servidor.

MySQL permite: Definir una base de datos mediante tablas, almacenar informaron en las tablas; seleccionar la información que sea necesaria en la base de datos, realizar cambios en la información y estructura de datos; así como combinar y calcular datos para conseguir información necesaria.

¿Por qué MySQL?

MySQL es el más popular servidor de bases de datos de código abierto.

Un lenguaje de Código Abierto es aquel en el que cualquier tipo de usuario puede usarlo, sin costo alguno, evitando la necesidad de tener una licencia comercial.

Este SGBD es muy rápido y fácil de usar, puede manejar largas bases de datos a una velocidad superior a otros gestores comerciales existentes. Su velocidad, conectividad y seguridad lo hacen verdaderamente útil para aplicaciones en el Internet.

MySQL es un sistema cliente – servidor que soporta un gran número de librerías y programas clientes, herramientas administrativas, y una gran cantidad interfaces de programas de aplicación (APIs).

1.2.5.2. PHP (Hypertext Preprocessor)

Es un lenguaje script de Código abierto, ampliamente usado, especialmente ajustado para el desarrollo de aplicaciones Web. El código PHP se incluye entre

etiquetas especiales de comienzo y final que nos permitirán entrar y salir del modo PHP.

Lo que distingue a PHP de la tecnología Javascript, es que el código PHP es ejecutado en el servidor, mientras en Javascript, se ejecuta en la máquina cliente. El servidor web puede ser incluso configurado para que procese todos los ficheros HTML con PHP.

Además en PHP puede hacerse lo mismo que se puede hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies.

PHP soporta una gran cantidad de bases de datos, entre estas están:

Informix, Oracle, MySQL, PostgreSQL, dBase, Internase Unix dbm etc.

PHP también soporta el uso de otros servicios que usen protocolos como IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP y derivados. También se pueden abrir sockets de red directos (raw sockets) e interactuar con otros protocolos.

¿Por qué PHP?

PHP puede ser usado en la mayoría de los sistemas operativos, incluyendo Linux, muchas variantes de Unix (incluyendo HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS, y probablemente en otros.

PHP incluye habilidades como de creación de imágenes, PDF, Flash, etc. También puede visualizar y generar XHTML y cualquier otro fichero XML.

PHP ejecuta los scripts con gran rapidez y como lenguaje está totalmente completo, actualmente existe la versión 5.0.2

Además de todas estas ventajas el motivo fundamental de haber escogido este lenguaje radica en las facilidades que ofrece al ser de código abierto.

Se utilizaron como herramientas Macromedia Dreamweaver MX 2004, Navicat 5.0.1, Zend Studio 3.5.2

1.2.5.3. Rational Rose

Rational Rose es la herramienta de modelación visual desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson) que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los

componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables además provee el modelado basado en UML. La Corporación Rational ofrece un proceso unificado (Rational Unified Process) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la de pruebas.

El navegador UML de Rational Rose nos permite establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable.

El Rational Unified Process (RUP) es un juego extenso de directrices que dirigen los aspectos técnicos y organizacionales del desarrollo del software que enfoca en el análisis de requisitos y diseño. Se estructura a lo largo de dos dimensiones: Tiempo y los componentes del proceso. [Quatrani,1999].

Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software (UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

¿Por qué Rational Rose?

Racional Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros del equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas.

Facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero utilizan un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y la funcionalidad del sistema en construcción.

El Rational Unified Process (RUP®) es un proceso de software de ingeniería que enriquece la productividad en equipo y proporciona prácticas óptimas de software a todos los miembros del equipo, RUP es un mentor fácil de usar que hace el proceso práctico brindando amplias guías, plantillas y ejemplos. Se integra estrechamente con herramientas Rational, permitiendo a los equipos de desarrollo aprovechar todas las ventajas de las características de los productos Rational y el Unified Modeling Language (UML).

Capítulo 2



CAPITULO II: ESTUDIO PRELIMINAR

2.1. Introducción.

En este capítulo del Estudio Preliminar se hace un breve análisis de las tecnologías que se emplean para el desarrollo del sistema, en el se muestra el objeto de estudio en donde se dará una idea mucho más clara del software que se desarrolla.

Se expondrá el problema existente así como el objeto de automatización, en donde se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales.

2.2. Objeto de Estudio.

El objeto de estudio lo constituye el control económico en la facultad.

A continuación se describe brevemente este objeto de estudio:

En Cuba cada Centro de Educación Superior, planifica y controla su presupuesto de gastos e ingresos cada año. A su vez en cada universidad también se desagrega este presupuesto por facultad y por departamento, y ello requerirá de un control sistemático y riguroso de los ingresos y gastos.

A la facultad se le asigna un presupuesto anual para sus gastos, en las partidas de viáticos, invitados nacionales e invitados extranjeros. Este presupuesto a la vez la

facultad lo divide entre sus departamentos y se le asigna un presupuesto a cada uno de ellos en sus diferentes partidas, en este caso se necesita tener el control por cada uno de los departamentos de lo que se va ejecutando, mostrando un balance de lo gastado contra el total.

Además se entrega un presupuesto para la estimulación de los trabajadores. De este presupuesto asignado, la dirección de la facultad hace una asignación mensual a cada uno de los trabajadores a partir del cumplimiento de su plan de trabajo y de la evaluación de su desempeño. A partir de allí el trabajador realiza la solicitud de los productos que desea, siempre teniendo en cuenta que el total del importe no podrá sobrepasar, la cantidad asignada por su desempeño.

Por otra parte también se necesita controlar los ingresos a la facultad en divisa y en moneda nacional, para ello se asigna un plan a cada uno de los departamentos, por cada uno de los siguientes conceptos:

- Profesor invitado: Se refiere a las prestaciones de profesores de la Universidad en universidades extranjeras.

- Pregrado compensado: Se refiere a las pasantías de estudiantes de universidades de otros países en nuestro centro, ya sea por períodos cortos o carreras completas
- Postgrado internacional: Se refiere a las actividades de superación posgraduada que se ofrecen a profesionales extranjeros dentro o fuera del país
- Servicios científico técnicos: Abarca las asesorías científico técnicas, entrenamientos y otros servicios que prestan los profesores a instituciones nacionales o extranjeras.
- Eventos: Las facultades por lo general convocan a eventos, como un espacio para el intercambio científico y académico. A los eventos asisten delegados cubanos y extranjeros y los mismos generan ingresos or concepto de colegiatura
- Donativos: También ocurre que universidades u organizaciones extranjeras, deciden financiar proyectos de investigación o proyectos de desarrollo o donar determinados materiales o recursos a la universidad y en ese caso se genera un ingreso y se debe llevar el control de la vía y la institución donante

De cada concepto se recoge además del ingreso, algunos otros datos de utilidad para la dirección de la facultad.

Cabe recalcar que hasta el momento, no existe ningún sistema informático para la gestión de esta importante actividad.

2.2.1. Definición del Problema.

Por lo expuesto anteriormente y teniendo en cuenta que hasta el momento, este proceso se realiza de forma manual y que por lo tanto no existe un control eficiente de la ejecución del presupuesto asignado, se define como problema la no existencia de un sistema automatizado que lleve de forma óptima la administración del mismo, en moneda nacional y en divisa.

La implementación de este sistema permitirá tener una mayor consistencia y seguridad en la información almacenada y facilitar el manejo y acceso a la misma, y por ende la correcta utilización del presupuesto asignado, por la UC.

En estos momentos existen dificultades, tales como:

- La información archivada, constantemente está en riesgo porque no existen seguridad para la misma.
- Al administrador se le hace muy complejo conocer a cada momento, el gasto y la disponibilidad en cada una de las partidas especificada por departamentos.

- Se hace muy engorroso la confección de los modelos e informes y por ende se producen retrasos en la entrega de los mismos.
- No es posible llevar un control riguroso de las solicitudes de productos por parte de los trabajadores de acuerdo a su desempeño y se producen demoras en estas solicitudes, además de estar muy propenso a errores.

2.2.2 Ubicación

El software se puede explotar en las diferentes facultades de un centro de educación superior donde se cuente con una intranet y computadoras en las que se puede instalar, de esta manera los administradores de facultades podrán ejecutar su trabajo de una manera más eficaz y óptima y para los directivos resultará una herramienta valiosa para la toma de decisiones.

Los principales usuarios del sistema, serán el decano de cada facultad junto con el administrador y los jefes departamentales, los cuales trabajarán directamente con el software para introducir, validar y consultar información, además se dispone de una sección asignada para los profesores donde podrán solicitar su producto por el valor asignado para su estimulación.

2.2.3. Restricciones

Los usuarios tendrán acceso al sistema de acuerdo a las políticas de seguridad definidas para el grupo al que pertenece, no obstante el software es adaptable para la creación de nuevos grupos y nuevos usuarios, la importancia y el buen manejo de los datos en el sistema debe garantizar calidad, seguridad, protección y por ende el buen manejo del mismo.

Una vez que este haya entrado, solo podrá trabajar con las opciones a las que tiene acceso, de esta forma se adquiere un primer nivel de protección de los datos y se organiza el trabajo.

2.2.4. Características de la información

Por medio del software los usuarios tendrán un buen manejo de las actividades que se realizan diariamente en cada uno de los departamentos, además recogerá una gran cantidad de información.

El manejo del sistema implica que se registre sistemáticamente los movimientos existentes, para que el sistema pueda ir calculando los saldos actuales con los que va a contar.

El sistema cuenta con 5 bases de datos en las que se encuentran distribuidas un total de 23 tablas.

2.2.5. Objeto de automatización

El objeto de automatización del sistema constituye el procesamiento y control de todos los movimientos financieros en moneda nacional y en divisa que se efectúa en las facultades y sus respectivos departamentos de la Universidad de Camagüey, hasta obtener la información necesaria para emitir reportes útiles para la toma de decisiones por parte de los usuarios del sistema.

Anualmente a la facultad le es asignado un presupuesto de gastos y un plan de ingresos, en moneda nacional y en divisa, los que su vez son distribuidos por el decano entre los departamentos que conforman la facultad.

A partir de allí cada departamento debe llevar el control de sus ingresos y dar la aprobación para que el administrador otorgue una dieta o viático a los profesores que hayan realizado viajes u otras actividades que lo requieran.

El sistema debe registrar los ingresos y gastos, por cada uno de los trabajadores, de la misma forma la información se encuentra organizada por departamentos, lo que

permitirá tener en cualquier momento cuál es la situación de cada departamento detalladamente.

En el caso de los estímulos el trabajador podrá solicitar productos de acuerdo al desempeño que este haya tenido y el importe que se le asigne

Cabe recalcar todos estos procesos serán automatizados, teniendo especial cuidado para garantizar que no existan datos inconsistentes y no permitir el acceso de personal no autorizado. Además el sistema se va a encontrar abierto para futuras aplicaciones.

2.3. Propuesta del sistema

El sistema propuesto debe tener una interfaz fácil y muy amigable la cual será manipulada por los diferentes usuarios de acuerdo a las políticas que se les haya otorgado, logrando así que cumpla con las necesidades y funciones que realiza el departamento administrativo de la Facultad.

2.3.1. Definición de requerimientos funcionales

Un requerimiento funcional es la capacidad que el sistema cumplirá. Es una tarea simple que se corresponde con futuras opciones del software o acciones ocultas del Software.

Los requerimientos funcionales del sistema son los siguientes:

1. Agregar usuario

- 1.1. Nombre
- 1.2. Apellido
- 1.3. login
- 1.4. Contraseña
2. Eliminar usuario
3. Agregar Grupo de Usuarios
4. Eliminar Grupos de Usuarios
5. Autenticar usuario
6. Agregar datos de la facultad
 - 6.1. código
 - 6.2. Nombre
7. Eliminar datos de la facultad
8. Agregar datos del departamento
 - 8.1. Código
 - 8.2. nombre
 - 8.3. facultad a la que pertenece
9. Eliminar datos del departamento
10. Agregar datos del trabajador
 - 10.1. Código
 - 10.2. Nombre
 - 10.3. Primer apellido

Capítulo 2: Estudio preliminar

- 10.4. Segundo apellido
 - 10.5. Carnet identidad
 - 10.6. Dirección
 - 10.7. Teléfono
 - 10.8. Fecha de ingreso
 - 10.9. Cargo
 - 10.10. Departamento al que pertenece
11. Eliminar datos del trabajador
12. Agregar datos del profesor
- 12.1. Código
 - 12.2. Nombre
 - 12.3. Primer apellido
 - 12.4. Segundo apellido
 - 12.5. Carnet identidad
 - 12.6. Dirección
 - 12.7. Teléfono
 - 12.8. Fecha de ingreso
 - 12.9. Categoría docente
 - 12.10. Categoría científica
 - 12.11. Departamento al que pertenece
13. Eliminar datos del profesor

14. Agregar datos a Pregrado

- 14.1. Fecha en que el dinero ingresa
- 14.2. Código del ingreso
- 14.3. Moneda
- 14.4. Descripción del por que es el ingreso
- 14.5. Cantidad ingresada
- 14.6. Departamento al que pertenece
- 14.7. Universidad de donde provienen
- 14.8. Cantidad de personas que participan
- 14.9. Fecha en que llegan los participantes
- 14.10. Fecha en que se van los participantes
- 14.11. País de donde provienen los estudiantes

15. Eliminar datos a Pregrado

16. Agregar datos a postgrado

- 16.1. Código de ingreso
- 16.2. Fecha de ingreso
- 16.3. Moneda
- 16.4. Departamento al que pertenece
- 16.5. Cantidad de dinero ingresada
- 16.6. Descripción por el concepto de sus pago

17. Eliminar datos a postgrado

18. Agregar datos a Evento

- 18.1. Código de la facultad
- 18.2. Código del ingreso
- 18.3. Cantidad de participantes extranjeros
- 18.4. Cantidad de participantes nacionales
- 18.5. Colegiatura en moneda nacional
- 18.6. Colegiatura en divisa
- 18.7. Fecha

19. Eliminar datos a Evento

20. Agregar datos a donativos

- 20.1. Código de ingreso
- 20.2. Fecha de ingreso
- 20.3. Cantidad ingresada
- 20.4. Tipo de moneda
- 20.5. Departamento al que pertenece
- 20.6. Fuente o motivo por el cual se realizo el donativo

21. Eliminar datos a donativos

22. Agregar datos a servicio científico técnico

- 22.1. Código de ingreso
- 22.2. Fecha de ingreso
- 22.3. Cantidad de dinero ingresado

- 22.4. Tipo de moneda
- 22.5. Departamento al que pertenece
- 22.6. Institución a la cual se va a prestar los servicios
- 22.7. Actividad a realizar en la institución
- 22.8. País de donde esta situada la institución.

23. Eliminar datos a servicio científico técnico

24. Agregar datos a profesor invitado

- 24.1. Código de ingreso
- 24.2. Tipo de moneda
- 24.3. Fecha en la cual se realiza el ingreso
- 24.4. Departamento al que pertenece
- 24.5. Cantidad de dinero que ingresa
- 24.6. Código del profesor

25. Eliminar datos a profesor invitado

26. Agregar datos a Planes

- 26.1. Código de plan
- 26.2. Nombre del plan
- 26.3. Departamento al que pertenece
- 26.4. Tipo de moneda
- 26.5. Cantidad ingresada
- 26.6. Concepto

- 27. Eliminar datos a Planes
- 28. Agregar datos a tipo de viático.
 - 28.1. Código de Tipo de viático
 - 28.2. Nombre del tipo de viático
- 29. Agregar datos de viáticos
 - 29.1. Código de gasto
 - 29.2. Fecha en la que se realiza el gasto
 - 29.3. Tipo de moneda
 - 29.4. Cantidad gastada
 - 29.5. Descripción del motivo por el cual se ha gastado
 - 29.6. Código del profesor
 - 29.7. Código Tipo de viático
- 30. Eliminar datos de viáticos
- 31. Agregar datos de invitados
 - 31.1. Código de gasto
 - 31.2. Fecha en la que se realiza el gasto
 - 31.3. Tipo de moneda
 - 31.4. Cantidad gastada
 - 31.5. Descripción del motivo por el cual se ha gastado
 - 31.6. Código del departamento
 - 31.7. Código de tipo de invitado

- 31.8. Fecha de ingreso
- 31.9. Fecha de regreso
- 31.10. Centro de procedencia
- 31.11. Motivo
- 31.12. País
- 32. Eliminar datos de invitados
- 33. Agregar datos de estimulación
 - 33.1. Código de estimulación
 - 33.2. Código del trabajador
 - 33.3. fecha
 - 33.4. desempeño
 - 33.5. cantidad
- 34. Eliminar datos de estimulación
- 35. Agregar datos del producto
 - 35.1. id
 - 35.2. descripción
 - 35.3. precio mn
 - 35.4. precio divisa
- 36. Eliminar datos del producto
- 37. Solicitar productos
- 38. Generar informes del captación en divisa

39. Generar informes del captación en moneda nacional
40. Generar informes del balance del control del presupuesto
41. Generar informes del resumen de la ejecución
42. Generar informes del listado de estímulos
43. Generar informe de Solicitud de productos a ATM

2.3.2. Definición de Requerimientos No Funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el sistema debe tener para poder realizar bien sus tareas. En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales para el éxito del producto es decir una vez que se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar como ha de comportarse.

Apariencia o interfaz externa: Debe poseer una interfaz amigable, legible, interactiva, fácil de usar, clara y sencilla, para que los Usuarios se sientan en un ambiente seguro y confortable.

Usabilidad: El sistema será usado por el decano, administrador, jefes departamentales y los profesores de la facultad, todos interactuarán con el sistema de manera diferente.

Rendimiento de Seguridad: El sistema debe tener confidencialidad, integridad, disponibilidad y ser lo más estable y fiable posible.

Confidencialidad: la información manejada por el sistema deberá estar protegida de acceso no autorizado. Los usuarios accederán a la información correspondiente a cada uno.

Integridad: La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra estados inconsistentes.

Disponibilidad: A los usuarios autorizados se les deberá garantizar el acceso a la información solicitada en todo momento.

Soporte: Debe de ser de fácil instalación adaptable a numerosas plataformas y de fácil mantenimiento (el administrador de red de la facultad le dará mantenimiento).

Requerimientos de Requerimientos: Debe ser rápido y preciso.

Portabilidad: El sistema será usado en distintas plataformas y para la implementación del sistema se usaron herramientas de programación y un Sistema de Gestión de Base de Datos.

Requerimientos de Confiabilidad: Debido a la gran importancia que exige el sistema en el tratamiento de la información que se va a manejar en se pide mantener una rigurosa integridad de los datos ya que se puede ultimar que no cometa errores.

Seguridad: Los datos almacenados deben ser consistentes y fiables. Algunos datos solo pueden ser entrados y modificados por el usuario capacitado. Los usuarios autorizados tienen acceso garantizado a la Información. Todo esto se logrará asignando permisos a los diferentes usuarios y políticas.

Interfaz interna: Se puede tener acceso desde cualquier lugar, debe estar soportado por una red de 100 Mb por segundo de velocidad.

Software: Windows 98 o superior para los clientes, MySQL 5 o superior para el almacenamiento de los datos que correrá sobre Linux o Windows

Hardware: Se necesitará de un micro procesador Pentium II o superior, que tenga al menos 64 Mb de Memoria RAM, una velocidad de 400 Mhz o superior, tarjeta de red o MODEM y en el servidor 80 GB de disco duro.

Capítulo 3



CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1. Introducción.

En el presente capítulo se muestran los resultados de la etapa de análisis del sistema propuesto anteriormente para su posterior implementación, utilizando UML para su modelado.

Con el fin de mostrar las funciones del sistema, sus entornos y las relaciones existentes entre ambos, se definen los casos de uso encontrados en el estudio del sistema. Además se presentaran el modelo conceptual que contiene el diagrama de clase con menor funcionalidad.

Una vez terminada esta etapa, la cual constituye el análisis del sistema, se procederá con el diseño, para ello se mostrará los diagramas de interacción, con el objeto de hacer comprender mejor el funcionamiento del sistema, además se mostrarán los diagramas de clases y de la base de datos relacional.

3.2. Definición de Casos de Uso

Aquí se definen los casos de uso o funciones del sistema, sus actores y las relaciones entre los casos de uso y los actores que serán ilustrados en las diagramas de casos de uso.

“Un caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso.”

[Álvarez, 2000]

Otra definición para describir mejor un caso de uso y un actor sería:

“Un caso de uso es una sucesión de transacciones realizada por un sistema que rinde un resultado mensurable de valores para un actor particular” [Quatrani,

1999]

3.2.1. Definición de Actores del Sistema

Un actor es cualquier otro sistema, dispositivo ó persona que interactúa con el sistema. Pueden ser actores otros sistemas o hardware externo que interactúa con el sistema, solo puede interactuar o intercambiar información con el sistema.

Los actores se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema según este se lleva a cabo los casos de uso. En el sistema propuesto, actúan 3 actores principales; El decano, el administrador y el jefe de departamento.

- ❖ ***El Decano:*** Es un actor principal que interactúa con el sistema, se encarga de entrar los datos con respecto a sus planes y resultados de su trabajo, este puede manipular los datos de acuerdo a los requerimientos que necesite y solicitar los informes que se generan.

- ❖ ***El Administrador del Sistema :*** Es la persona que se encarga del mantenimiento del sistema. Es el primer actor que interactuará con el sistema y tiene control total sobre el mismo. Es el encargado de definir y eliminar usuarios y grupos de usuarios.

- ❖ ***El Administrador de la Facultad:*** Es el actor encargado de manipular la mayoría de los datos, aunque sin permiso para la eliminación. Además solicita los informes

- ❖ **El jefe de departamento:** Es el actor que puede adicionar los ingresos, pero solo de su departamento, puede solicitar todos los reportes con carácter permanente.

3.2.2. Casos de Uso

Como resultado del análisis que se hizo del sistema fueron identificados, los siguientes casos de uso:

1. Autenticar usuario
2. Manipular Usuario
3. Manipular departamento
4. Manipular trabajador
5. Manipular profesor
6. Manipular postgrado
7. Manipular donativos
8. Manipular Servicio científico técnico
9. Manipular eventos
10. Manipular pre-grado
11. Manipular profesor invitado
12. Manipular productos

13. Manipular estimulación
14. Manipular Viáticos
15. Manipular Invitados
16. Manipular solicitudes de productos
17. Generar informes del captación en divisa
18. Generar informes del captación en moneda nacional
19. Generar informes del balance del control del presupuesto
20. Generar informes del resumen de la ejecución
21. Generar informes del listado de estímulos
22. Generar informe de Solicitud de productos a ATM

A continuación, los Casos de Uso serán descritos utilizando el Rational Unified Process (RUP)

Diagrama de casos de uso

El modelo de casos de uso ayuda al cliente, a los usuarios y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo sobre como utilizar el sistema, esta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario. Este diagrama aparece en el **Anexo I**, muestra la interacción de los actores con cada caso de uso.

Casos de uso

Casos de Uso	Autenticar usuario
Actores	Decana, Administrador, Jefe de departamento, Profesor
Objetivos	Permitir el acceso de un actor (cualquiera) autorizado, para manejar la información de acuerdo a las políticas que se le hayan dado
Precondición	Ser actor del sistema, y estar registrado anteriormente en la base de datos
Flujo Principal	El caso de uso inicia cuando a un actor (cualquiera) el sistema le pida autenticarse, solicitándole el login y el password, y en cada caso el flujo será ejecutado.
Flujos alternativos	Ninguno
Excepciones	E1: Si el actor(cualquiera) junto con su contraseña no coinciden en la autenticación el sistema pedirá por tres veces que ingrese correctamente la clave, caso contrario de seguir con el error el caso de uno finaliza su ejecución

Casos de Uso	Manipular Usuario
Actores	Decana, Administrador del sistema
Objetivos	Permitir, manipular los datos del usuario (inserción, cambio de contraseña, eliminación de usuarios del sistema).
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador del sistema
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando SACOP envíe una solicitud para adicionar, cambiar de contraseña o eliminar un usuario. De acuerdo a cada caso se tiene un flujo alternativo que será ejecutado
Flujos alternativos	S-1 Adicionar Usuario
	SACOP coloca en blanco todos los campos (el nombre, apellido, facultad, políticas, nombre de usuario, contraseña de nuevo usuario), y posibilita a entrar nuevos valores. El usuario entra los datos y selecciona “Adicionar” E-1 tras lo cual el sistema añade el nuevo usuario. Si no selecciono “Adicionar”, los datos no serán almacenados.
	S-2 Cambiar Contraseña
	El sistema permite cambiar la contraseña solicitando que ingrese la contraseña actual, la nueva contraseña y la

	<p>confirmación de la misma. E-2 tras lo cual el sistema cambia la contraseña.</p> <p>Si no selecciono “Modificar”, los datos no serán almacenados.</p>
	<p>S-3 Eliminar Usuario</p>
	<p>SACOP pide confirmar que se desea hacer la eliminación.</p> <p>Si el actor (cualquiera) confirma, el sistema lleva acabo la operación; de lo contrario se termina el sub-flujo sin eliminar el usuario seleccionado.</p>
Excepciones	<p>E-1: Nombre de usuario y/o la contraseña son incorrectos.</p> <p>En este caso, el usuario es informado, de lo ocurrido y este puede volver a entrar su nombre de usuario y contraseña, o terminar el caso de uso.</p>
	<p>E:2 La nueva contraseña no fue ingresada correctamente</p> <p>El usuario es informado del error y puede rectificar los datos o terminar el caso de uso sin cambiar la contraseña.</p>
Referencias	<p>1, 2</p>

Casos de Uso	Manipular departamento
Actores	Decana y administrador
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación.
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad o el decano.
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando el actor manipula los datos de departamento, el mismo que muestra los datos de los diferentes departamentos que están registradas como permite el ingreso de ellos, además este me permitirá adicionar nuevos registros y eliminarlos y todo esto se ara de acuerdo al usuario, el caso de uso termina cuando el SACOP ejecuta el sub flujo.
Flujos alternativos	<p>S-1 Adicionar departamento</p> <p>El sistema, coloca en blanco todos los campos(Codigo_ Dpto, nombre, codigo_facultad)el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición</p>
	<p>S-2 Eliminar departamento</p> <p>El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación.</p> <p>Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del usuario</p>

	seleccionado.
Referencias	8, 9

Casos de Uso	Manipular Trabajador
Actores	Decana, administrador
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación trabajador.
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad o el decano.
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando el actor manipula los datos del Trabajador, el mismo que muestra los datos de las personas que están registradas como permite el ingreso de ellos, además este me permitirá adicionar nuevos registros y eliminarlos, todo esto se ara de acuerdo al usuario, el caso de uso termina cuando el SACOP archiva los registros.
Flujos alternativos	S-1 Adicionar Trabajador El sistema, coloca en blanco todos los campos (código, nombre, 1er apellido, 2do apellido, ci, dirección, teléfono, correo, departamento, fecha _ ingreso, cargo) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario

	puede cancelar dicha adición
	S-2 Eliminar trabajador El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el sub-flujo sin eliminación del trabajador seleccionado
Referencias	10, 11

Casos de Uso	Manipular Profesor
Actores	Decana, administrador
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación Profesor.
Precondiciones	Para que se ejecute el sub-flujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad o el decano.
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando el actor manipula los datos del Profesor, el mismo que muestra los datos de las personas que están registradas como permite el ingreso de ellos, además este me permitirá adicionar nuevos registros y eliminarlos, todo esto se ara de acuerdo al usuario, el caso de uso termina cuando el SACOP archiva los registros.

Flujos alternativos	<p>S-1 Adicionar Profesor</p> <p>El sistema, coloca en blanco todos los campos (código, nombre, 1er apellido, 2do apellido, ci, dirección, teléfono, correo, departamento, fecha _ ingreso, categoría _ científica, categoría _ docente) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición</p>
	<p>S-2 Eliminar Profesor</p> <p>El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación.</p> <p>Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el sub-flujo sin eliminación del trabajador seleccionado</p>
Referencias	12,13

Casos de Uso	Manipular Postgrado
Actores	Decana, Administrador o Jefe de Dpto
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación.
Precondiciones	Para que se ejecute el sub-flujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad, el decano o el jefe del departamento
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando el actor manipula los datos del

	<p>postgrado, el mismo que muestra los datos de las personas que están registradas como permite el ingreso de ellos, además este me permitirá adicionar nuevos registros y eliminarlos todo esto se ara de acuerdo al usuario, el caso de uso termina cuando el SACOP archiva la solicitud.</p>
Flujos alternativos	<p>S-1 Adicionar postgrado</p> <p>El sistema, coloca en blanco todos los campos(id, departamento, institución, actividad a realizar, país)el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición</p>
	<p>S-2 Eliminar postgrado</p> <p>El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación.</p> <p>Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del posgrado seleccionado.</p>
Referencias	16,17

Casos de Uso	Manipular Donativos
Actores	Decana, Administrador Facultad
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación.

Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad o el decano
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando el actor manipula los datos del donativos, el mismo que muestra los datos que están registrados como permite el ingreso de ellos, además este me permitirá adicionar nuevos registros y eliminarlos, todo esto se ara de acuerdo al usuario, el caso de uso termina cuando el SACOP archiva la solicitud.
Flujos alternativos	<p>S-1 Adicionar donativo</p> <p>El sistema, coloca en blanco todos los campos (id, departamento, fuente) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición</p>
	<p>S-2 Eliminar donativo</p> <p>El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación.</p> <p>Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del donativo seleccionado.</p>
Referencias	20, 21

Casos de Uso	Manipular Servicio Científico Técnico
Actores	Decana, Administrador o Jefe de Departamento
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación.
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado administrador de la facultad, el decano o el jefe del departamento
Flujo Principal	Este caso de uso comienza cuando: Un actor (cualquiera) selecciona la opción “adicionar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-1. Un actor (cualquiera) selecciona la opción “eliminar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-2.
Flujos alternativos	S-1 Adicionar servicio científico técnico. El sistema, coloca en blanco todos los campos (id, departamento, fuente) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición
	S-2 Eliminar servicio científico técnico. El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del servicio seleccionado.
Referencias	22, 23

Casos de Uso	Manipular Eventos
Actores	Decana, Administrador Facultad
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad o el decano
Flujo Principal	Este caso de uso comienza cuando: Un actor (cualquiera) selecciona la opción “adicionar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-1. Un actor (cualquiera) selecciona la opción “eliminar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-2.
Flujos alternativos	S-1 Adicionar evento. El sistema, coloca en blanco todos los campos (id, departamento, fuente) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición
	S-2 Eliminar evento. El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del evento seleccionado.
Referencias	18,19

Casos de Uso	Manipular Pregrado
Actores	Decana, Administrador Facultad, Jefe de Departamento
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado administrador de la facultad, el decano o el jefe del departamento
Flujo Principal	Este caso de uso comienza cuando: Un actor (cualquiera) selecciona la opción “adicionar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-1. Un actor (cualquiera) selecciona la opción “eliminar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-3.
Flujos alternativos	S-1 Adicionar Pregrado. El sistema, coloca en blanco todos los campos (id, departamento, fuente) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición
	S-3 Eliminar Pregrado. El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del pregrado seleccionado.
Referencias	14, 15

Casos de Uso	Manipular Profesor invitado
Actores	Decana, Administrador Facultad, Jefe Departamento
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación profesor Invitado
Precondiciones	Para que se ejecute el subflujo S-1 de este caso de uso debe haberse autenticado el administrador de la facultad, el decano o el jefe del departamento
Flujo Principal	Este caso de uso comienza cuando: Un actor (cualquiera) selecciona la opción “adicionar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-1. Un actor (cualquiera) selecciona la opción “eliminar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-2.
Flujos alternativos	S-1 Adicionar Profesor invitado. El sistema, coloca en blanco todos los campos (id, departamento, fuente) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición
	S-3 Eliminar Profesor invitado. El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del profesor seleccionado.
Referencias	24, 25

Casos de Uso	Manipular Productos
Actores	Administrador
Objetivos	Mantener un registro actualizado de los productos existentes, para que de esta manera los trabajadores conozcan los productos que puedan solicitar.
Precondiciones	Para la ejecución de este caso de uso, es necesario que haya algún producto en la base de datos, para que los trabajadores puedan solicitar su producto y de estar autenticado el administrador.
Flujo Principal	Un actor (cualquiera) selecciona la opción “adicionar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-1. Un actor (cualquiera) selecciona la opción “eliminar”. En este caso se ejecutara el subflujo S-2.
Flujos alternativos	S-1 Adicionar Productos. El sistema, coloca en blanco todos los campos (id, descripción, precio_mn, precio_usd) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición.
	S-2 Eliminar Productos. El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del producto

	seleccionado.
Referencias	35, 36

Casos de Uso	Manipular datos de Estimulación
Actores	Decana, administrador
Objetivos	Asignación del estímulo a los diferentes trabajadores de la facultad, de acuerdo a su desempeño
Flujo Principal	El caso de uso comienza cuando la decana o administrador actualiza el importe que se asignará de acuerdo al desempeño que se les dará por el mes en curso y el caso de uso terminará cuando se termine de estimular a cada uno de los trabajadores de la facultad.
Flujos alternativos	S1: Actualizar desempeño
	El sistema especificara los diferentes tipos de desempeño y pedirá ingresar los nuevos valores que serán asignados por un actor (cualquiera).
	S2: Ingresar Fecha
	Un actor (cualquiera) ingresara la fecha en la cual se va a estimular a los trabajadores.

	S3: Agregar Estímulos
	El sistema automáticamente despliega la lista de trabajadores que estén en la facultad, inmediatamente se procederá a seleccionar cual fue su desempeño en esa fecha. Asignándole automáticamente al trabajador su estímulo.
	S4: Eliminar Estímulos
	El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el subflujo sin eliminación del usuario seleccionado.
Referencias	33, 34

Casos de Uso	Manipular Viáticos
Actores	Decana, Administrador.
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación Viáticos
Flujo Principal	El caso de uso comienza cuando un actor (cualquiera) revisa una solicitud de pago por el viático y el caso de uso termina cuando el actor autoriza el cobro e ingresa al sistema.
Flujos Alternativos	S-1 : Adicionar Viático

	El sistema SACOP, coloca en blanco todos los campos (Codigo_profesor, tipo_viatico, moneda, fecha, descripción, cantidad) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición.
	S-2: Eliminar Viático
	El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el sub-flujo sin eliminación del viático seleccionado
Referencias	29, 30

Casos de Uso	Manipular Invitados
Actores	Decana, Administrador
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación Invitados
Flujo Principal	El caso de uso comienza cuando un actor (cualquiera) revisa una solicitud de gastos por atención a invitados nacionales o extranjeros y el caso de uso termina cuando el actor autoriza el cobro e ingresa al sistema.
Flujos Alternativos	S-1 : Adicionar Invitado

	El sistema SACOP, coloca en blanco todos los campos (Codigo_profesor, tipo_invitado, moneda, fecha de ingreso, fecha de la salida, centro de procedencia, Motivo, País, descripción, cantidad, fecha actual) el sistema no posibilita entrar campos en blanco, al igual que el usuario puede cancelar dicha adición.
	S-2: Eliminar Invitado
	El sistema pide confirmar que desea hacer la eliminación. Si el actor confirma, el sistema lleva a cabo la operación: de lo contrario, se termina el sub-flujo sin eliminación del invitado seleccionado.
Referencias	31, 32

Casos de Uso	Manipular Solicitud de Producto
Actores	Decana, Administrador, Jefe departamental, Profesor
Objetivos	Permitir, manipular los datos de la aplicación Solicitud de producto
Flujo Principal	El caso de uso se inicia cuando el usuario permitirá adicionar nuevas solicitudes de productos y eliminar todo esto se ara de acuerdo al usuario, el caso de uso termina

	cuando el SACOP archiva la solicitud.
Flujos Alternativos	S-1 : Solicitud Producto
	El sistema SACOP, muestra una interfaz para solicita un producto, el mismo toma los datos necesarios y los verifica el tipo de desempeño de ese mes, y visualiza la cantidad que le estimularon para poder realizar la compra
Referencias	37

Casos de Uso	Generar informes del captación en divisa.
Actores	Decana, Administrador, Jefe Departamental, Profesor
Objetivos	Es un conjunto de operaciones que tiene como objetivo entregar un informe de todo lo que ha ingresado a la facultad o departamento por el Tipo de moneda Divisa
Precondiciones	Que todos los tipos de ingresos se encuentre debidamente en la base de datos

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

Flujo Principal	El caso de uso comenzará cuando se reciba una solicitud al SACOP por medio de la selección del tipo de Moneda, tipo de ingresos y los departamentos y el caso de uso terminará generando dicho reporte
-----------------	--

Casos de Uso	Generar informes del captación moneda nacional
Actores	Decana, Administrador, Jefe Departamental, Profesor.
Objetivos	Es un conjunto de operaciones que tiene como objetivo entregar un informe de todo lo que ha ingresado a la facultad o departamento por el Tipo de moneda nacional.
Precondiciones	Que todos los datos requeridos se encuentre debidamente en la base de datos
Flujo Principal	El caso de uso comenzará cuando se reciba una solicitud al SACOP por medio de la selección del tipo de Moneda y los departamentos y el caso de uso terminará generando dicho reporte.

Casos de Uso	Generar informes del listado de estímulos
Actores	Decana, Administrador, Jefe Departamental, Profesor.
Objetivos	Es un conjunto de operaciones que tiene como objetivo entregar un informe de la estimulación que se le asignado a cada trabajador en el respectivo mes
Precondiciones	Que todos los datos requeridos se encuentre debidamente en la base de datos.
Flujo Principal	El caso de uso comenzará cuando se reciba una solicitud al SACOP por medio de la selección del Trabajador y el desempeño con la respectiva cantidad que la estimulación y el caso de uso terminará generando dicho reporte.

Casos de Uso	Generar informes Solicitud de Productos ATM
Actores	Decana, Administrador, Jefe Departamental, Profesor.
Objetivo	Es un conjunto de operaciones que tiene como objetivo entregar un informe de los productos en total que ha solicitado los trabajadores en el respectivo mes
Precondiciones	Que todos los datos requeridos se encuentre debidamente en la base de datos.
Flujo Principal	El caso de uso comenzará cuando se reciba una solicitud al

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

	SACOP por medio de la selección del la facultad, Fecha producto y la cantidad y el caso de uso terminará generando dicho reporte
--	--

Casos de Uso	Resumen de ejecución del presupuesto hasta la fecha
Actores	Decana, Administrador, Jefe Departamental, Profesor.
Objetivo	Es un conjunto de operaciones que tiene como objetivo entregar un informe muy detenido de los gastos que va realizando cada departamento de acuerdo a la fecha.
Precondiciones	Que todos los datos requeridos se encuentre debidamente en la base de datos.
Flujo Principal	El caso de uso comenzará cuando se reciba una solicitud al SACOP por medio de la selección del la facultad, departamento , la fecha, tipo gasto cantidad el caso de uso terminará generando dicho reporte

3.3. Modelo conceptual

Es un diagrama de clases inicial el cual muestra los conceptos básicos del sistema, se realiza a través de un diagrama de clases, simplificando de UML el

cual incluye las clases preliminares, las asociaciones entre estas y la multiplicidad de dichas asociaciones.

En el **Anexo II** se representa el modelo conceptual..

3.4. Diagramas de interacción

Describen los objetos y las clases que interactúan en el escenario, así como la secuencia de mensajes intercambiados entre clases y objetos para llevar a cabo la funcionalidad de éste.

Los diagramas de secuencia del sistema podrán ser encontrados en el **Anexo III**.

3.5. Diagrama de clases

A partir del modelo conceptual y los diagramas de interacción vistos anteriormente, que aparece en el **Anexo VI** se procede a construir el diagrama de clases y para su desarrollo se utiliza asociaciones de multiplicidad, herencia, navegabilidad y generalización.

3.6. Base de datos relacional

Uno de los modelos matemáticos más importantes y actuales para la representación de las bases de datos, es el enfoque relacional, que se encuentra en el **Anexo V** este se basa en la teoría matemática de las relaciones, suministrándose por ello una fundamentación teórica que permite aplicar todos los resultados de dicha teoría a problemas tales como el diseño de sub-lenguajes de datos y otros.

Definición: Relación

Dado los conjuntos D_1, D_2, \dots, D_n (no necesariamente distintos), R es una relación sobre esos n conjuntos si esta constituida por un conjunto de n -tuplos ordenados d_1, d_2, \dots, d_n tales que $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, d_n \in D_n$.

El conjunto D_1, D_2, \dots, D_n se llama dominios de R y n constituye el grado de la relación.

3.7. Diseño Físico de la Base de Datos

Para el sistema propuesto es de vital importancia, ya que aquí se logra una información bien organizada gracias a la aplicación de las técnicas de implementación.

Mediante el diseño físico podemos realizar diferentes consultas que el sistema generara de acuerdo a las necesidades de los usuarios es por eso, que se inicia con el desarrollo y la aplicación cliente, por la cual el usuario hace uso del sistema. Como resultado del sistema se obtuvo cinco base de datos

1. Usuarios
2. Personal
3. Ingresos
4. Gastos
5. Estimulación

En la base de datos Usuarios nos encontramos con las siguientes tablas:

1. **Tabla Usuarios**

Campo	Tipo	Longitud
--------------	-------------	-----------------

id	Smallint	6
usuario	Char	50
clave	Char	25
facultad	Smallint	6
codigo	Smallint	6

2. **Tabla Políticas**

Campo	Tipo	Longitud
id	smallint	6
politica	char	10

3. **Tabla Grupos**

Campo	Tipo	Longitud
id	smallint	6
nombre	Char	25

Base de datos Personal consta de las siguientes tablas:

1. **Tabla Facultad**

Campo	Tipo	Longitud
codigo	smallint	6
nombre	char	20

2. **Tabla Departamento**

Campo	Tipo	Longitud
codigo	smallint	6
nombre	char	20
facultad	smallint	6

3. **Tabla Personal**

Campo	Tipo	Longitud
codigo	smallint	6
nombre	char	10
1er_apellido	char	10
2do_apellido	char	10
Ci	char	11
direccion	char	25
telefono	char	10
correo	char	25
fecha_ingreso	date	10
departamento	smallint	6

4. **Tabla Trabajador**

Campo	Tipo	Longitud
codigo	smallint	6
Cargo	char	10

5. **Tabla Profesor**

Campo	Tipo	Longitud
código	smallint	6
categoría _ docente	smallint	6
categoría _ científica	smallint	6

Base de datos Ingresos consta de las siguientes tablas:

1. **Tabla Tipo monedas**

Campo	Tipo	Longitud
id	tinyint	4
moneda	char	20
sigla	char	10

2. **Tabla Ingresos**

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
cantidad	float	0
moneda	tinyint	4
fecha	date	10
descripción	char	25
tipo_ingreso	smallint	6
departamento	smallint	6
facultad	smallint	6

3. Tabla Postgrados

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
departamento	smallint	6

4. Tabla Pregrados

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
departamento	smallint	6
pais	char	10
universidad	char	20
cantidad_participantes	int	4
fecha_entrada	date	10
fecha_salida	date	10

5. Tabla Servicios CT

Campo	Tipo	Longitud
id	Int	11
departamento	smallint	6
institución	char	20
actividad_realizar	char	20
pais	char	15

6. Tabla Profesor Invitado

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
profesor	smallint	6

7. Tabla Eventos

Campo	Tipo	Longitud
id	Int	11
facultad	smallint	6
cantidad_participantes_extranjeros	smallint	6
cantidad_participantes_nacionales	smallint	6
colegiatura_mnl	float	6
colegiatura_usd	float	6

8. **Tabla Donativos**

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
departamento	smallint	6
fuelle	char	20

Base de datos Gastos consta de las siguientes tablas:

1. **Tabla Gastos**

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
cantidad	float	0
moneda	tinyint	4
fecha	date	0

descripción	char	25
tipo_gasto	smallint	6
departamento	smallint	6
facultad	smallint	6

2. **Tabla Viáticos**

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
tipo_viatico	smallint	6
profesor	smallint	6
fecha	date	10
motivo_dieta	char	25

3. **Tabla Tipo invitados**

Campo	Tipo	Longitud
--------------	-------------	-----------------

id	smallint	6
tipo_viatico	char	5

4. **Tabla Invitados**

Campo	Tipo	Longitud
id	int	11
tipo_invitado	smallint	6
departamento	smallint	6
fecha_ingreso	date	10
fecha_salida	date	10
centro de procedencia	char	20
motivo	char	25
Pais	char	15

Base de datos Estímulos

1. Tabla Productos

Campo	Tipo	Longitud
Id	smallint	6
descripcion	char	25
precio_mn	float	0
precio_usd	char	25

2. Tabla Estímulos

Campo	Tipo	Longitud
id	smallint	11
trabajador	smallint	6
fecha	date	10
desempeno	smallint	6
cantidad	float	0

3.Tabla Solicitud Productos

Campo	Tipo	Longitud
id	smallint	6
trabajador	smallint	6
producto	smallint	6
fecha	date	10
cantidad	float	0

Capítulo 4



CAPÍTULO IV PROTOTIPO DEL SISTEMA

4.1. Introducción

Una vez culminada la implementación del sistema, se mostrará en el presente capítulo el diseño de la interfaz, los principios generales del diseño, el tratamiento de errores y la seguridad y protección del sistema

4.2. Diseño de la interfaz

El diseño se realizó en forma más homogénea posible, presentando de la misma manera todo lo que tenga funciones similares, ayudando así a que el usuario se familiarice rápidamente con la manipulación del sistema.

Este Software está diseñado para automatizar el control de la ejecución presupuestaria de una forma más eficiente y uniforme.

4.2.1. Principios Generales del diseño

¿Qué es SACOP?

SACOP Sistema de Automatización para el Control Presupuestario en Moneda Nacional y en Divisa.

Este es un sistema que posibilita el control del presupuesto en moneda nacional y en divisa, en la Facultad de Informática de la Universidad de Camagüey, mediante una interfaz Web; este brinda la posibilidad de controlar todos los ingresos y gastos que se efectúen por los departamentos de la facultad en los distintos rublos, permitiendo imprimir reportes, algunos de ellos semanales o mensuales. Todo ello hace que el sistema constituya una herramienta útil para la toma de decisiones a distintos niveles de dirección.

Requerimientos de hardware.

Servidor:

Procesador: Intel 800 MHz o superior.

Memoria RAM: 128 MB o superior.

Capacidad Disco: 1,0 GB o superior.

Tarjeta de Red.

Cliente:

Procesador: Intel 233 MHz o superior.

Memoria RAM: 64 MB o superior.

Capacidad Disco: 800 MB o superior.

Tarjeta de Red o MODEM.

Servidor 80 GB de disco duro.

Requerimientos de software.

Servidor:

Sistemas Operativos soportados:

Linux

Windows 98 o superior.

Apache o Internet Information Server

PHP 5 o superior.

MySQL Server 5.0.1 para el almacenamiento de los datos que correrá sobre Linux o

Windows.

Cliente:

Sistemas Operativos soportados:

Linux

Windows 98 o superior

Navegadores:

Microsoft Internet Explorer

Mozila entre otros.

Fundamentación Teórica.

La Facultad de Informática de la Universidad de Camagüey requiere de un mejor desempeño y control económico, de cada gasto e ingreso que se realice, para esto se han buscado nuevas formas en la optimización de recursos y tiempo, para garantizar una mayor eficiencia económica, simple y segura en el campo de la contabilidad, logrando un buen desenvolvimiento en los diferentes departamentos que conforma la facultad.

Pasos para la Instalación.

1. Instalar MySQL Server.
2. Restaurar las bases de datos en el servidor de MySQL.
3. Instalar Apache o IIS

4. Publicar el sitio.
5. Inserción de datos preliminares de la facultad y usuarios del sistema.

Funcionamiento general del sistema

SACOP, La base de datos se ubicará en un servidor central al igual que el servidor Web, los cuales interactuarán entre sí y recibirá la información de todas las estaciones de trabajo que se designen para el trabajo del sistema.

Los usuarios del sistema deben conocer la dirección de la página, para poder conectarse a ella y utilizar el sistema.

El sistema tendrá un administrador, el cual tendrá el control total sobre la base de datos y será el encargado de definir los usuarios y sus respectivos permisos. También hará salvadas de la base de datos periódicamente.

4.2.2. Uso del menú

- a. **Uso del Menú Usuarios.**

Capítulo 4: Prototipo del Sistema

Como primera opción el sistema nos permitirá autenticar el tipo de usuario que quiera acceder a la página Web con las siguientes opciones de su facultad. (Como se muestra en la figura 1.)

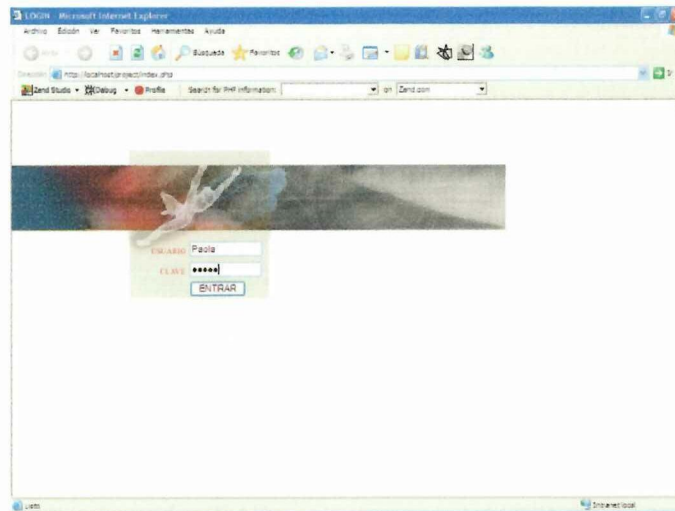


Figura 1.

Entrada al Sistema:

En esta página se podrá autenticar el usuario que ingrese al sistema.

Pasos para el ingreso:

- Ingrese el nombre de usuario y su correspondiente contraseña en los textos establecidos.
 - De click sobre el botón Entrar, Si los datos ingresados son correctos, podrá acceder al resto de paginas; caso contrario el sistema le pedirá que vuelva a ingresar bien sus datos.

b. Uso del menú principal.

Capítulo 1: Protocolo del Sistema

En este menú se encuentra todas las aplicaciones que el sistema realiza en donde se muestran las siguientes opciones (ver Figura 2.) dentro de las cuales están sus operaciones respectivas (Adicionar, eliminar, modificar) de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema:

- Departamentos.
- Trabajadores.
- Profesores.
- Ingresos.
- Profesor invitado.
- Postgrado internacional
- Pregrado Compensado.
- Servicio científico técnico
- Eventos
- Donativos
- Gastos.
- Estímulos.
- Invitados.
- Viáticos.
- Estimulaciones.
- Productos.
- Reportes.

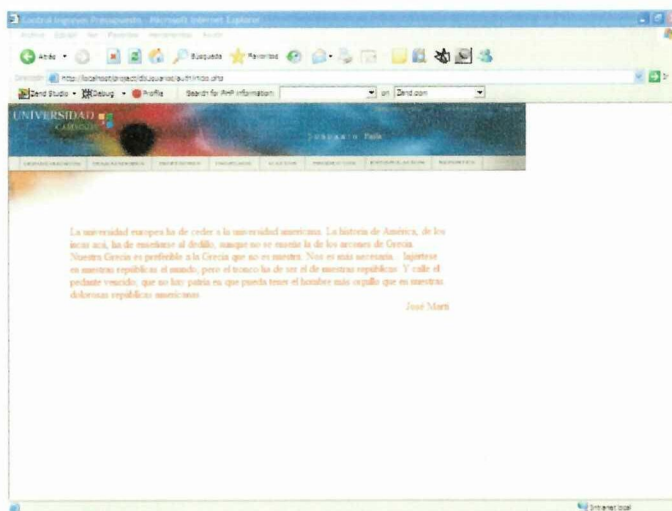


Figura 2.

Tomando como referencia que todas las páginas poseen una cabecera en la cual se permite visualizar con facilidad el usuario que se encuentra activo, como también permite desconectarme de ella. También está la opción de **mi cuenta** la que le permitirá cambiar su clave secreta.

Como a continuación se mostrara los ingresos por cada uno.

c. Uso del Submenú Departamentos.

Este desplegará un listado de todos los departamentos existentes en la facultad de informática, con sus respectivas opciones para manipular esta información (Adicionar Cancelar) Ver en la Figura 3.

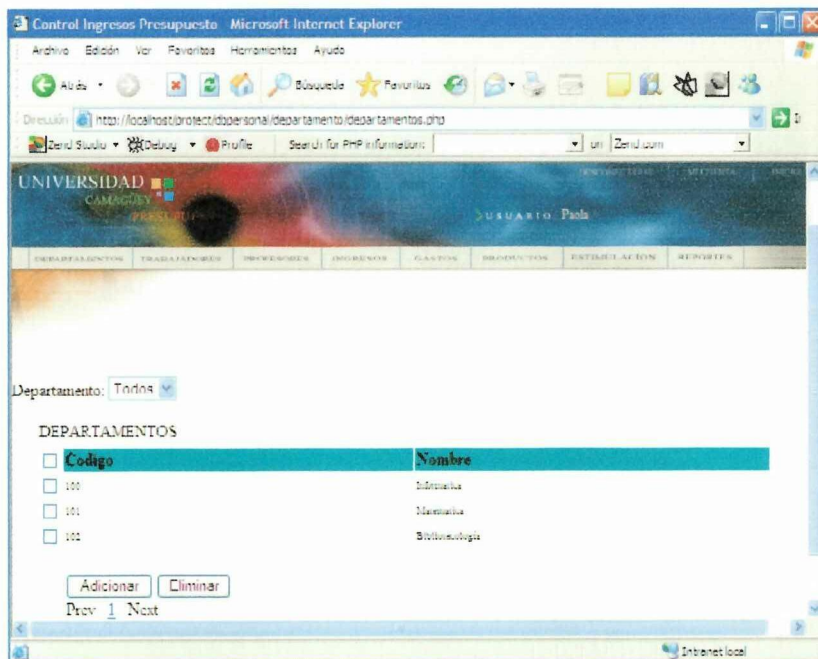


Figura 3.

Ingreso de datos (Ver Figura 4.).

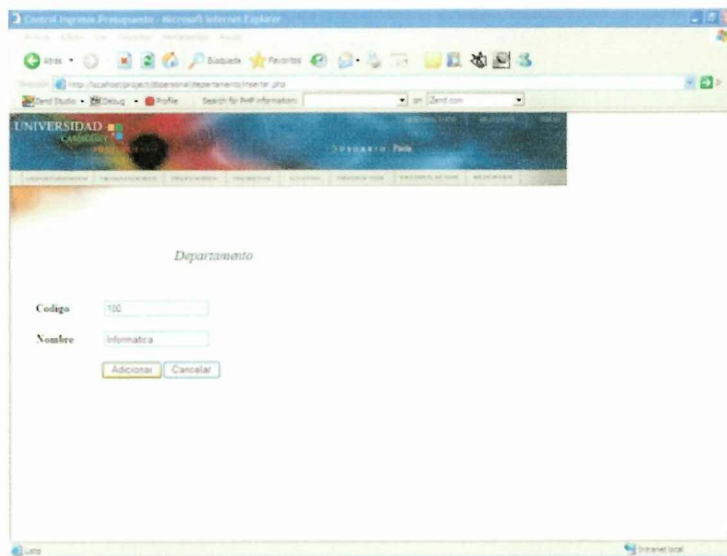


Figura 4.

d. Uso del Submenú Trabajadores.

Este desplegará un listado de todos los trabajadores existentes en la facultad de informática, con sus respectivos datos personales permitiéndome manipular esta información de acuerdo al tipo de usuario, ver en la Figura 5.

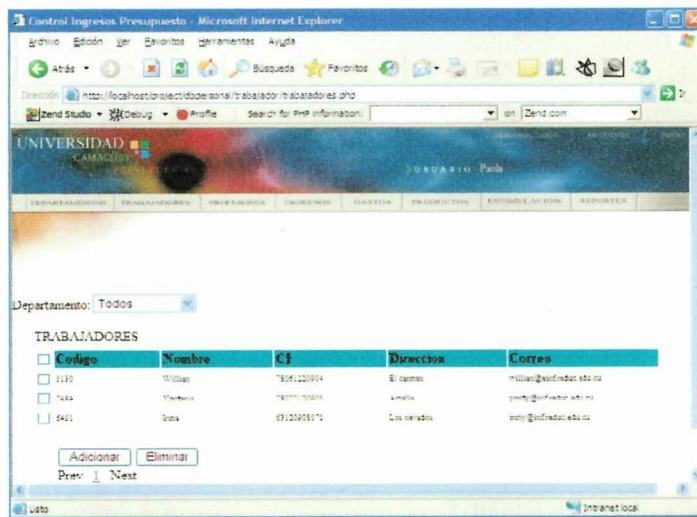


Figura 5.

Ingreso de datos (Ver Figura 6.).

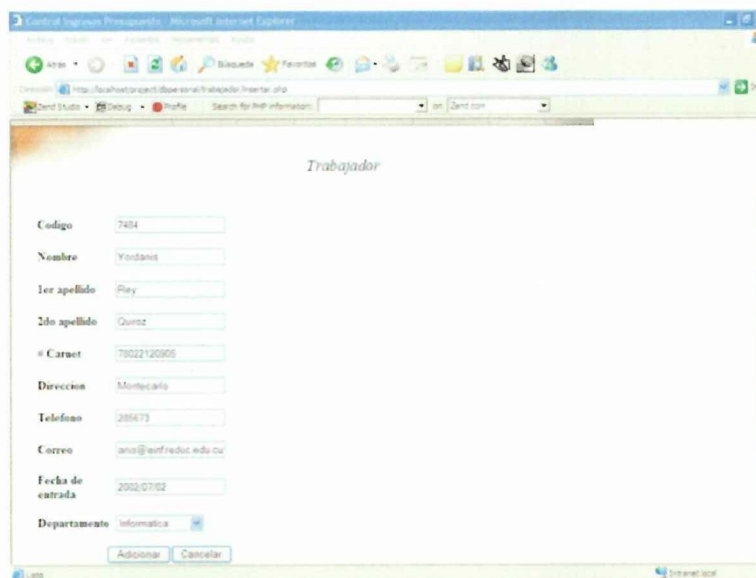


Figura 6.

e. **Uso del Submenú Profesores.**

Este desplegará un listado de todos los profesores existentes en la facultad de informática, con sus respectivos datos personales permitiendo manipular esta información de acuerdo al tipo de usuario, ver en la Figura 7.

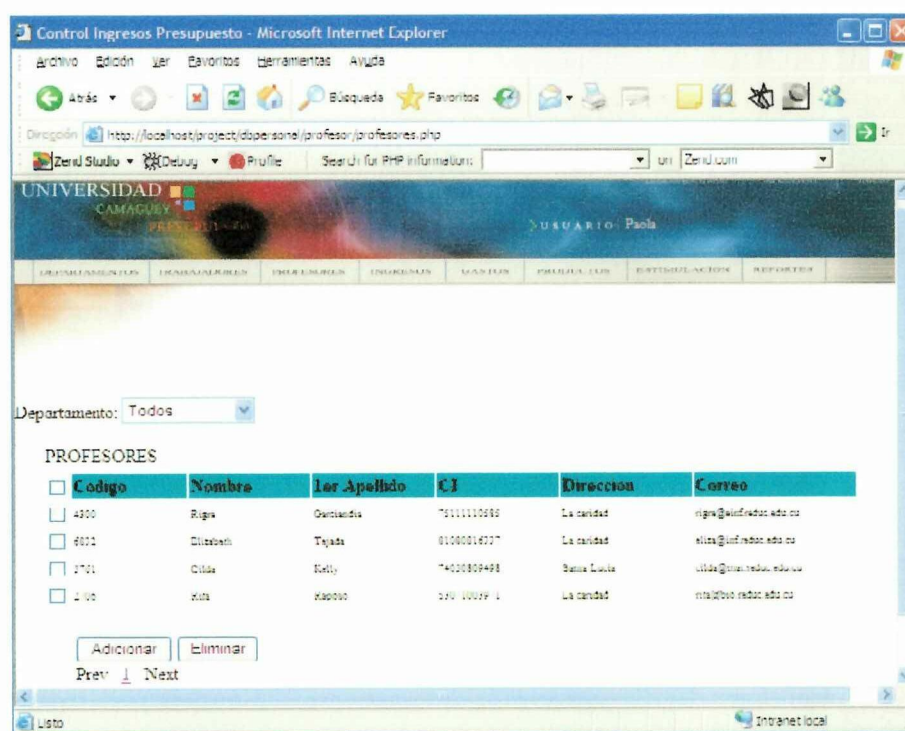


Figura 7.

Ingreso de datos (Ver Figura 8.).

The screenshot shows a web browser window titled "Control Ingresos Prepagados - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://localhost:8080/proyecto/usuario/ingreso/ingreso.asp". The page content is a form for entering data for a "Profesor". The form fields are as follows:

Código	5762
Nombre	Rogger
1er apellido	Rodriguez
2do apellido	Martin
Carnet	791113161684
Dirección	El caño
Teléfono	298200
Correo	rogger@unf.net.ec
Fecha de entrada	2001-06-05
Departamento	Informática
Categoría docente	Titular
Categoría científica	Científico

At the bottom of the form, there are two buttons: "Agregar" and "Cancelar".

Figura 8.

f. Uso del Submenú Ingresos.

Al seleccionar esta opción el sistema muestra una ventana que permite desplegar un listado de todos los ingresos por los cuales la facultad percibe, además el sistema desplegará un submenú con sus respectivos datos, a su vez usted puede especificar de donde proviene el ingreso, permitiéndome manipular esta información de acuerdo al tipo de usuario, ver en la Figura 9.

- *Postgrado internacional*
- *Pregrado compensado*
- *Servicio científico técnico*
- *Profesor invitado Eventos*
- *Eventos*
- *Donativos*

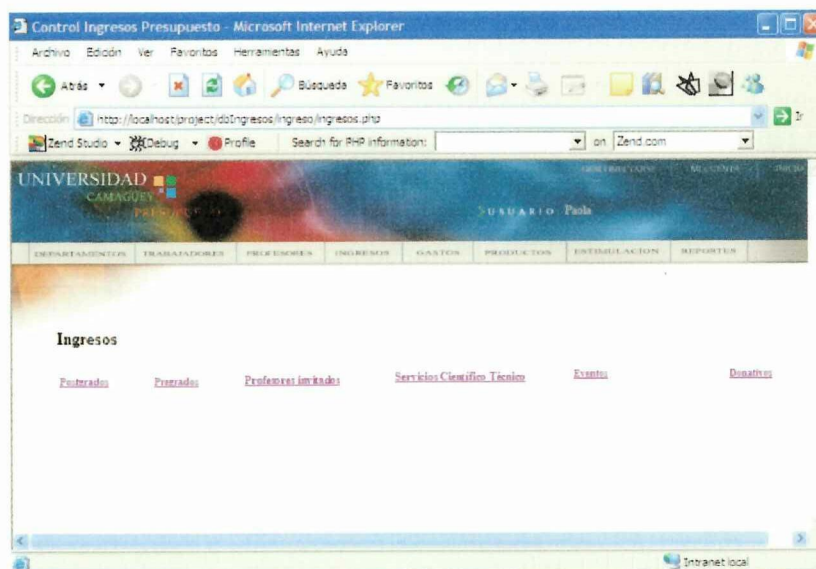


Figura 9.

En estos rublos se tendrá toda la información almacenada, con sus respectivas opciones para manipular esta información (modificar, modificar y eliminar), de acuerdo al tipo de usuario que acceda a la página.

Ingreso de datos de Postgrado internacional, Ver Figura 10.

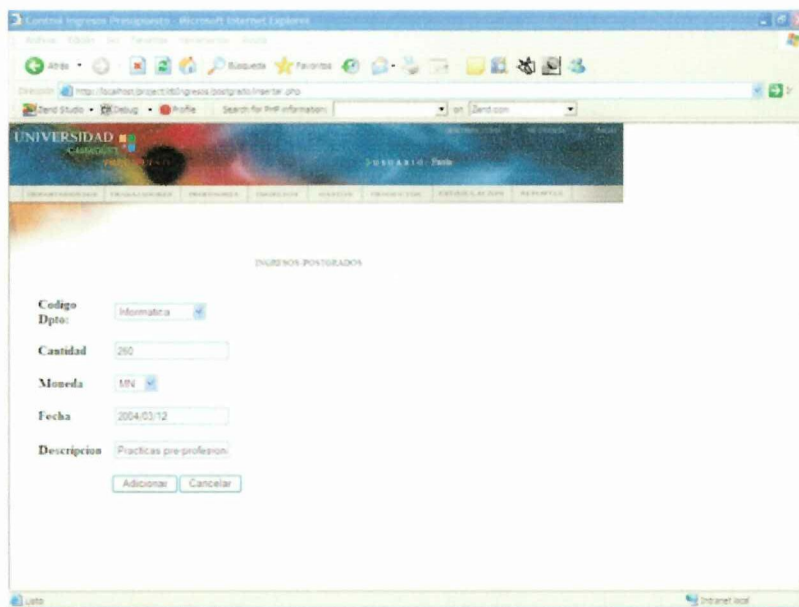


Figura 10.

Ingreso de datos de Pregrado compensado, Ver Figura 11.

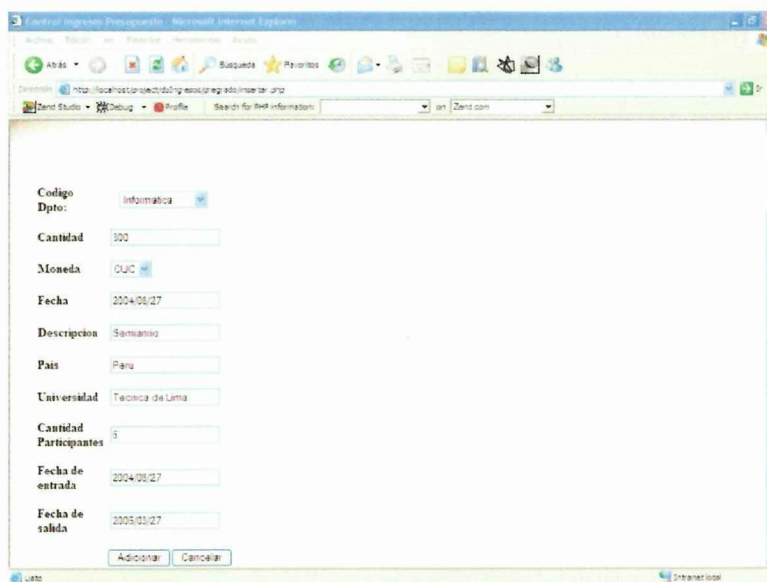


Figura 11.

Capítulo 4: Protocolo del Sistema

Ingreso de datos de Profesor invitado, Ver Figura 12.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://localhost:8080/ingreso/usuario/usuario.php'. The page title is 'UNIVERSIDAD CAMAGÜEY' and the page content is titled 'PROFESOR INVITADO'. The form contains the following fields:

Código Dpto:	Informática
Cantidad:	100
Moneda:	USD
Fecha:	2004/05/06
Descripción:	Creacion de software
País:	Cuba
Actividad a realizar:	Mantenimiento
Institución:	Elctra

At the bottom of the form are two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'.

Figura 12.

Ingreso de datos de Servicio científico técnico, Ver Figura 13.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://localhost:8080/ingreso/servicio/servicio.php'. The page title is 'UNIVERSIDAD CAMAGÜEY' and the page content is titled 'SERVICIO CIENTIFICO TECNICO'. The form contains the following fields:

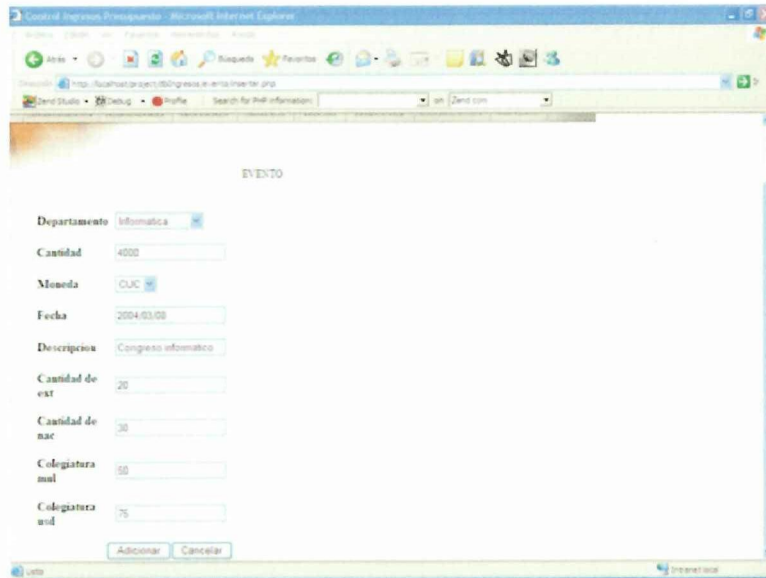
Código Dpto:	Informática
Cantidad:	1000
Moneda:	USD
Fecha:	2004/05/06
Descripción:	Creacion de software
País:	Cuba
Actividad a realizar:	Mantenimiento
Institución:	Elctra

At the bottom of the form are two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'.

Figura 13.

Capítulo 4: Protocolo del Sistema

Ingreso de datos de Eventos, Ver Figura 14.



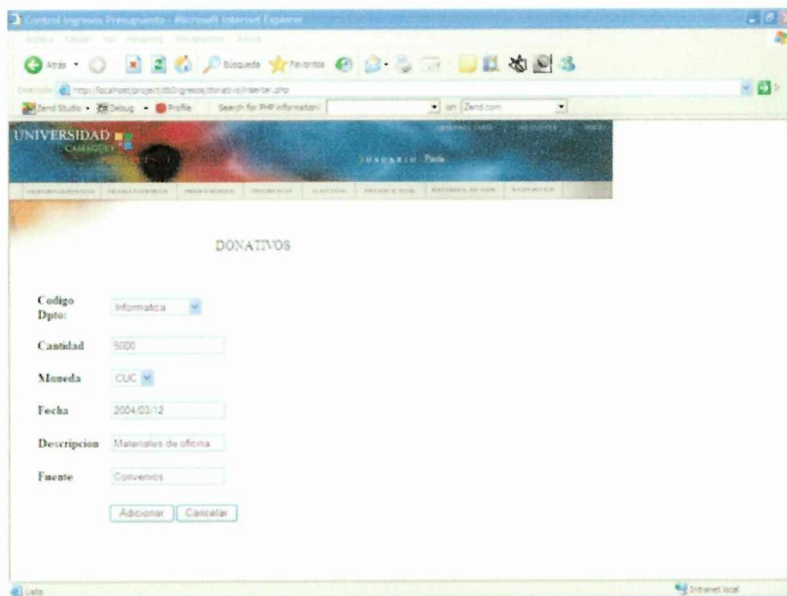
The screenshot shows a web browser window titled "Control Ingresos Presupuesto - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://localhost:20080/controlIngresosPresupuesto/index.php". The page content is a form titled "EVENTO". The form fields are as follows:

Departamento	Informatica
Cantidad	4000
Moneda	CUC
Fecha	2004/03/08
Descripcion	Congreso informatico
Cantidad de est	20
Cantidad de nac	30
Colegiatura mil	50
Colegiatura mil	75

At the bottom of the form, there are two buttons: "Agregar" and "Cancelar".

Figura 14.

Ingreso de datos de Donativos, Ver Figura 15.



The screenshot shows a web browser window titled "Control Ingresos Presupuesto - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://localhost:20080/controlIngresosPresupuesto/index.php". The page content is a form titled "DONATIVOS". The form fields are as follows:

Codigo Depto	Informatica
Cantidad	5000
Moneda	CUC
Fecha	2004/03/12
Descripcion	Materiales de oficina
Fuente	Convenios

At the bottom of the form, there are two buttons: "Agregar" and "Cancelar".

Figura 15.

g. Uso del Submenú Gastos.

Al seleccionar esta opción el sistema muestra un listado de todos los egresos que la facultad efectúa, al igual que el sistema despliega un submenú con sus respectivos datos, permitiéndome manipular esta información (Adicionar, y Cancelar), de acuerdo al tipo de usuario, ver en la Figura 16.

- *Estimulo*
- *Viáticos*
- *Invitados*

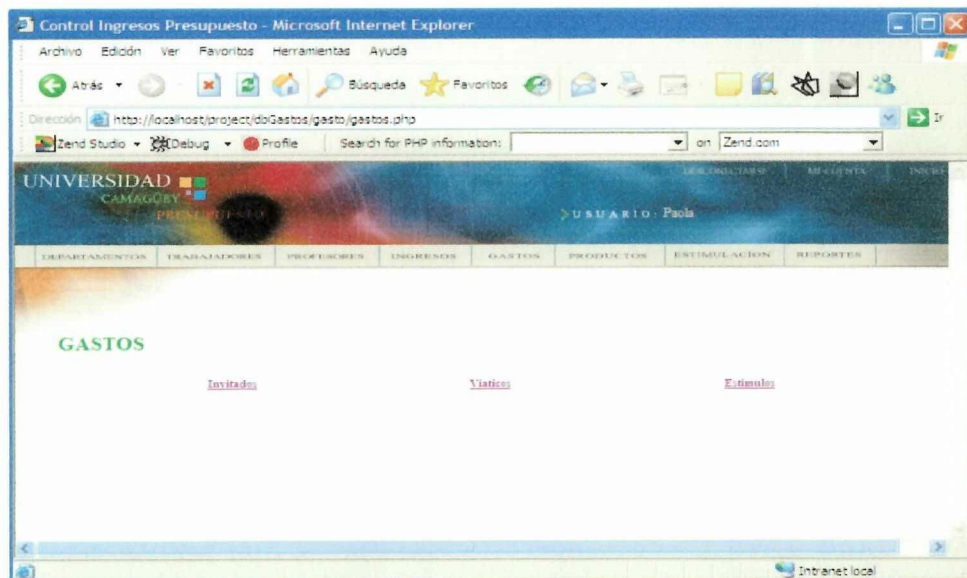


Figura 16.

Capítulo 4: Protocolo del Sistema

Ingreso de datos de Invitado, Ver Figura 17.

Control Ingreso Presupuesto - Microsoft Internet Explorer

http://localhost:8080/ControlIngresoPresupuesto/invitado.htm

INVITADO

Departamento: Informática

Tipo invitado: extranjero

Fecha de ingreso: 2005/01/24

Fecha de salida: 2005/01/27

Centro de procedencia: Empresa privada

Motivo: Seminario

País: Venezuela

Cantidad: 500

Moneda: CUC

Fecha: 2005/01/24

Descripción: Conferencia

Agregar Cancelar

Figura 17.

Ingreso de datos de Viático, Ver Figura 18.

Control Ingreso Presupuesto - Microsoft Internet Explorer

http://localhost:8080/ControlIngresoPresupuesto/viaticos.htm

UNIVERSIDAD AMBA

VIATICOS

Código Profesor: 1

Tipo viatico: alimentación

Cantidad: 250

Moneda: USD

Fecha: 2005/01/20

Descripción: Seminario

Agregar Cancelar

Figura 18.

h. Uso del Submenú Estimulaciones

Este desplegará un listado de todas las estimulaciones que reciben los trabajadores y profesores de la facultad tomando en cuenta el desempeño de cada uno, esta información será manipulada de acuerdo al tipo de usuario, ver en la Figura 20.

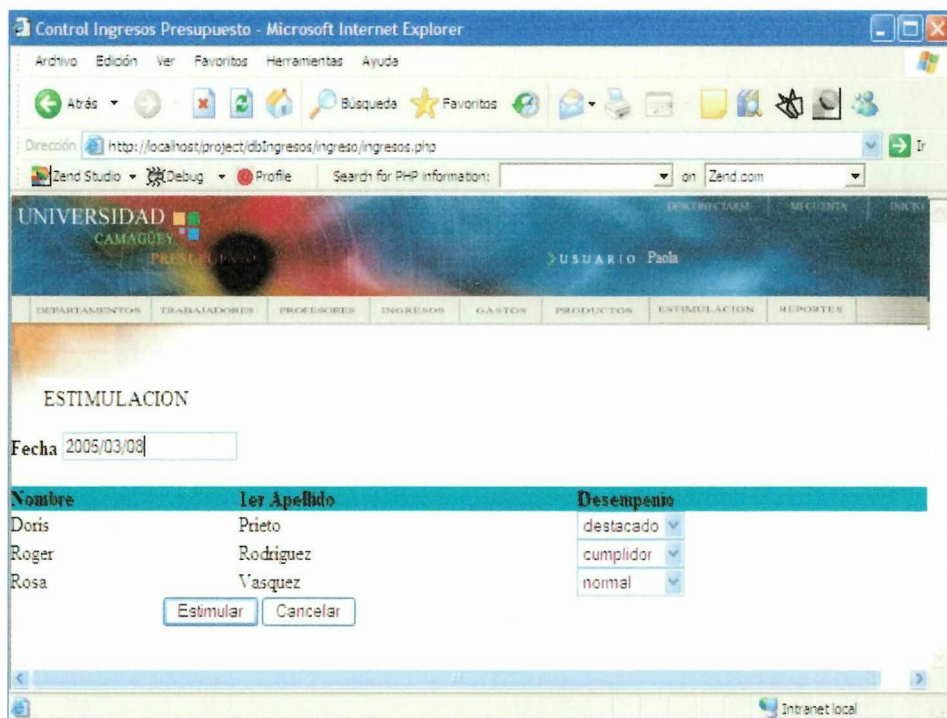


Figura 20.

Ingreso de datos de Estimulación, Ver Figura 21.

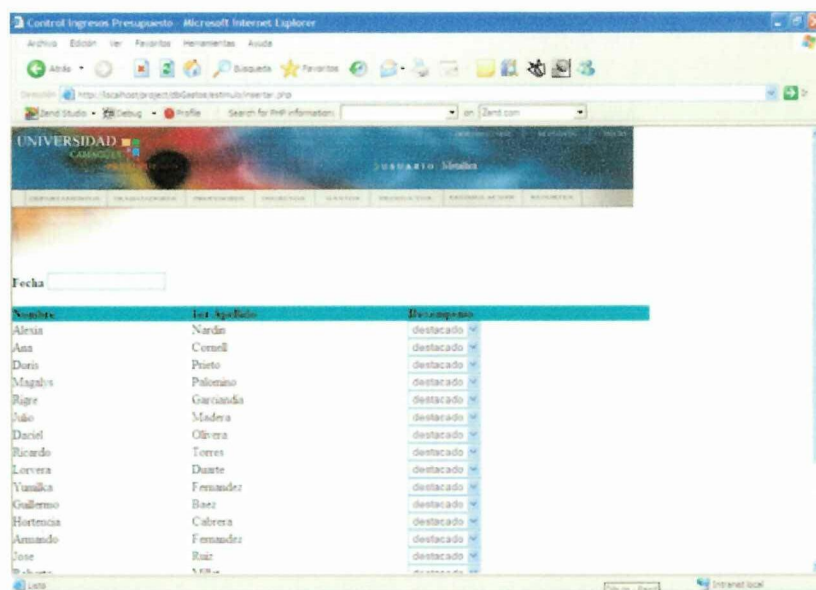


Figura 21.

i. Uso del Submenú Productos.

Este desplegará un listado de todos los productos que reciben los trabajadores y profesores de la facultad tomando en cuenta su estimulación, esta información será manipulada de acuerdo al tipo de usuario, ver en la Figura 22.

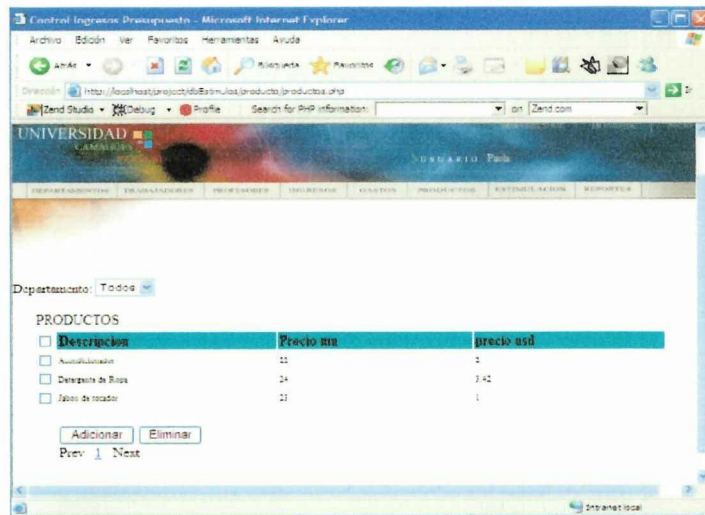


Figura 22.

Ingreso de datos de Productos, Ver Figura 23.

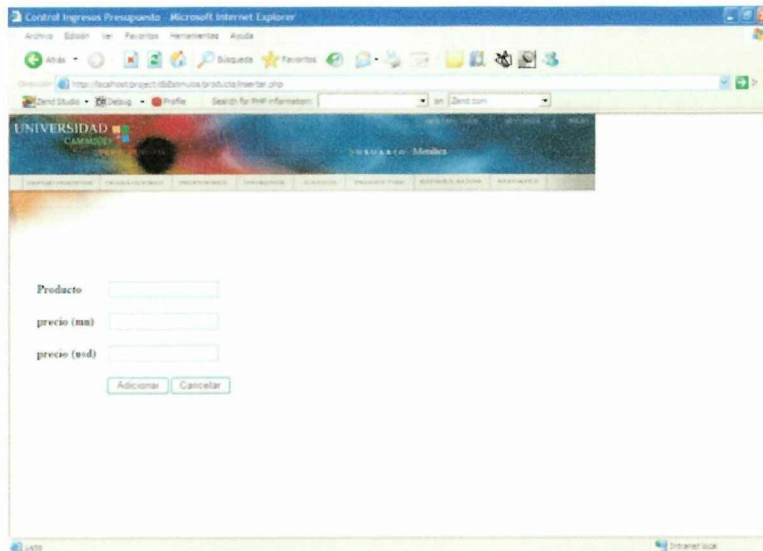


Figura 23.

j. Uso del Submenú Reportes.

Este desplegará los reportes o salidas que se efectúa, aquí se determinara el tipo de reporte que necesite. Allí encontramos las siguientes opciones:

Balance del control de ejecución del presupuesto, total y por departamentos.

Resumen de la ejecución hasta la fecha por departamento.

Listado de estímulos por trabajadores.

Informe de la captación de divisa de la facultad y de los departamentos hasta la fecha.

- Informe de la captación moneda nacional de la facultad y de los departamentos hasta la fecha.

Cada opción muestra los reportes o salidas especificando el área y periodo ver Figura24.

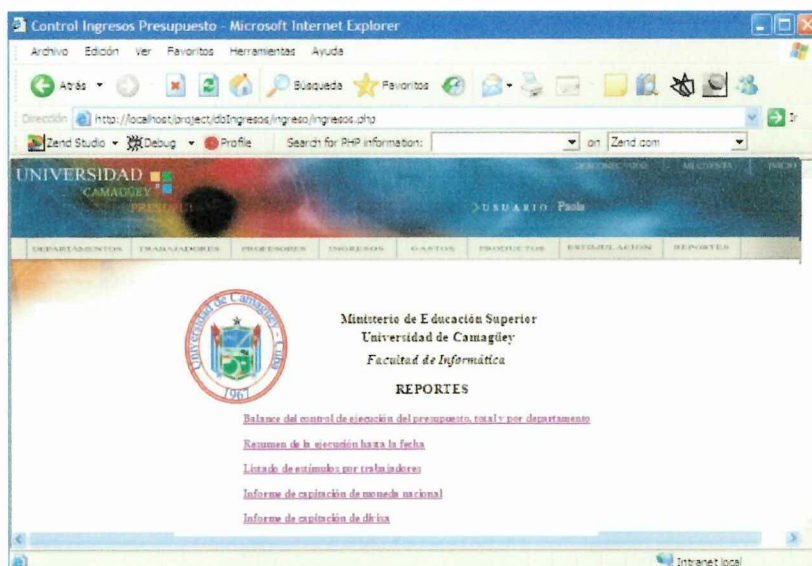


Figura24

k. **Uso de los Botones.**

- ***Botón Adicionar:*** Este se utiliza para adicionar un nuevo registro a la base de datos, se debe dar click sobre este botón, adicionar y presionar sobre el mismo automáticamente me adiciona y muestra los datos ingresados.
- ***Botón Cancelar:*** Se utiliza para cancelar un registro de la base de datos.
- ***Botón Adicionar dentro de los submenús:*** Este se utiliza para adicionar los registros y datos que se efectúan en la facultad.
- ***Botón Cancelar Eliminar dentro de los submenús:*** Este se utiliza para cancelar los registros y datos que se efectúan en la facultad.

Cabe recalcar que si usted selecciona la opción de adicionar esta opción significa, que aceptó los datos y que desea que se ejecute la operación.

Además en cada página existen hipervínculos que permiten acceder de una página a otra como también ingresar los datos requerido.

Cabe recalcar que si los resultados son muchos se podrá mostrar en diferentes páginas y se anexan en diferentes hojas, además se podrá navegar hacia adelante y hacia atrás, teniendo un control de los mismos.

A continuación se mostrara los usuarios con sus grupos ver en Figura 25 y 26.

Capítulo 4: Protocolo del Sistema

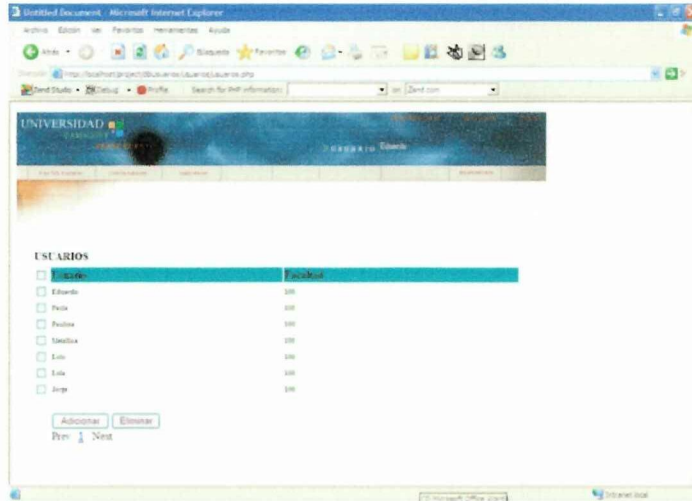


Figura 25.

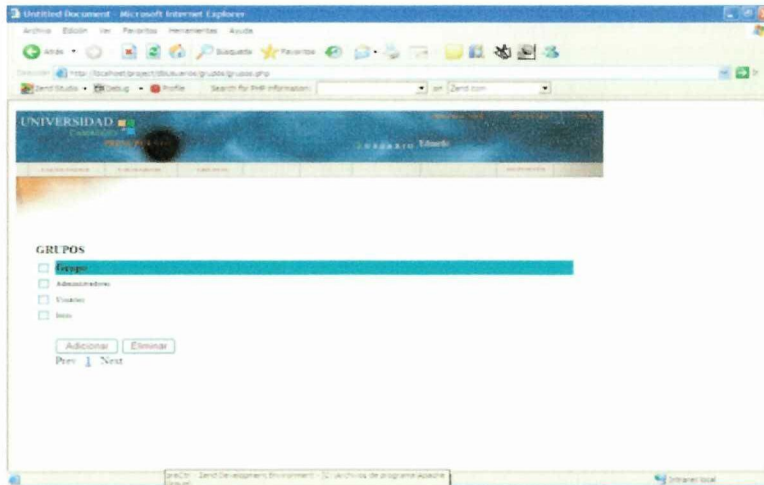


Figura 26.

4.3. Principios de la seguridad y protección

Debido a la importancia y sensibilidad de los datos que se maneja en la facultad, se hace necesario tener un sistema de seguridad y protección que garantice los datos del mismo. Todo sistema informático debe garantizar la seguridad y protección de la información que gestiona para un buen desempeño y funcionamiento.

Al entrar al sistema se muestra una ventana en la cual el usuario se identifica, esta tendrá restricciones en su manejo, dependiendo del grupo y políticas que tenga el mismo, una vez que este haya entrado, solo puede trabajar con las opciones a las que tiene acceso; de esta manera se alcanza un primer nivel de protección de los datos.

Un segundo nivel de protección y seguridad se logra mostrando a cada usuario dentro de las opciones a las cuales tiene acceso, solamente los datos correspondientes a su área, garantizando que ninguno altere los datos de una área que no le corresponde para esto se crean usuarios que tienen determinados permisos para la actualización de esta información. Así se garantiza la seguridad y la protección de la información que se maneja. En algunos casos se le muestra al usuario los posibles valores de cada campo, evitando así los errores de escritura y las combinaciones de datos sin lógica, a través del sistema.

4.4. Tratamiento de errores

Para garantizar la consistencia de un sistema que se está diseñando, hay que tener en cuenta de los posibles errores que se pueden generar por una entrada de datos incorrecta. Para el tratamiento de errores se definió una política de ‘Usuarios’ que fue creada en Navicat con esto se trató de reducir los errores a cometer, evitando que el usuario tenga que teclear innecesariamente e inhabilitando aquellas operaciones que no puede realizar en determinados momentos.

El sistema desarrollado recopila toda la información del presupuesto que se le es asignado y este dependiendo del tipo de usuario adiciona y elimina, para la validación o verificación de los datos se ha controlado mediante la programación en PHP para de esta manera evitar posibles errores (ver Figura 27).

Capítulo 4: Protocolo del Sistema

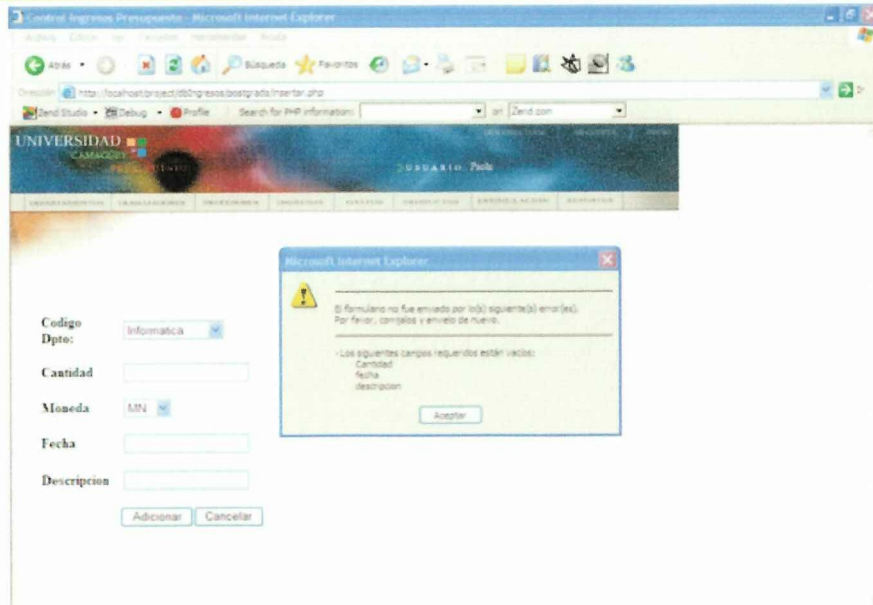


Figura 27.

Conclusiones

CONCLUSIONES

Con la implementación del Sistema Automatizado para el Control Presupuestario en moneda nacional y en divisa (**SACOP**) para la facultad de Informática de la Universidad de Camaguey, se cumple cabalmente el objetivo general planteado en el trabajo. A continuación se relacionan algunos otros aspectos, que muestran el cumplimiento de los objetivos específicos definidos inicialmente:

- Se diseñó la estructura necesaria para modelar el proceso manual de registro y control de todos los recursos presupuestarios que maneja la facultad.
- Se realizó una aplicación cliente-servidor, con el uso de MySQL Server y PHP, permitiendo implementar una interfaz visual adecuada, amigable y uniforme en su diseño, lo que le atribuye mayor sencillez en su empleo, característica esencial, teniendo en cuenta el tipo de usuarios que interactuará con el sistema.
- De la misma forma se garantizó la entrada de datos y la obtención de los informes necesarios de una forma eficaz y segura.
- Se realizó una ardua labor en cuanto al tratamiento de errores, logrando evitar la entrada de datos incoherentes.

Conclusiones

- Se diseñaron e implementaron las políticas de seguridad necesarias para los diferentes grupos de usuarios definidos, y de esa forma garantizar que cada usuario acceda solo a la información requerida.

La explotación de este sistema, facilitará el control de ingresos y gastos de una forma más eficiente y uniforme, contribuirá a que se implante una disciplina de trabajo que ahorre tiempo y recursos, brindará una información veraz, oportuna y útil para la toma de decisiones a distintos niveles de dirección.

Por la importancia que se le atribuye al **SACOP** para el control económico, en las facultades, se pretende hacerlo extensivo a las demás facultades de la UC.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

Sobre la base del desarrollo del trabajo y lo expuesto en las conclusiones del mismo acerca de la importancia de este software para el control económico en las facultades, pueden plantearse las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el perfeccionamiento del sistema, especialmente en el módulo de la estimulación, con el fin de lograr un producto más completo.
- Implementar un sistema de registro que permita almacenar todas las operaciones sensibles y por quiénes son ejecutadas, para que el sistema pueda ser auditable.
- Extender el uso del sistema a otras facultades de la universidad.

Referencias bibliográficas

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[Álvarez, 2000] Álvarez, S. y Hernández, A. ADOOSI - UML: *Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología orientada a objetos utilizando notación UML*. La Habana, Cuba, 2000.

[Datapro, 1994] Datapro client/Server Analyst, *client server computing: emerging trends, solutions and strategies*, 1994.

[Booch, 2001] Booch,Grady. Rumbaugh, James. Jacobson, Ivar. *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison-Wesley. USA, 2001.

[Quatrani,1999] Quatrani, Ferry. *Visual Modeling with Rational Rose 2000 and UML* Addison- Wesley. USA, 1999

[Roman, 1999] Roman, Steven. *Access Database Design & Programming*. Second Edition. O'Reilly. USA, 1999

Bibliografías

BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez, S. y Hernandez, A. ADOOSI – UML; *Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología orientada a objetos utilizando notación UML*. La Habana, Cuba, 2000.
2. Rosendo de Jesús Moreno Rodríguez, *Guía de la Notación del UML*, Universidad Central de Las Villas, 1997.
3. Conferencia de autores. *Perfeccionamiento de la actividad económica*. Editorial Félix Varela, La Habana, 2002
4. JONES, Capers. *Programming Languages Table*. Release 8.2, March 1996.
Htp:// www.spr.com/library/.
5. Larman, Craig. UML y Patrones. *Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Primera edición, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1999.

..... *Anexos*

Anexo I: DIAGRAMA DE CASO DE USO

Diagrama de casos de uso: (Primera parte)

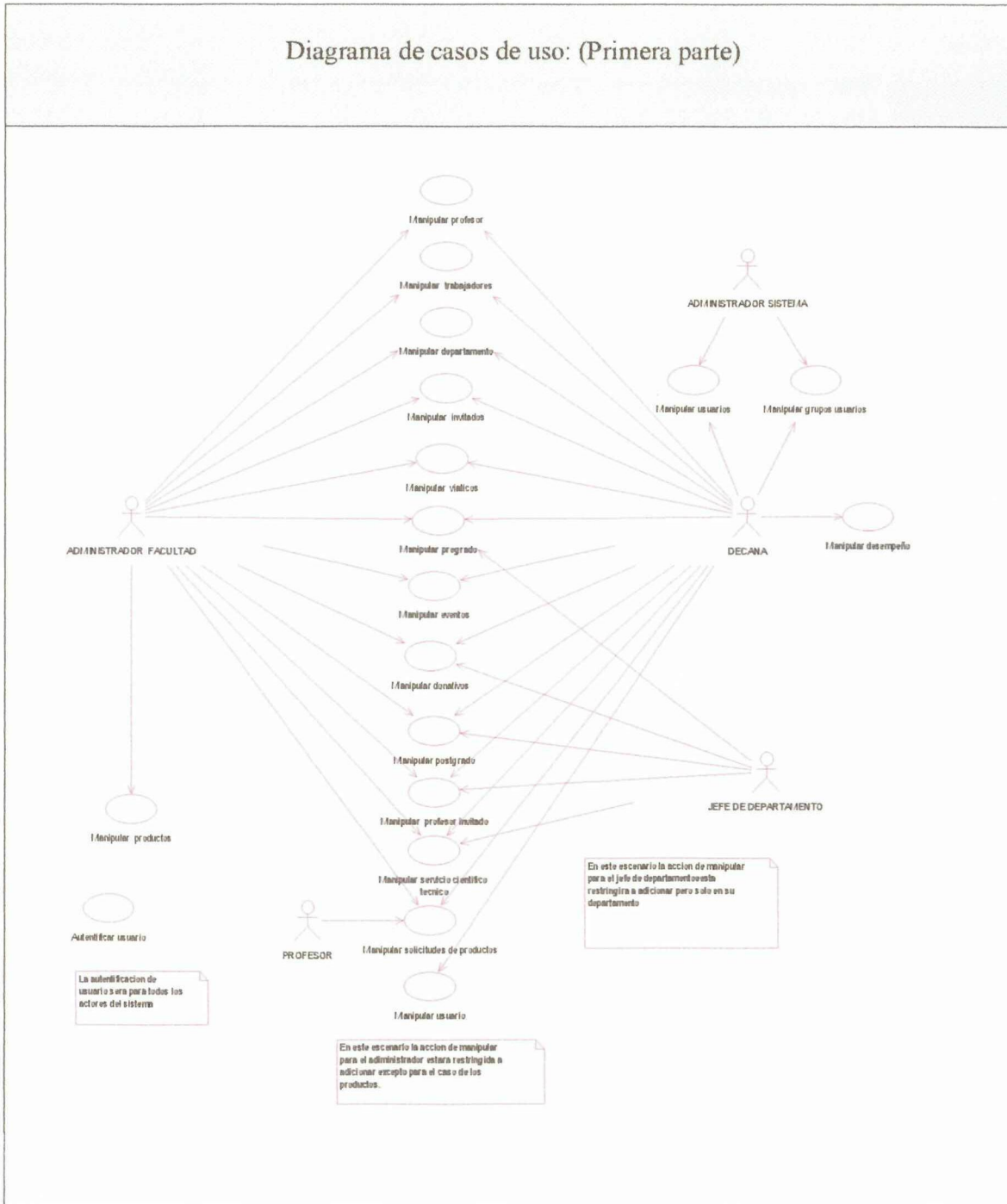
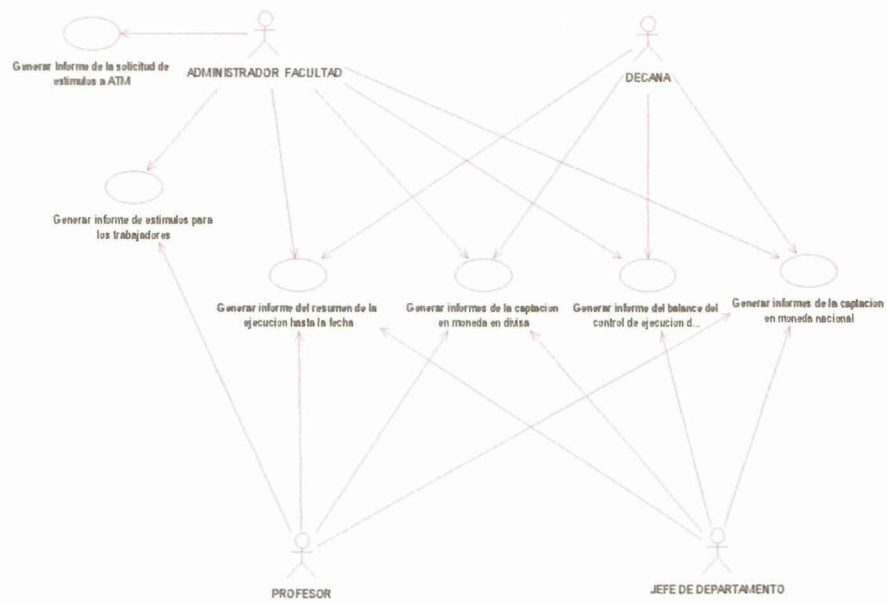
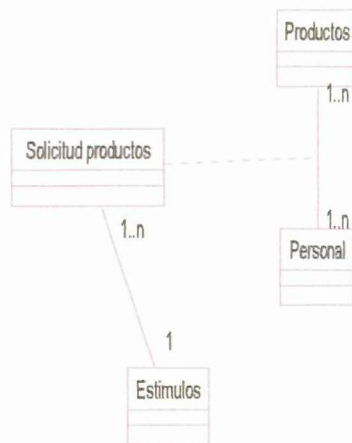


Diagrama de casos de uso: (Segunda parte)

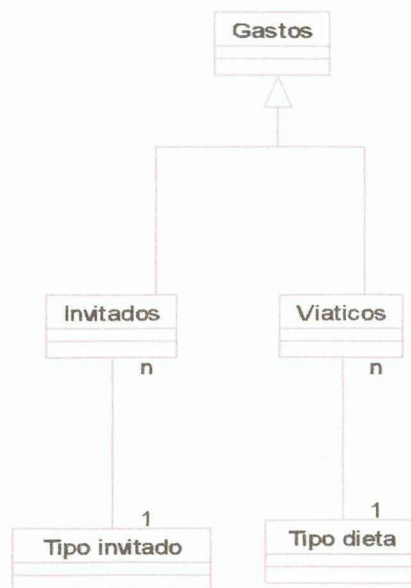


Anexo II: MODELO CONCEPTUAL

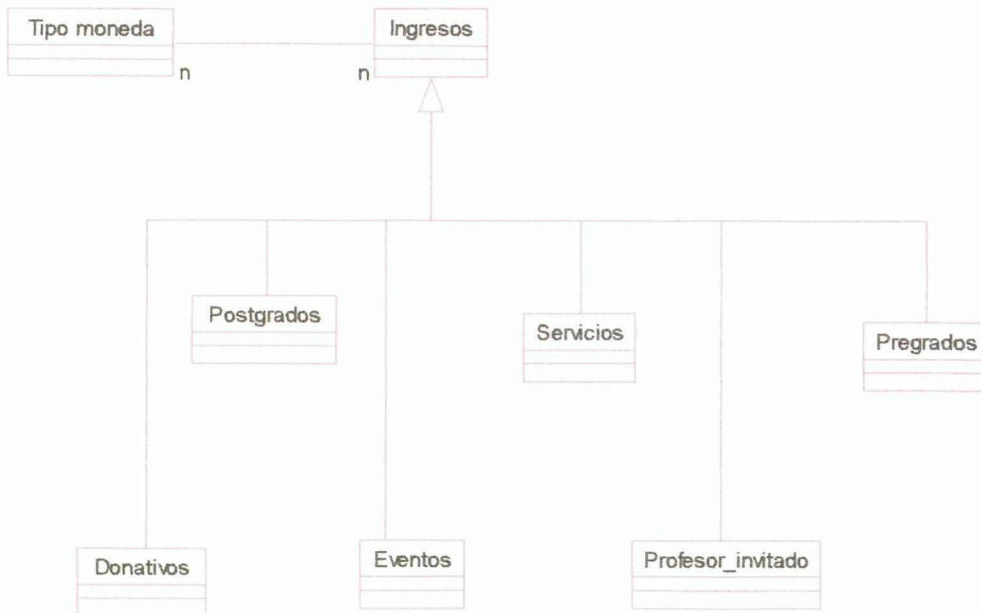
Modelo Conceptual: BDEstimulo



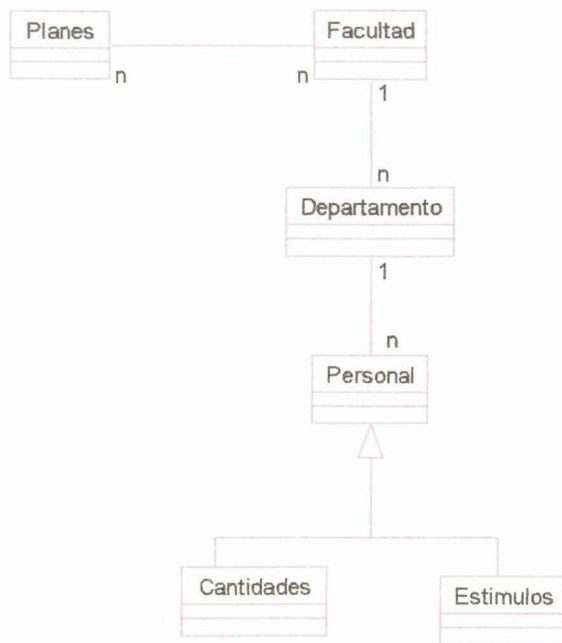
Modelo Conceptual: BDGasto



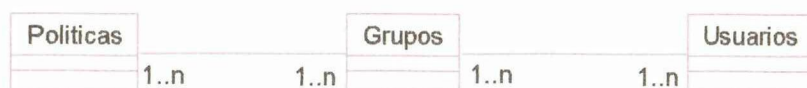
Modelo Conceptual: BDIngreso



Modelo Conceptual: BDPersonal



Modelo Conceptual: BDUsuarios



Anexo III: DIAGRAMAS DE INTERACCION

Diagrama de interacción: Autenticar Usuario



Diagrama de interacción: Adicionar Usuario

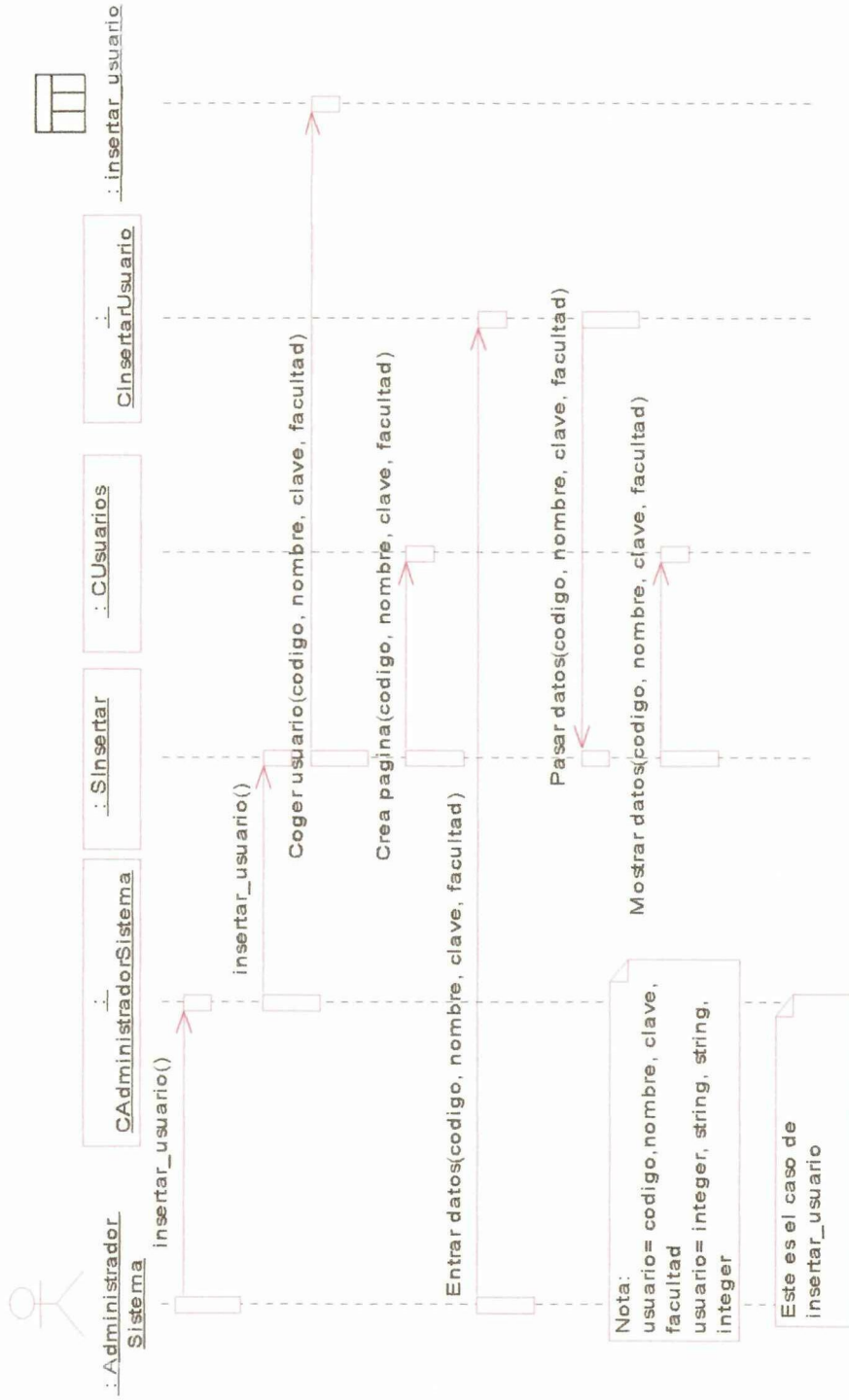


Diagrama de interacción: Eliminar Usuario

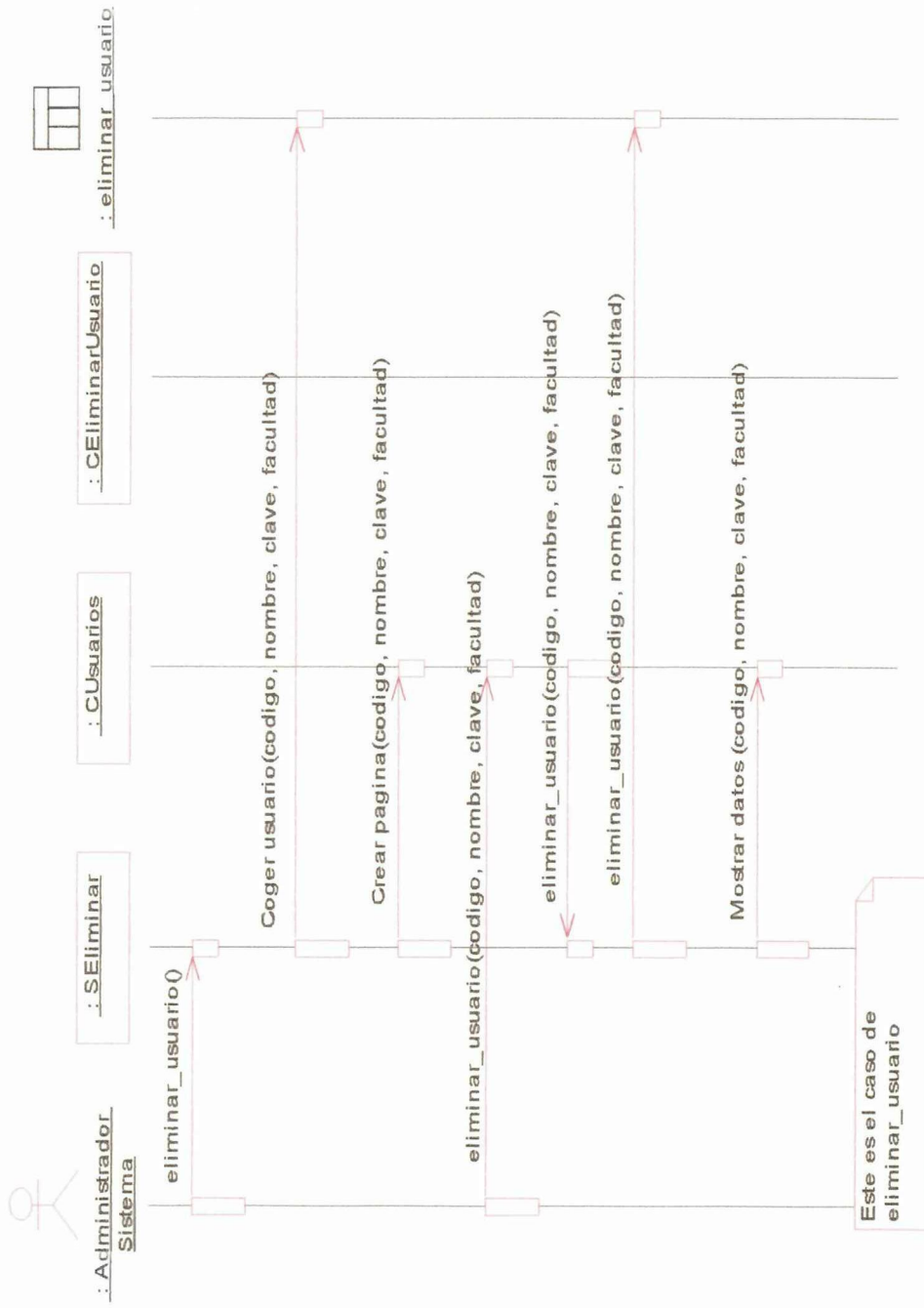


Diagrama de interacción: Adicionar Grupo

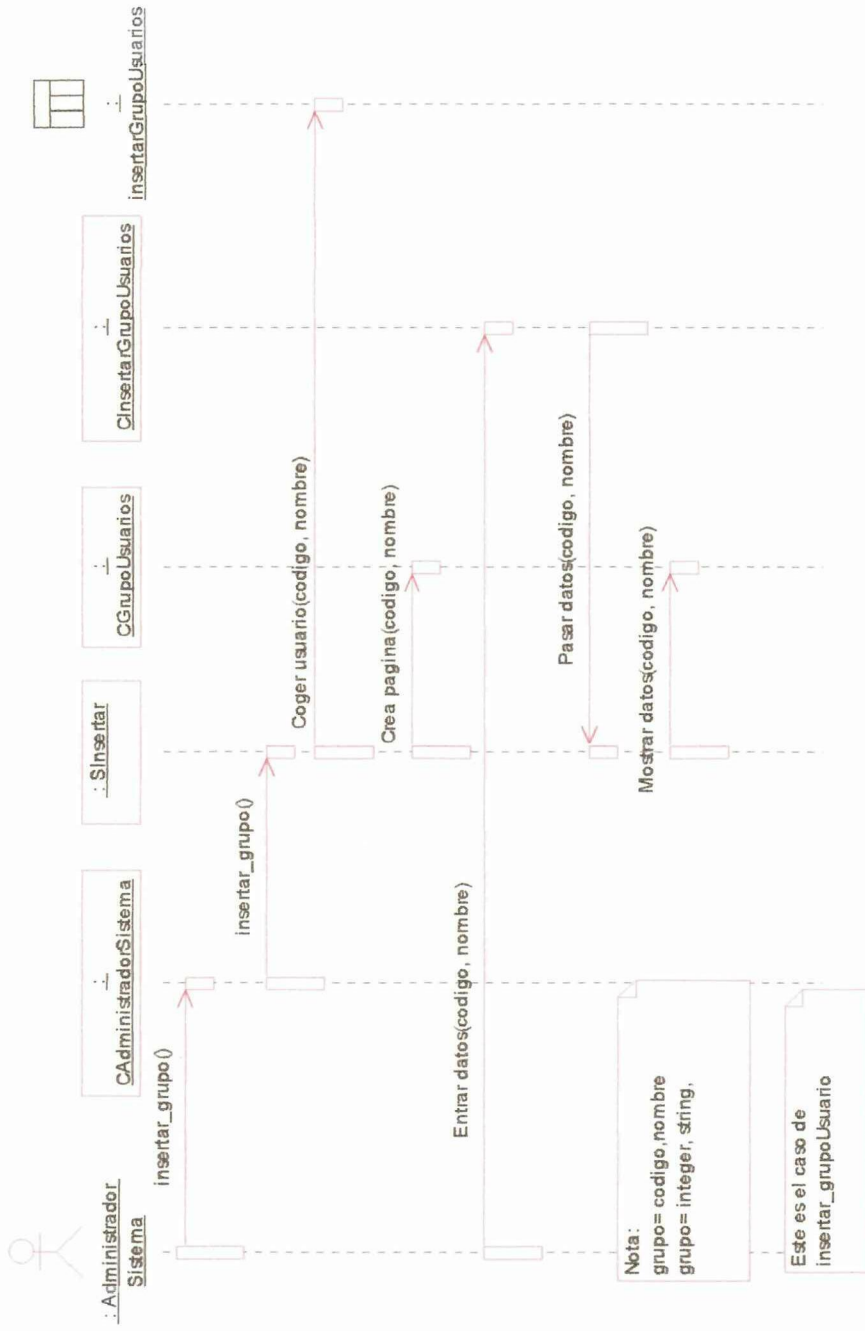


Diagrama de interacción: Eliminar Grupo

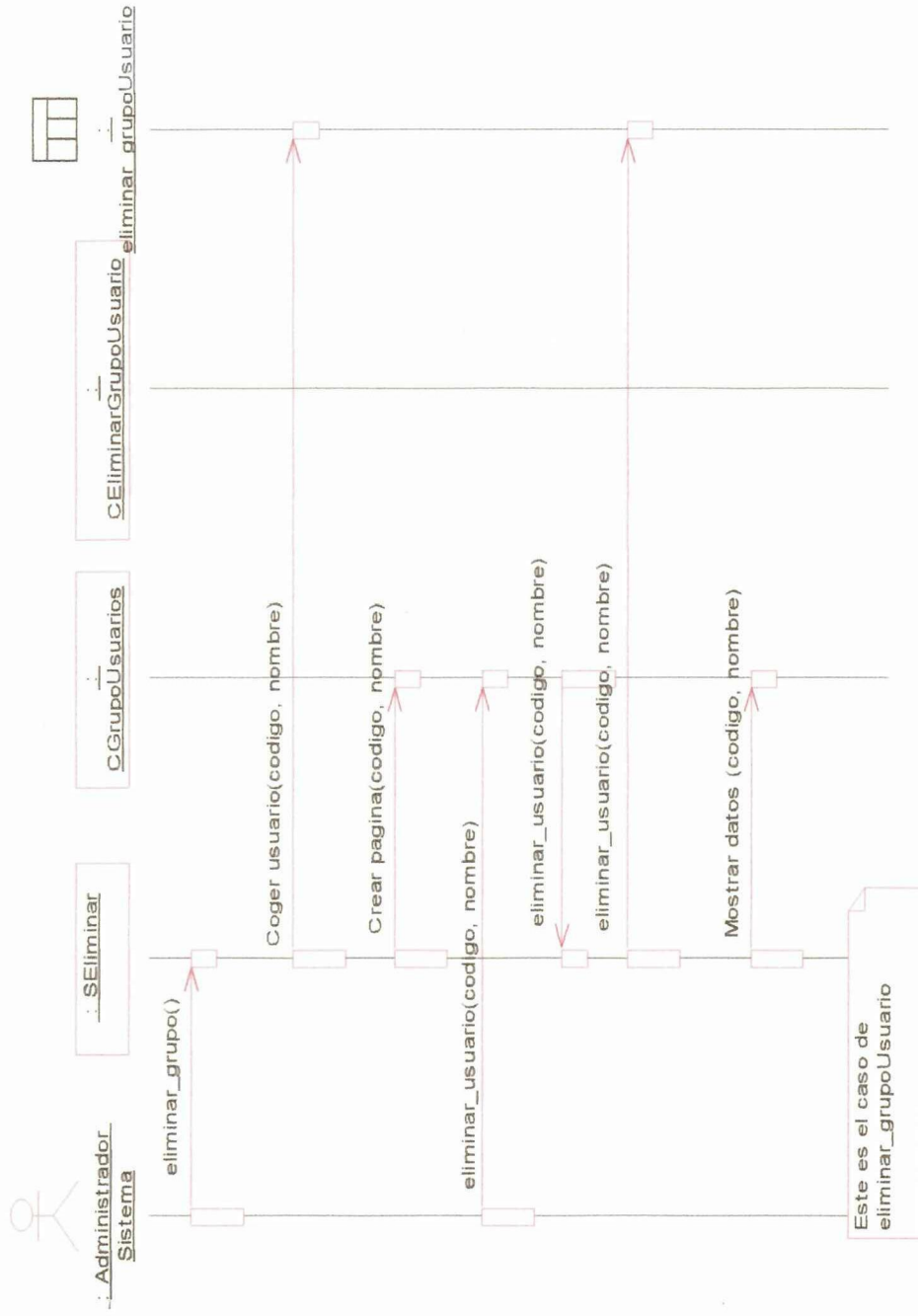


Diagrama de interacción: Adicionar Departamento

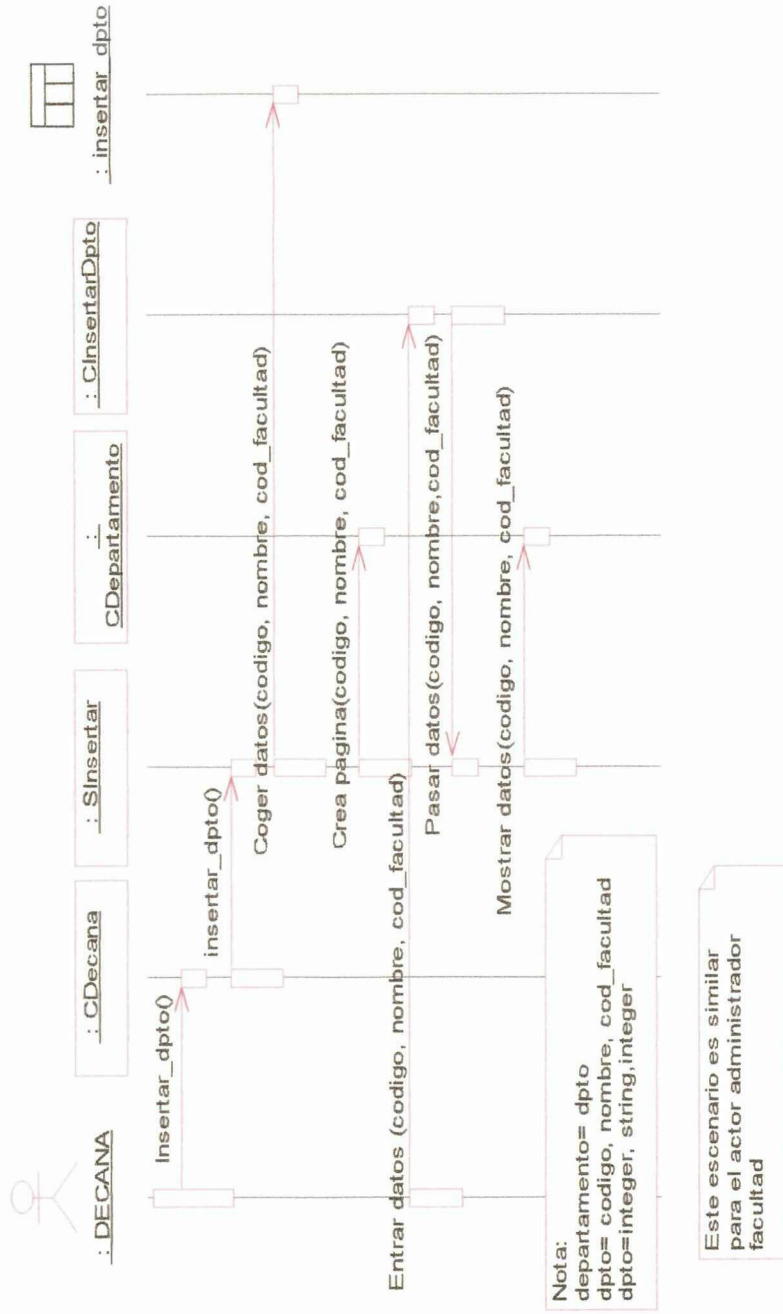


Diagrama de interacción: Eliminar Departamento

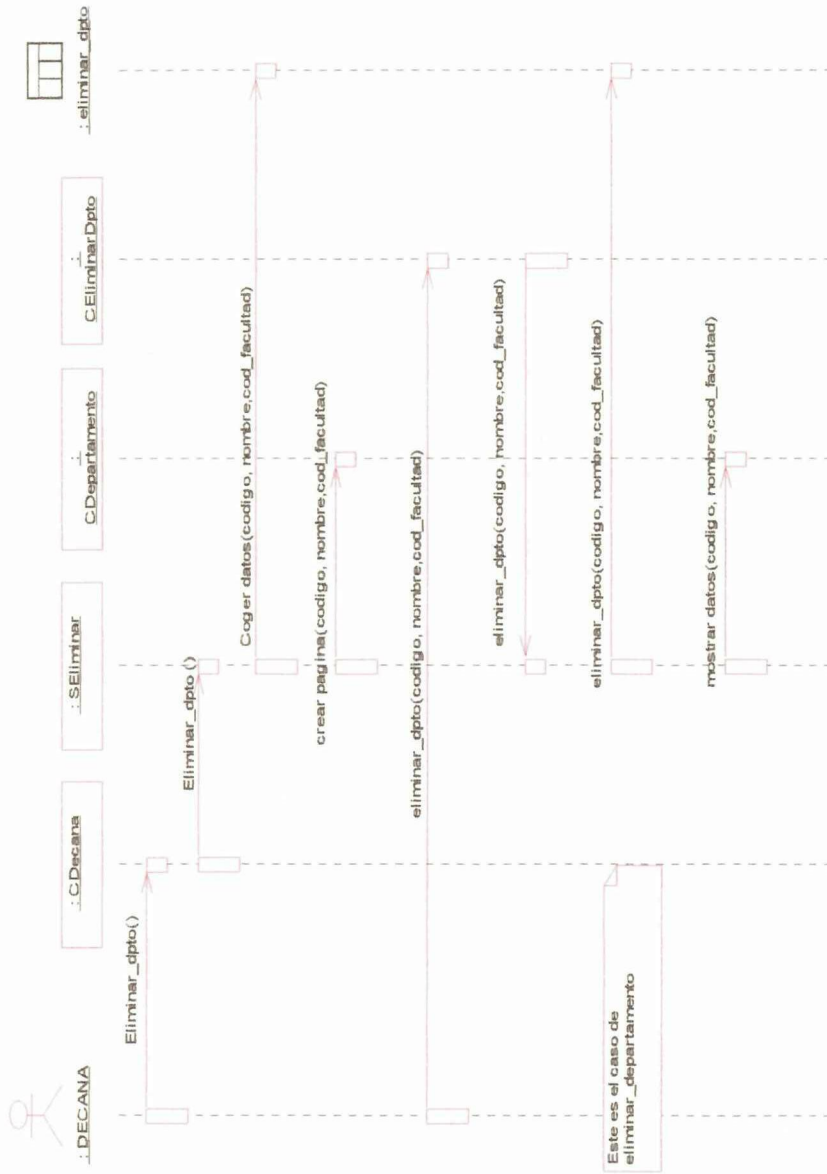


Diagrama de interacción: Adicionar Trabajador

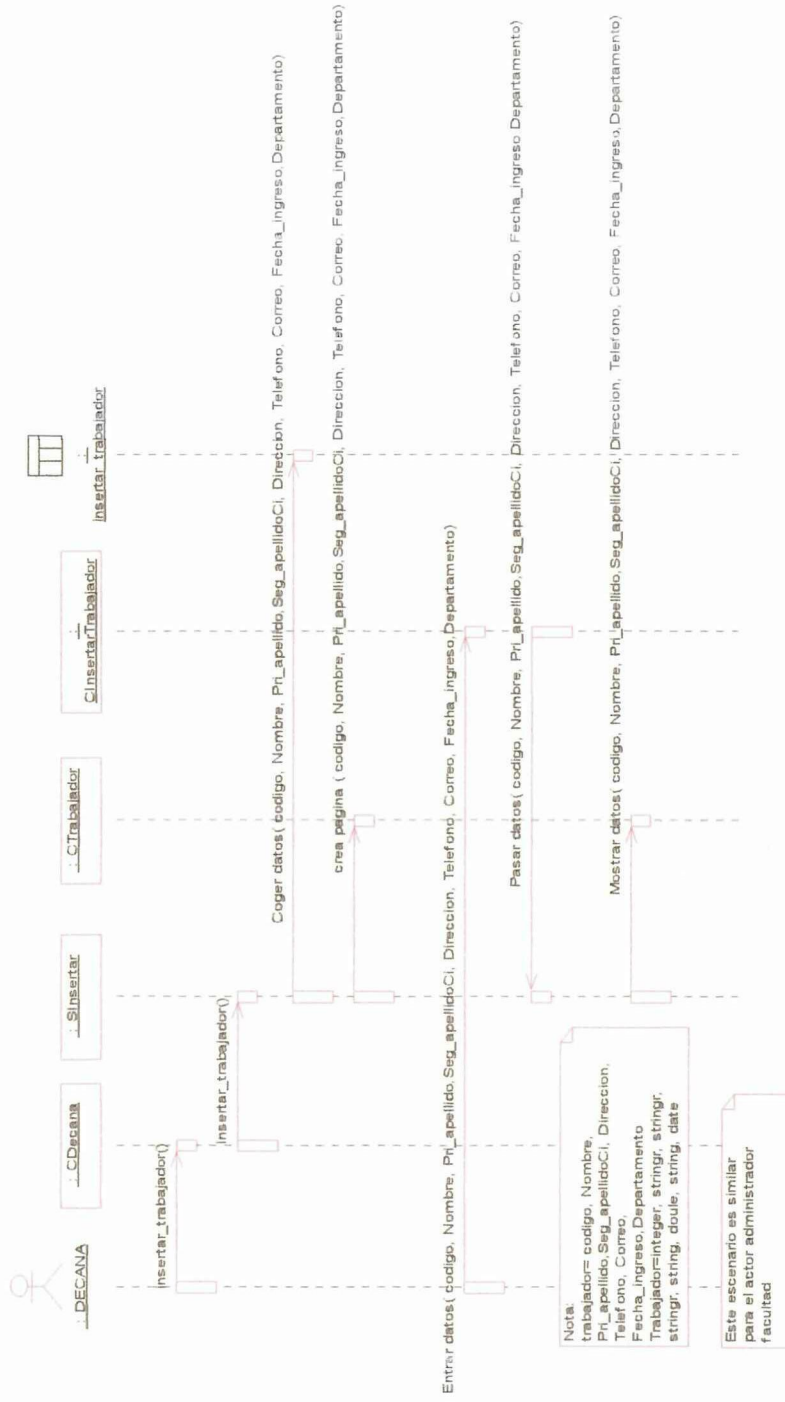


Diagrama de interacción: Eliminar Trabajador

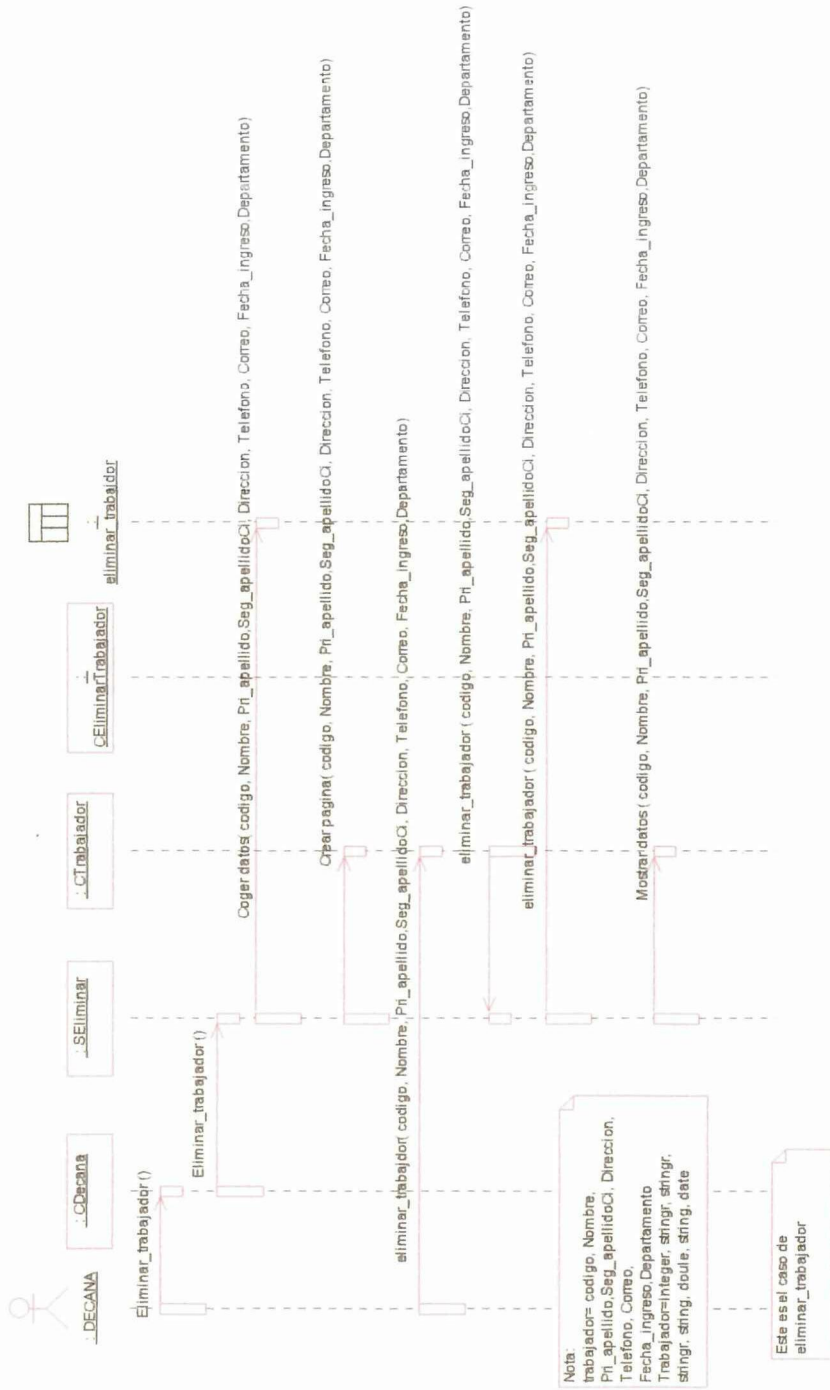


Diagrama de interacción: Adicionar Profesores

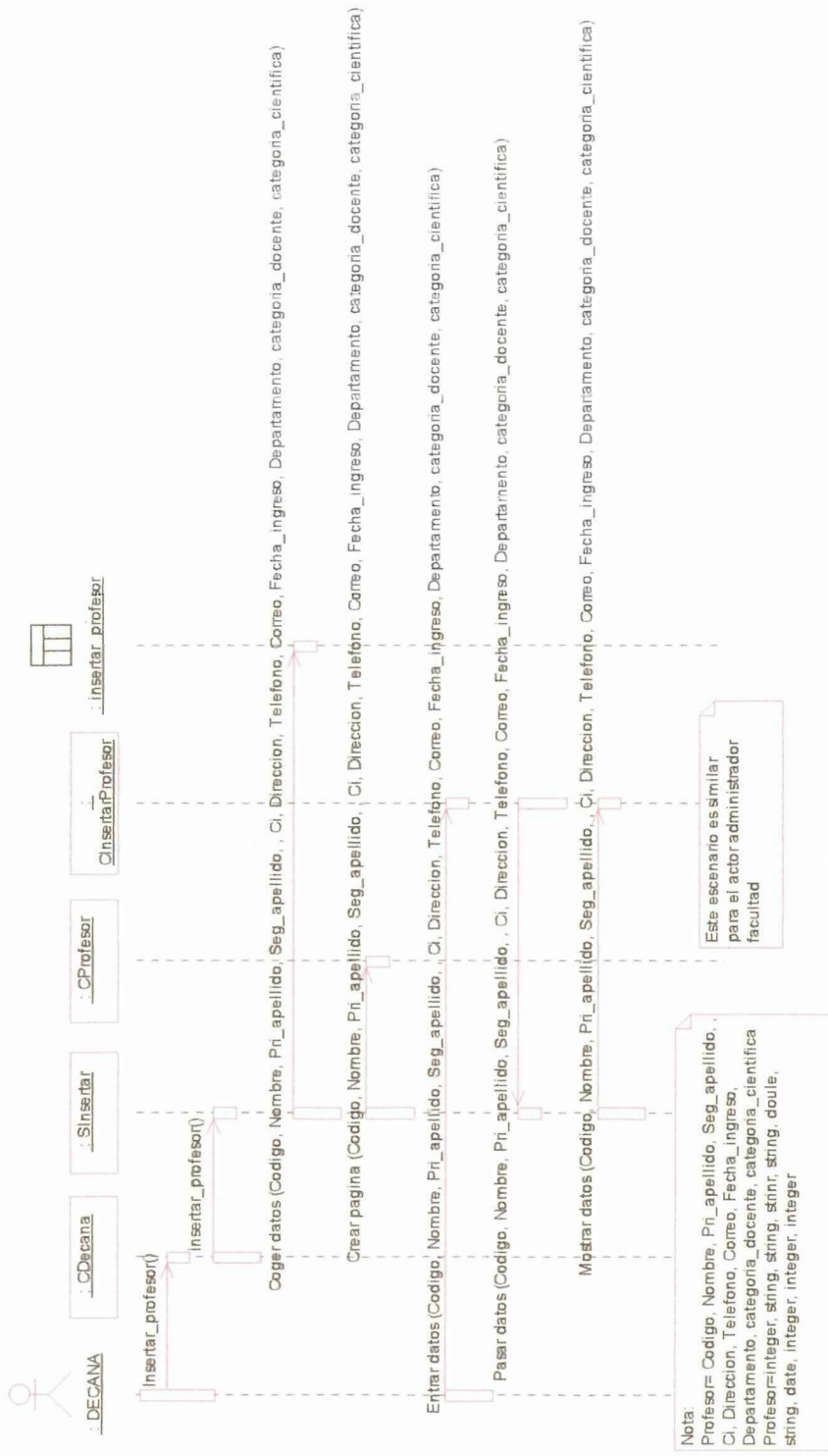


Diagrama de interacción: Eliminar Profesores



Diagrama de interacción: Adicionar Ingresos



Diagrama de interacción: Adicionar Postgrados

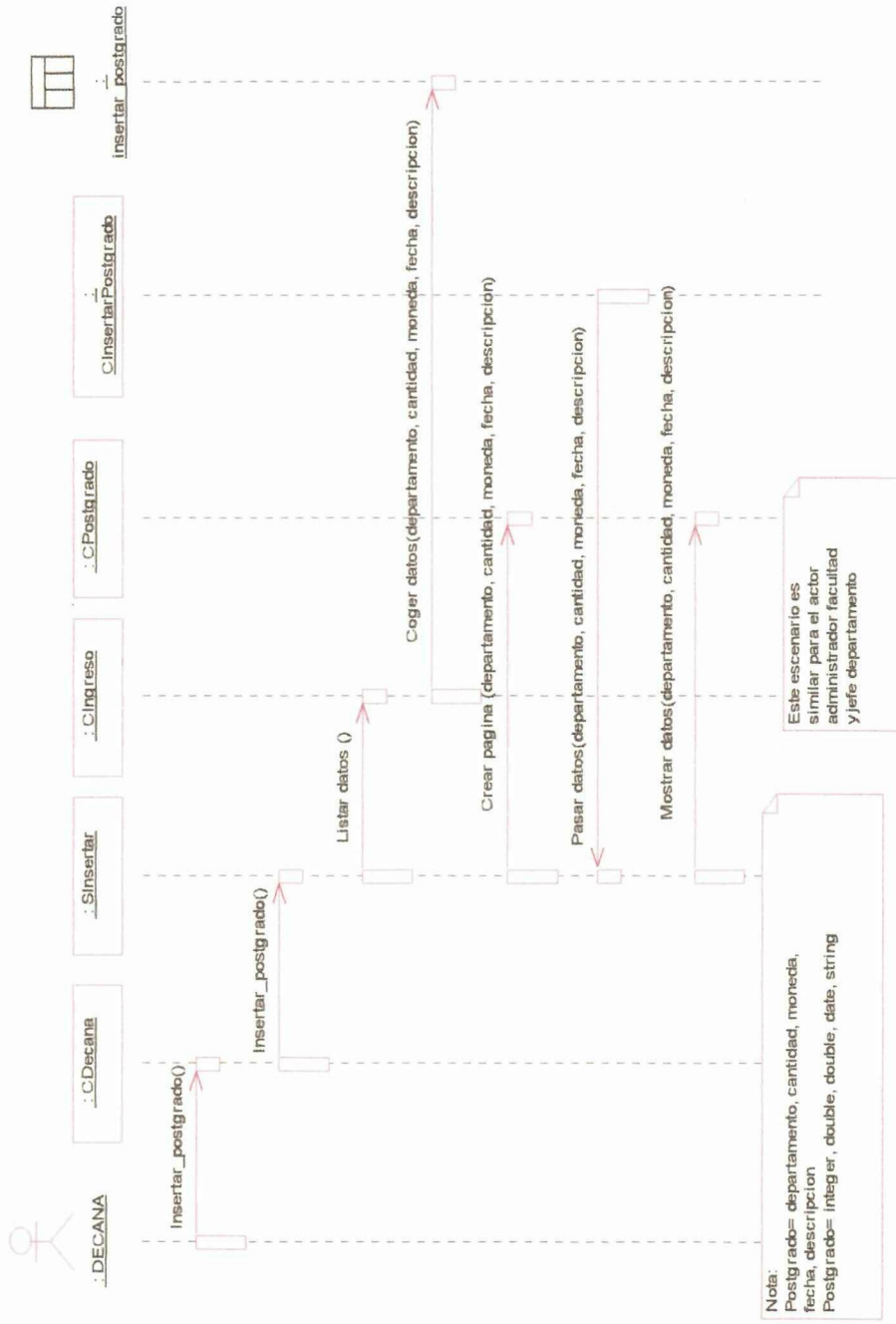


Diagrama de interacción: Eliminar Postgrados



Diagrama de interacción: Adicionar Pregrados



Diagrama de interacción: Eliminar Pregrados

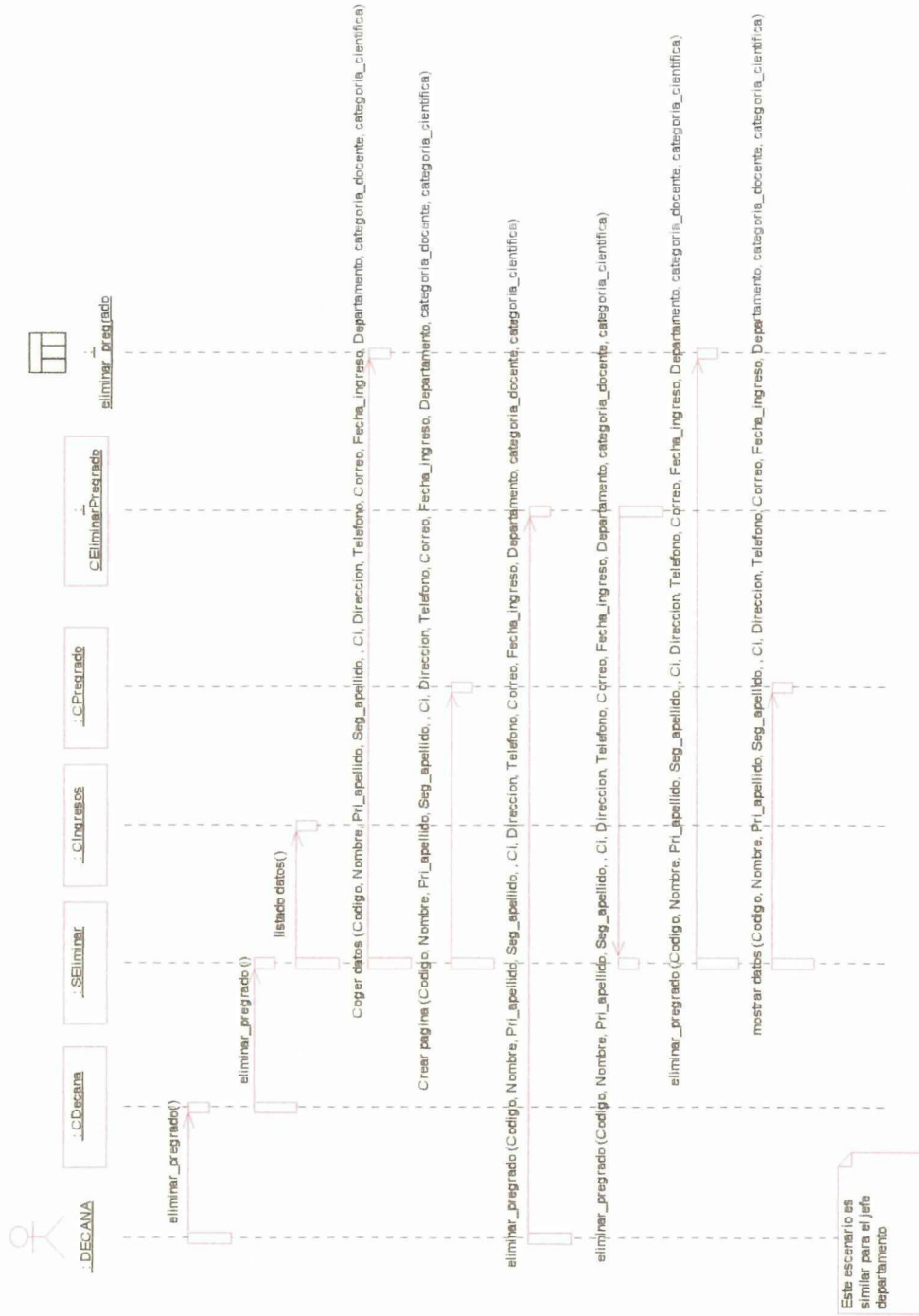


Diagrama de interacción: Adicionar Servicio Científico Técnico

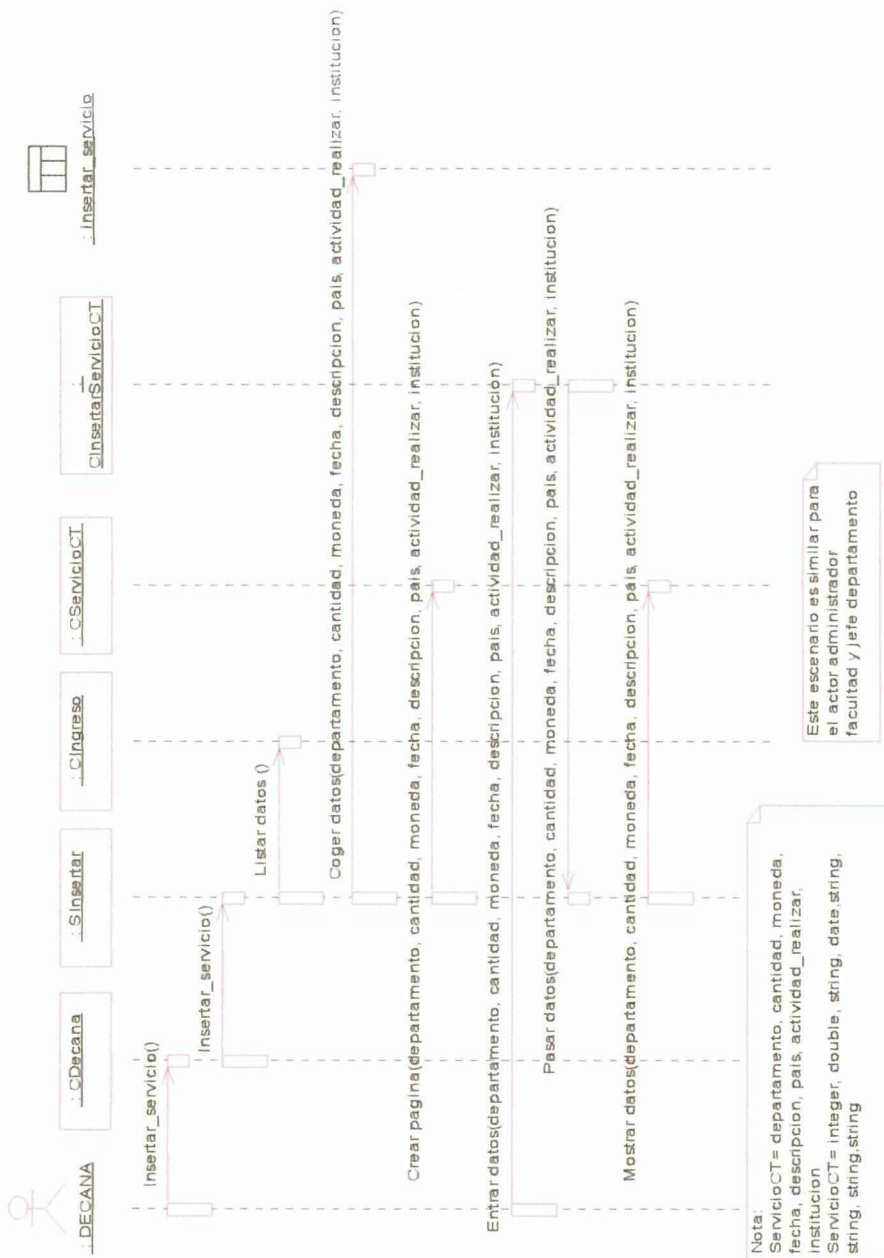


Diagrama de interacción: Eliminar Servicio Científico Técnico

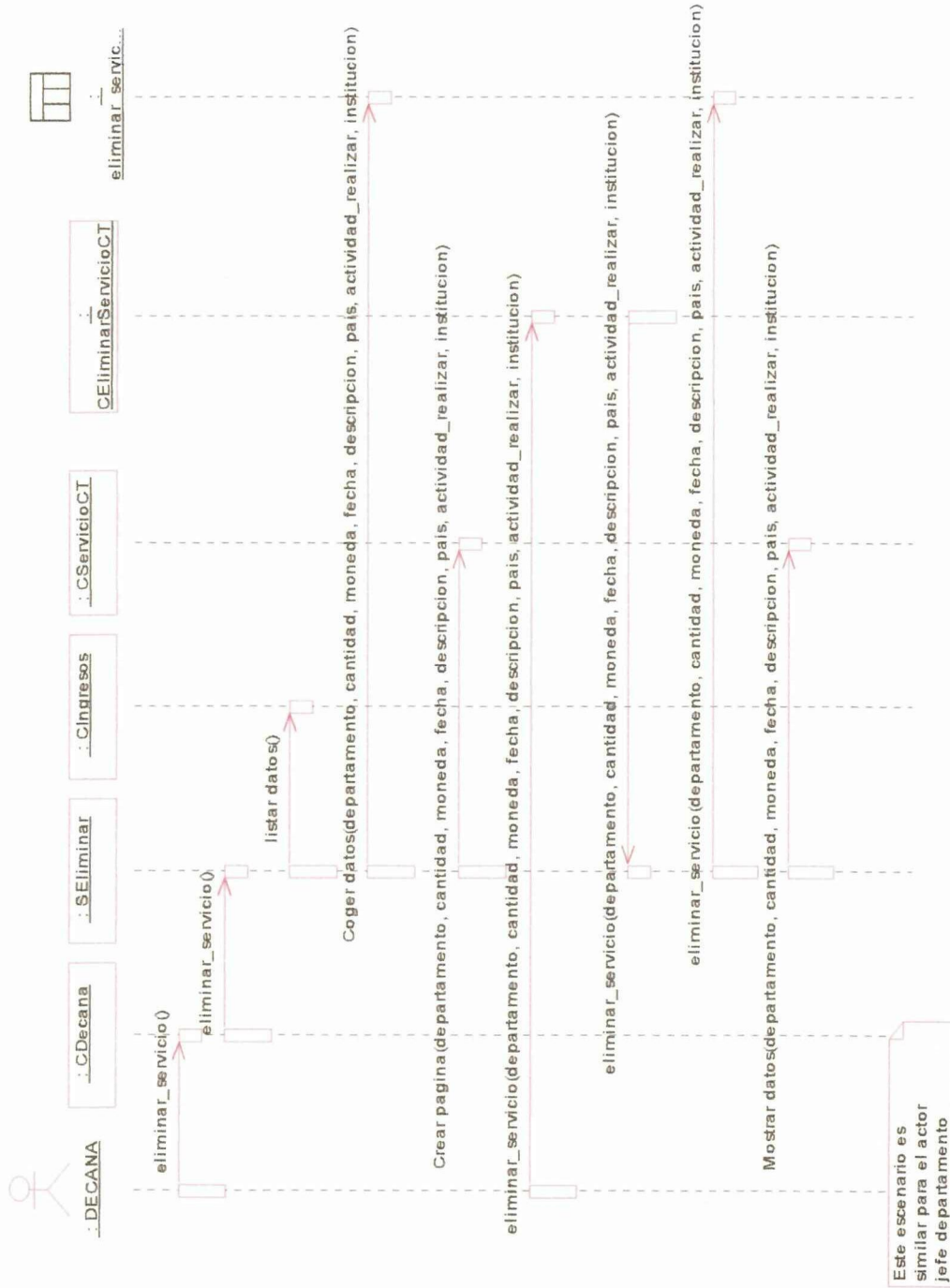


Diagrama de interacción: Adicionar Eventos

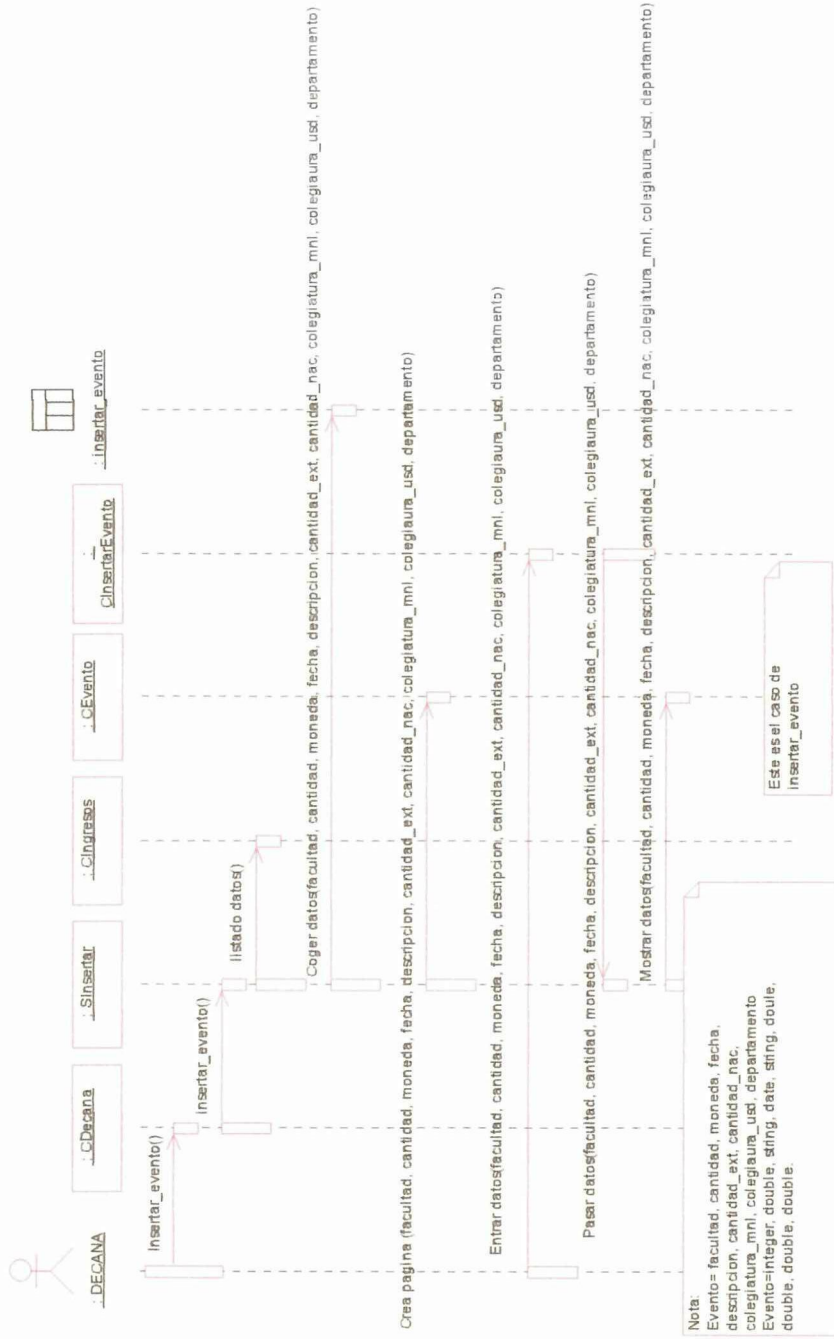


Diagrama de interacción: Eliminar Eventos



Diagrama de interacción: Adicionar Donativos



Nota:
 Donativo = departamento, cantidad, moneda, fecha, descripcion, fuente
 Donativo = integer, double, string, date, string, string.

Este escenario es similar para el actor administrador facultad y jefe departamento

Diagrama de interacción: Eliminar Donativos



Diagrama de interacción: Adicionar Profesor Invitado

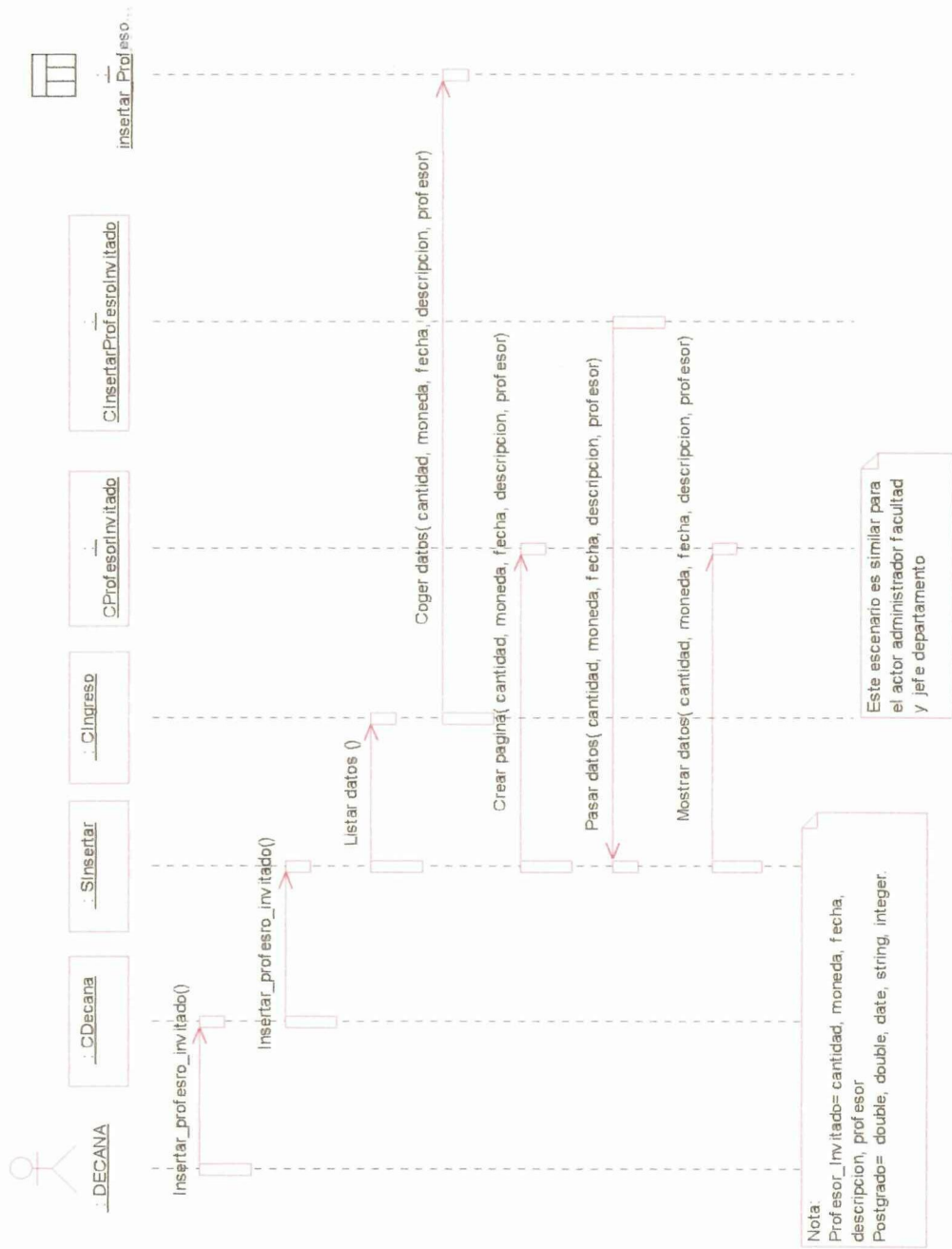


Diagrama de interacción: Eliminar Profesor Invitado



Este escenario es similar para el actor Jefe departamento

Diagrama de interacción: Adicionar Gastos

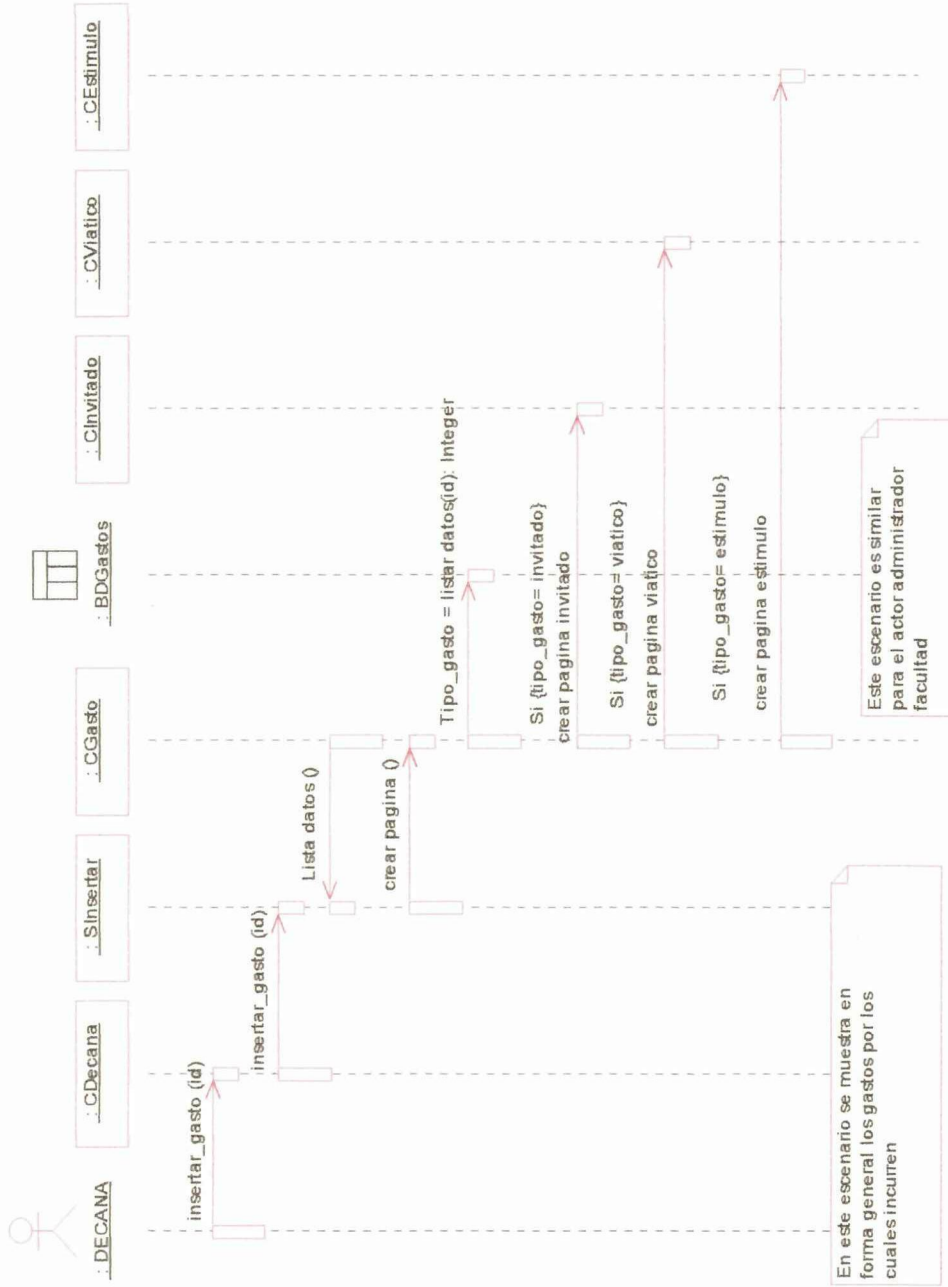


Diagrama de interacción: Adicionar Invitados



Nota:
 Invitado= departamento, tipo_invitado, fecha_ingreso, fecha_salida, centro_procedenc ia, motivo, pais, cantidad, moneda, fecha, descripcion.
 Invitado= integer, integer, date, date, string, string, string, double, double, date, date, string

Este escenario es similar para el actor administrador facultad

Diagrama de interacción: Eliminar Invitados



Este es el caso de eliminar_invitado

Diagrama de interacción: Adicionar Viáticos

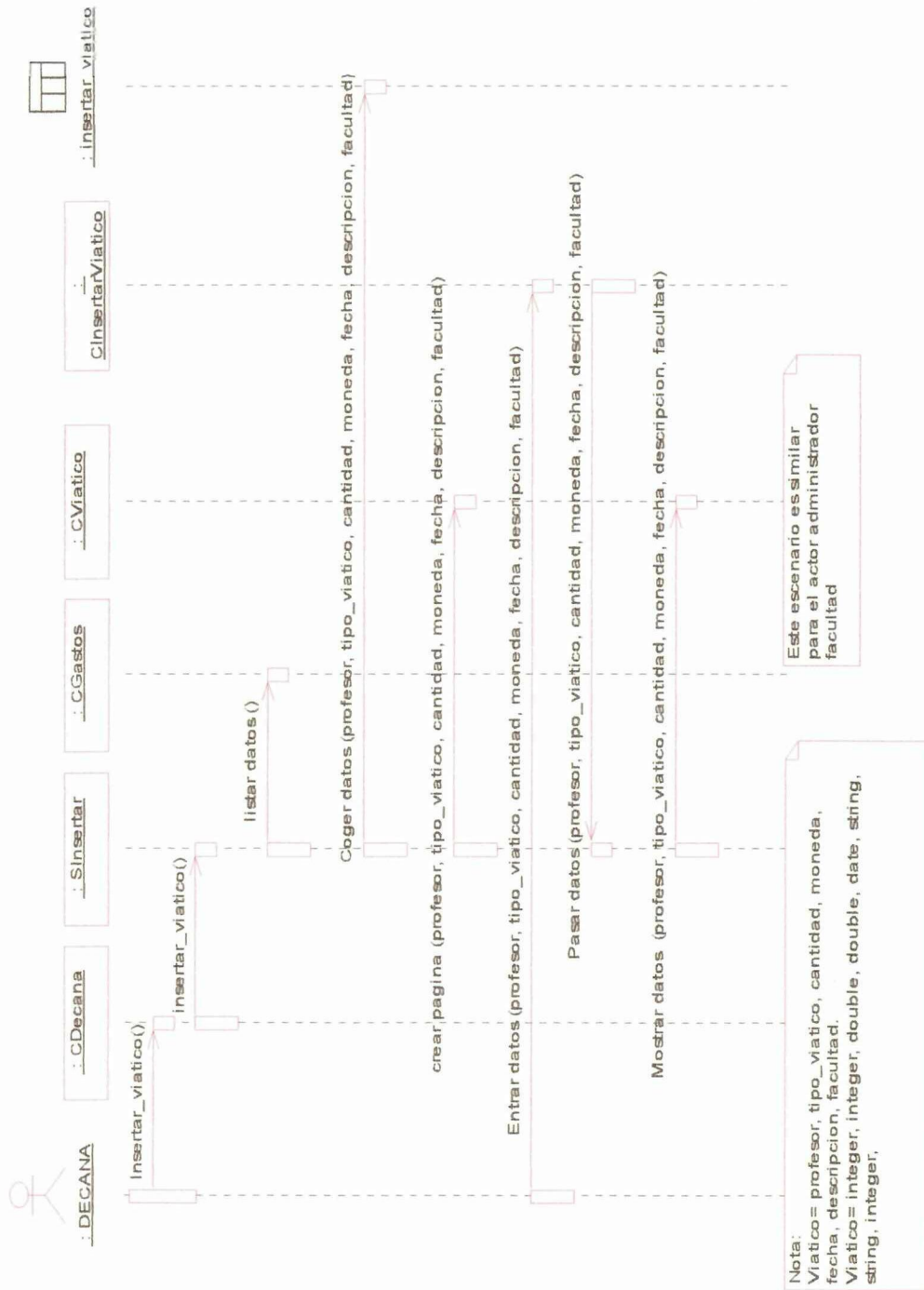


Diagrama de interacción: Eliminar Viáticos



Diagrama de interacción: Adicionar Solicitar Productos

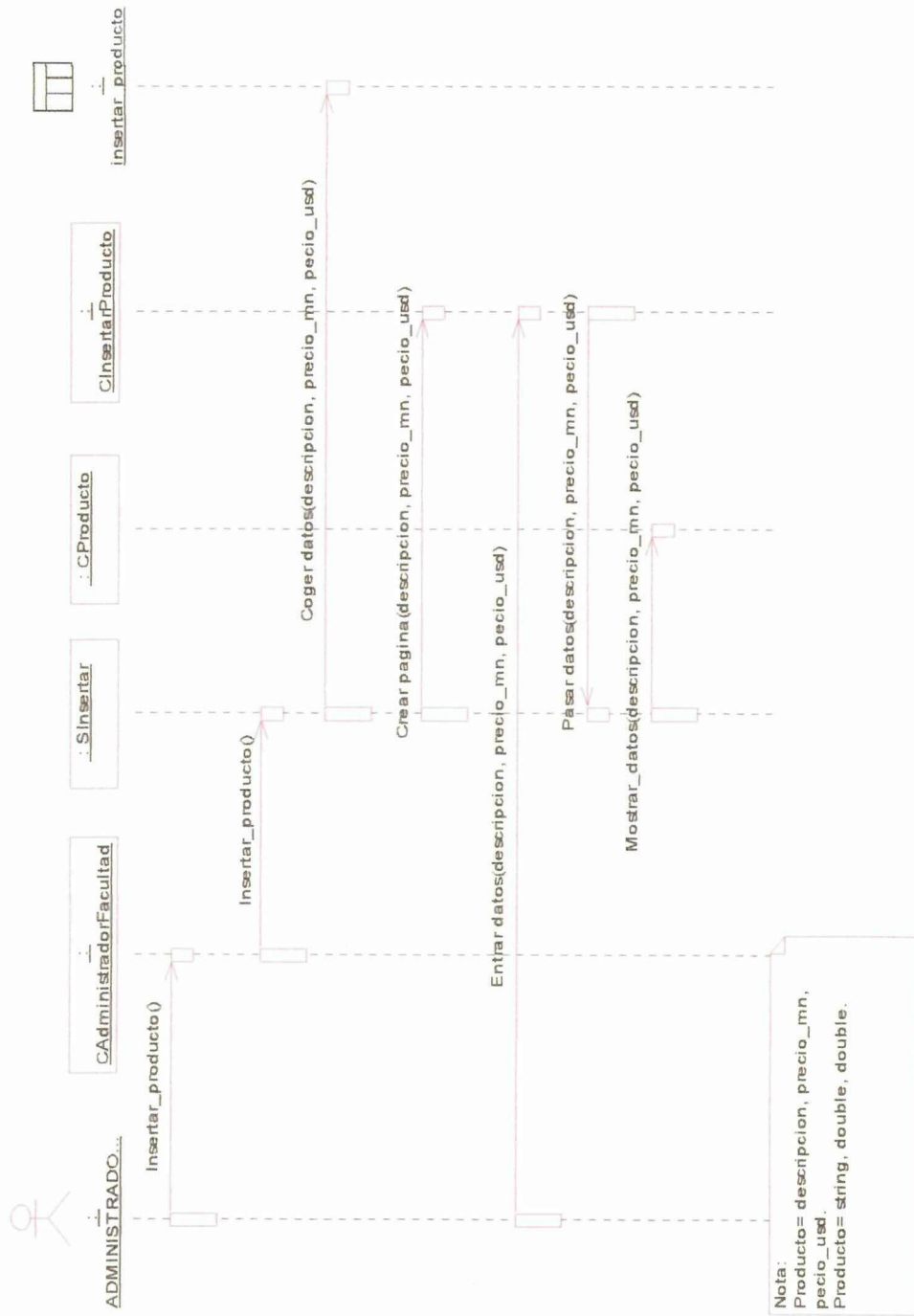


Diagrama de interacción: Eliminar Solicitar Productos

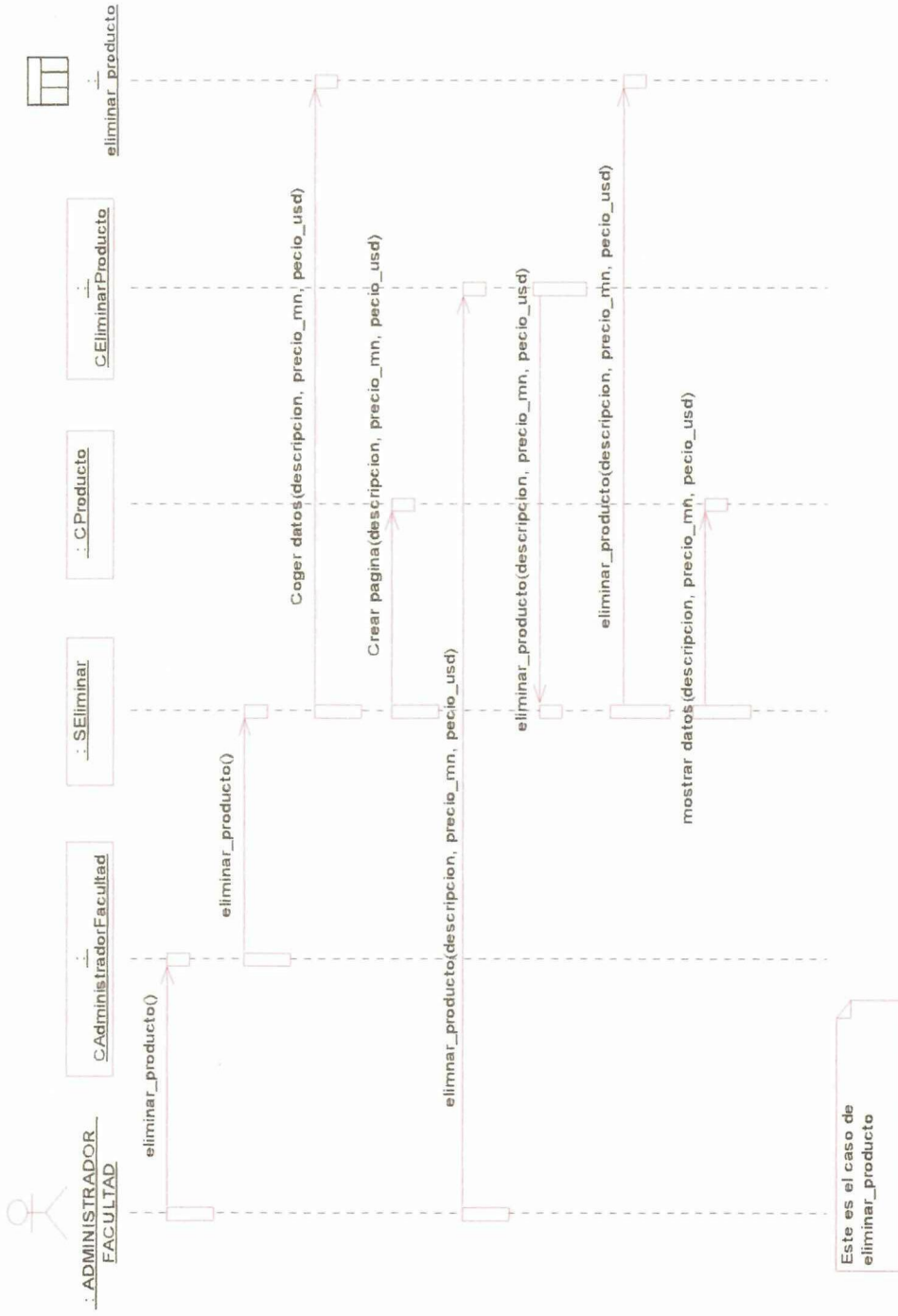


Diagrama de interacción: Adicionar solicitud productos

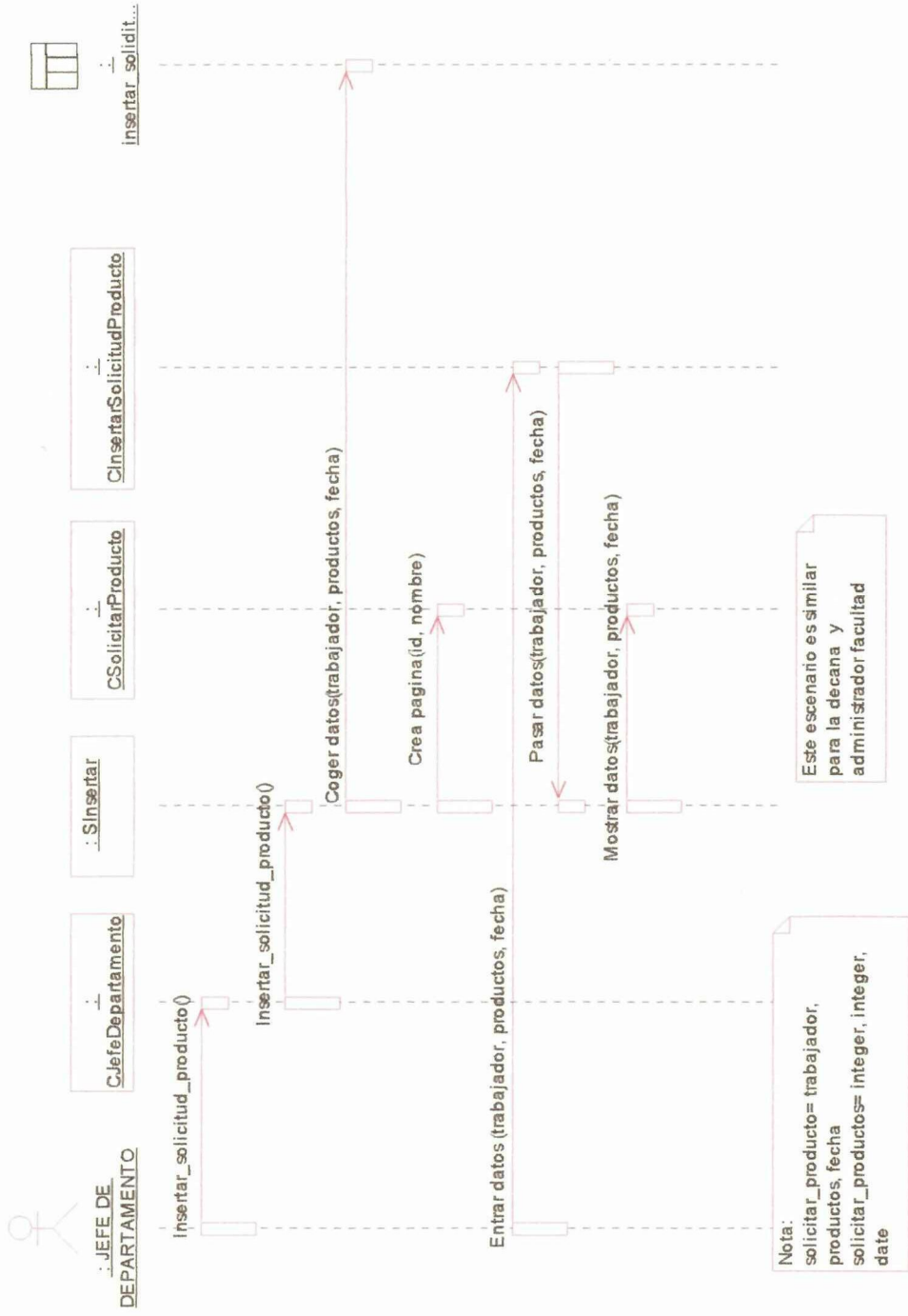


Diagrama de interacción: Eliminar solicitud productos



Diagrama de interacción: Reporte del Balance del Control Presupuestario

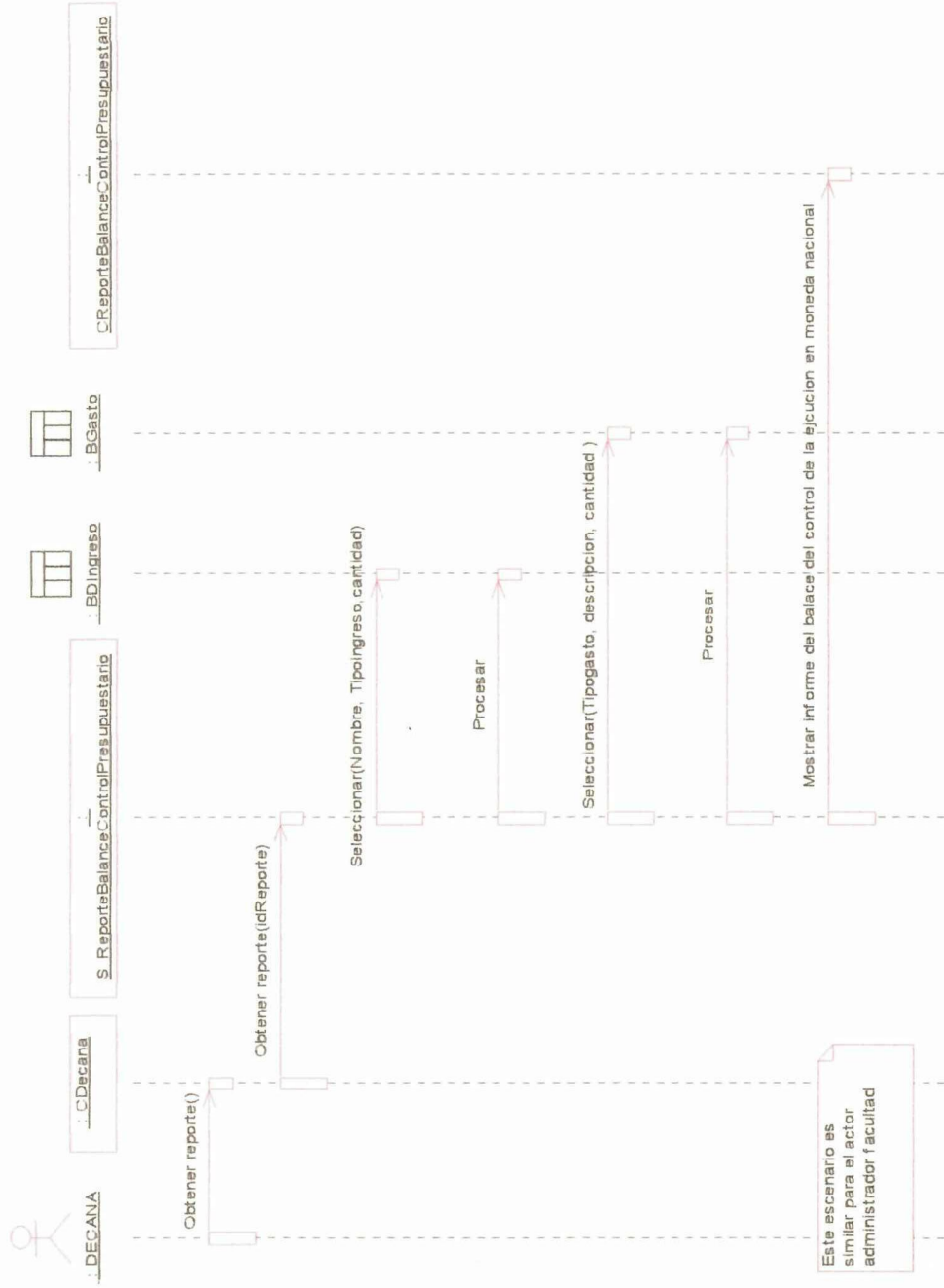


Diagrama de interacción: Reporte de la Capatación en Divisa

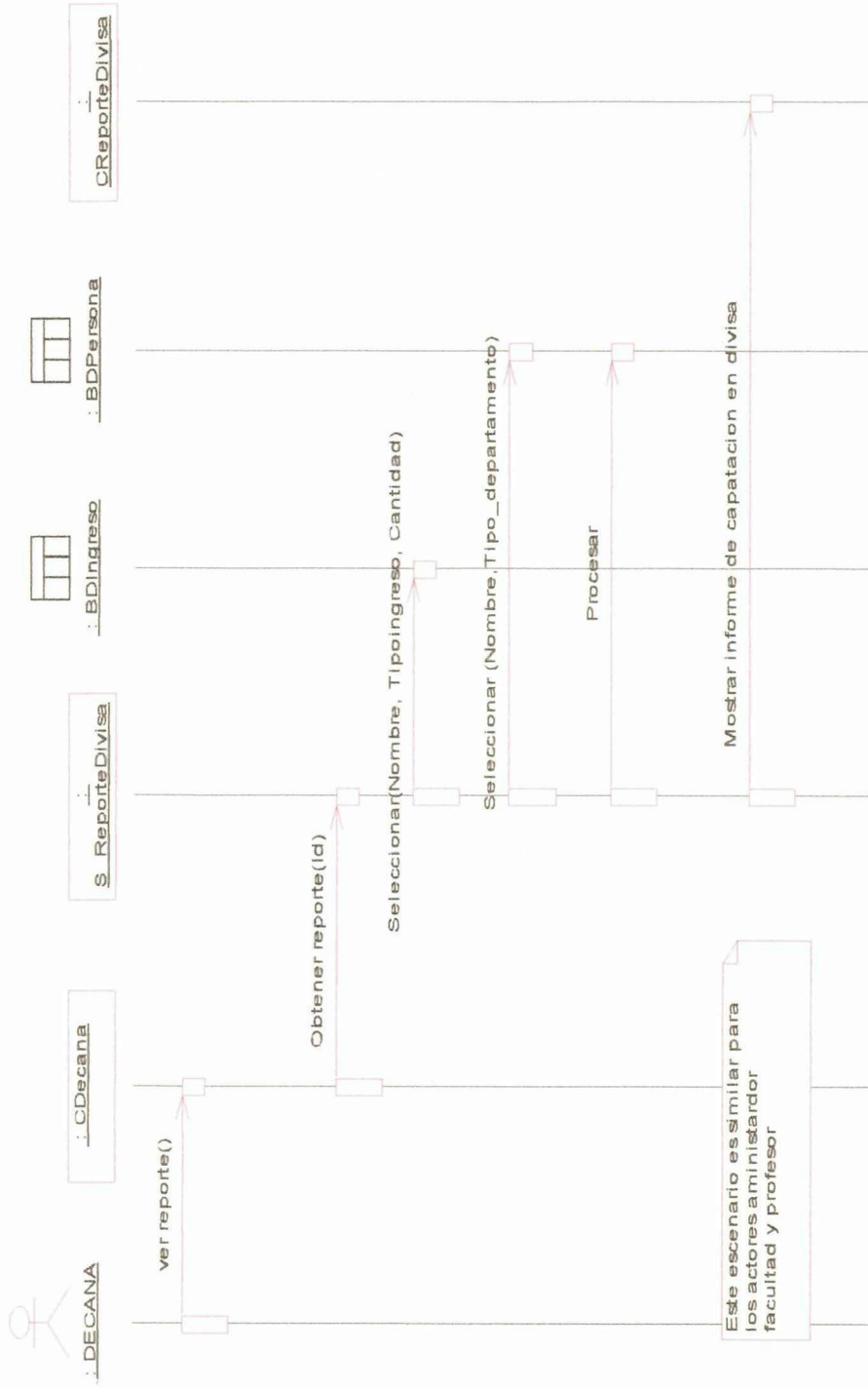


Diagrama de interacción: Reporte del Resumen de la Ejecución

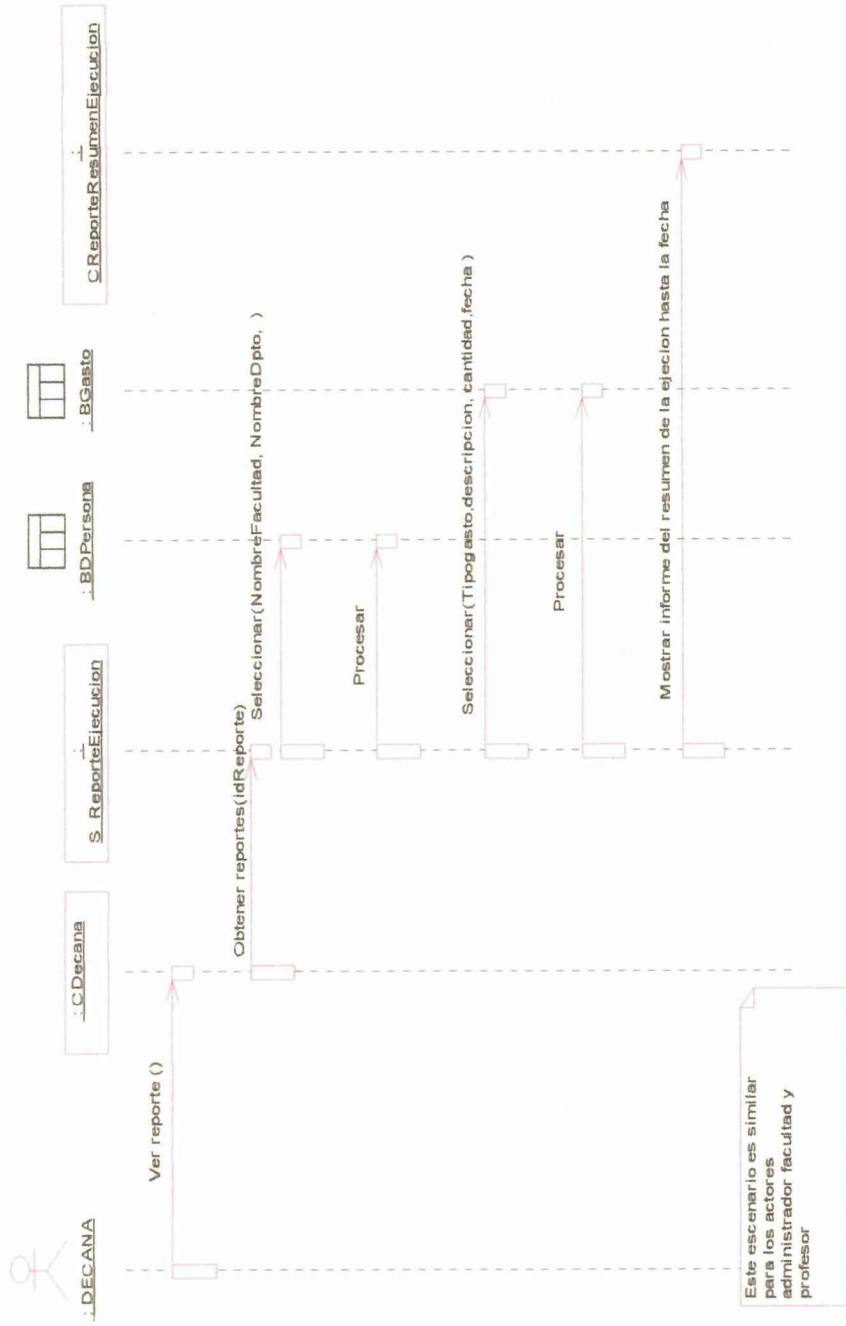
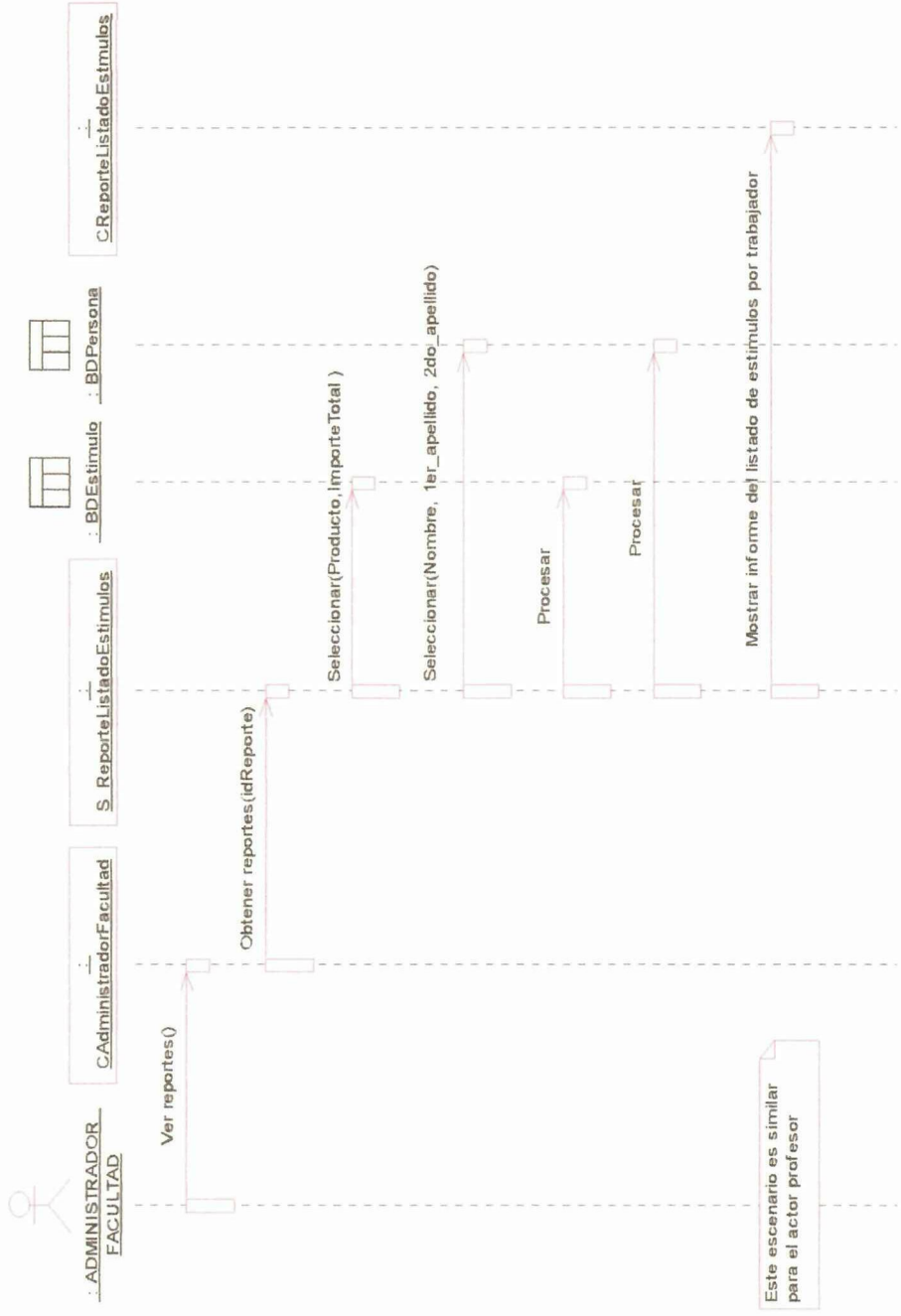


Diagrama de interacción: Reportes de los listados de estímulos



Este escenario es similar para el actor profesor

Diagrama de interacción: Reporte de la Captación en Moneda Nacional

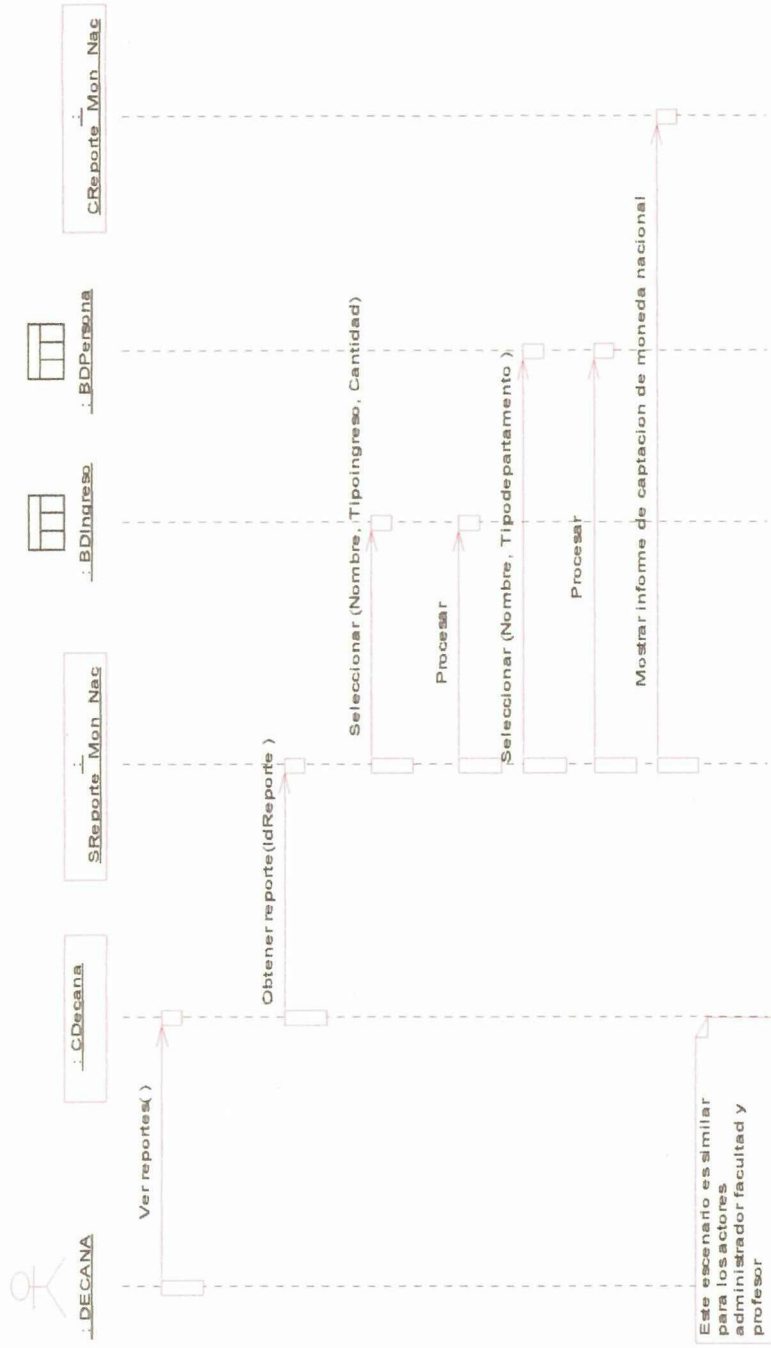
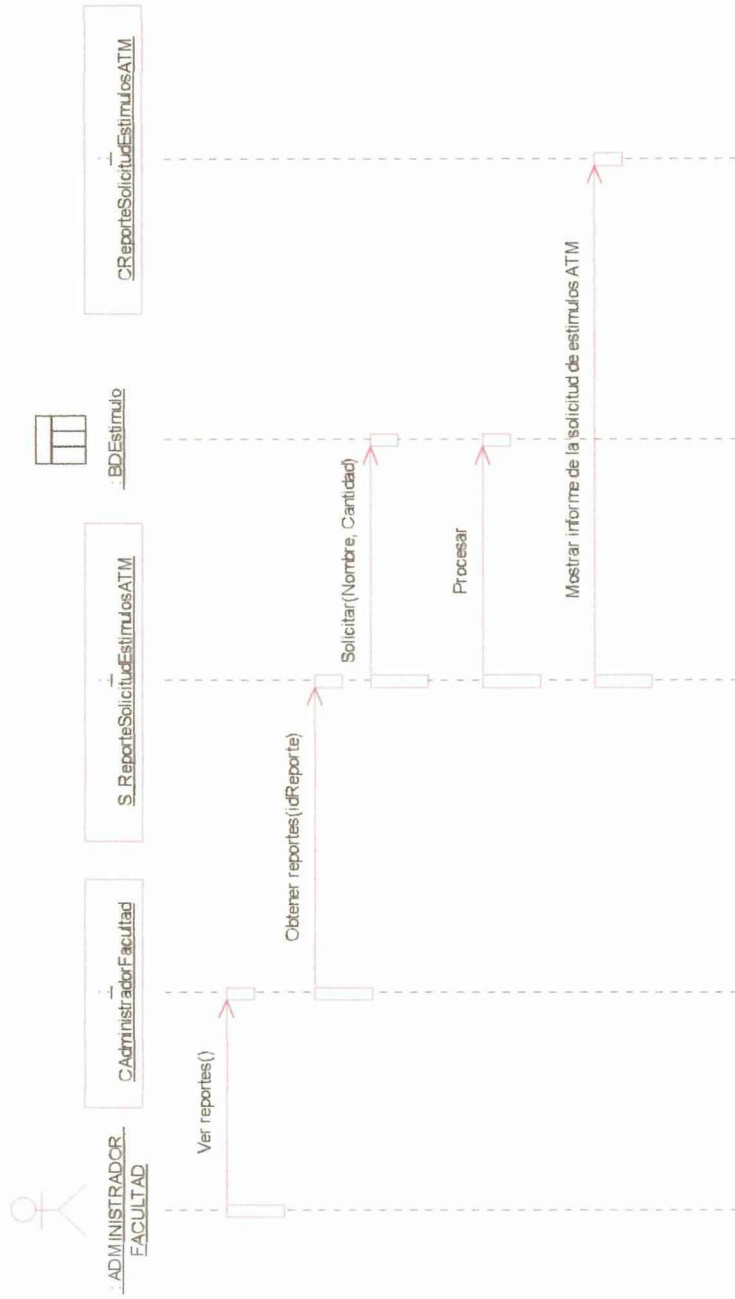


Diagrama de interacción: Reportes de la Solicitud de estímulos ATM



Anexo VI: DIAGRAMA DE CLASES

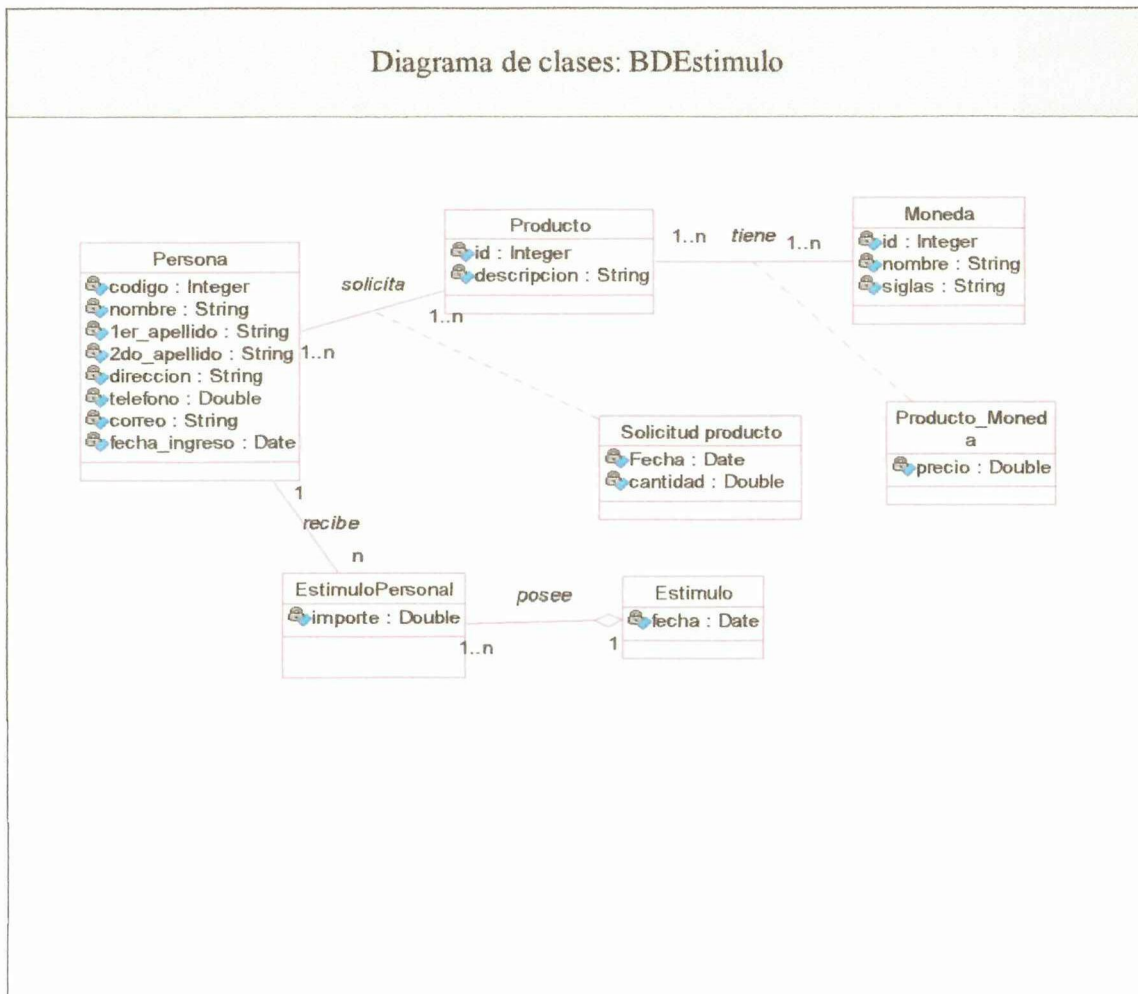


Diagrama de clases: BDGasto

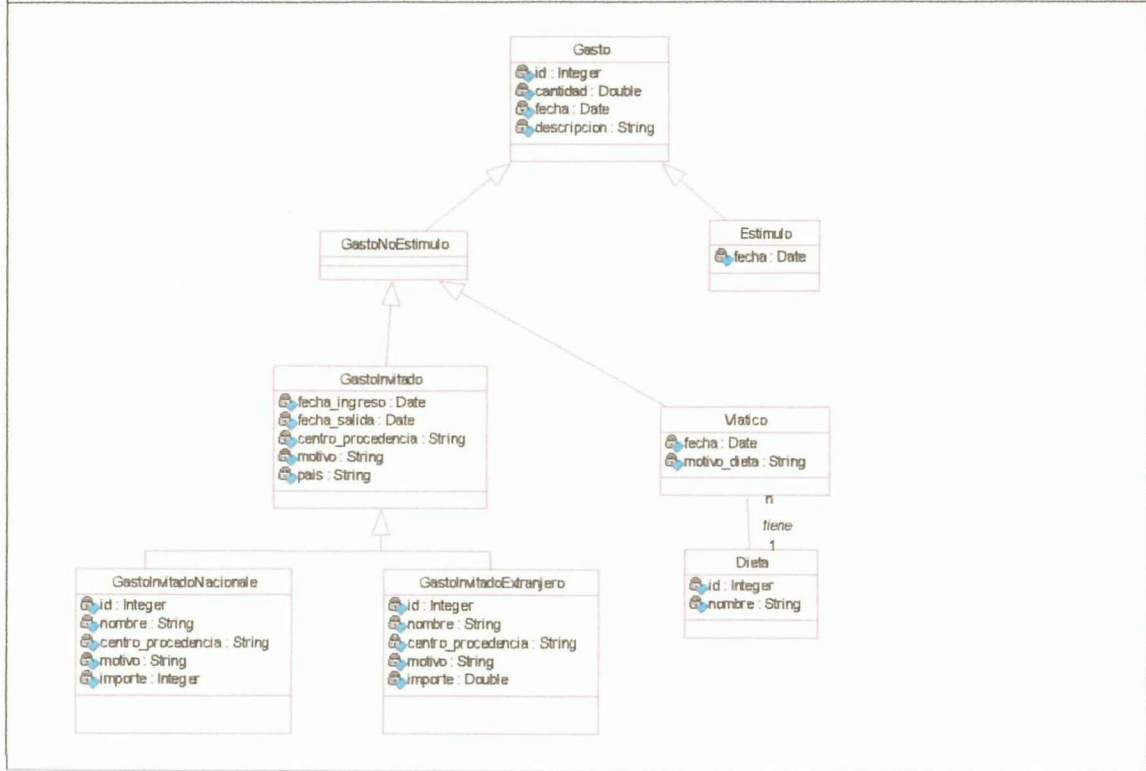


Diagrama de clases: BDIngreso

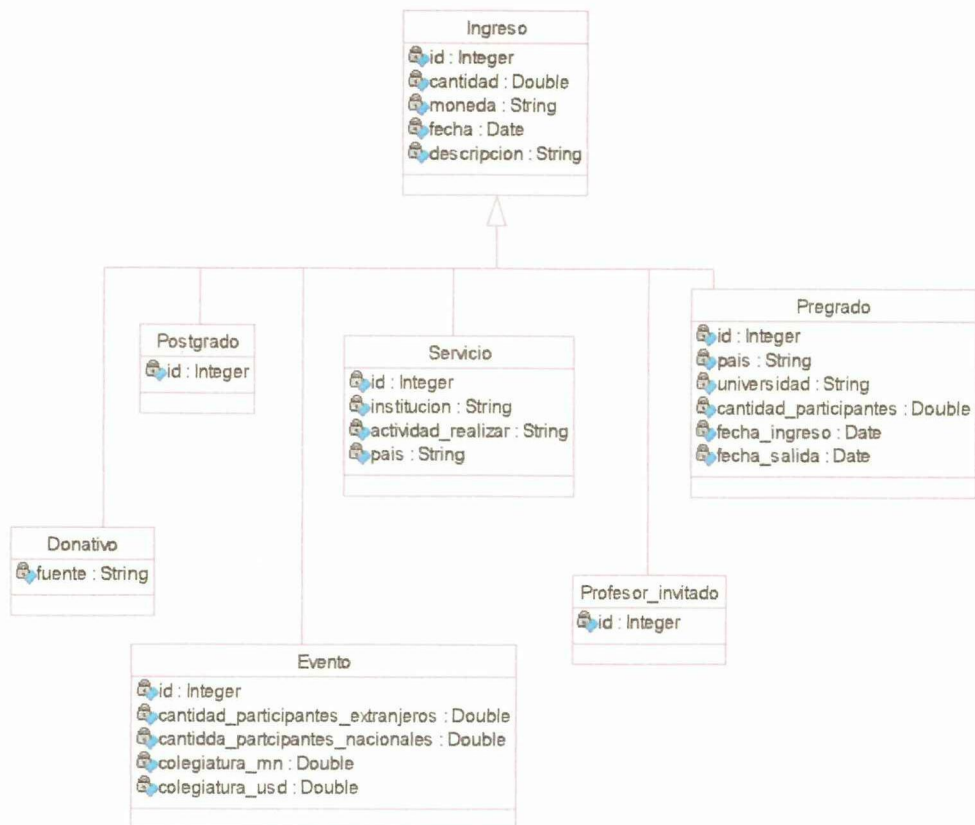


Diagrama de clases: BDPersonal

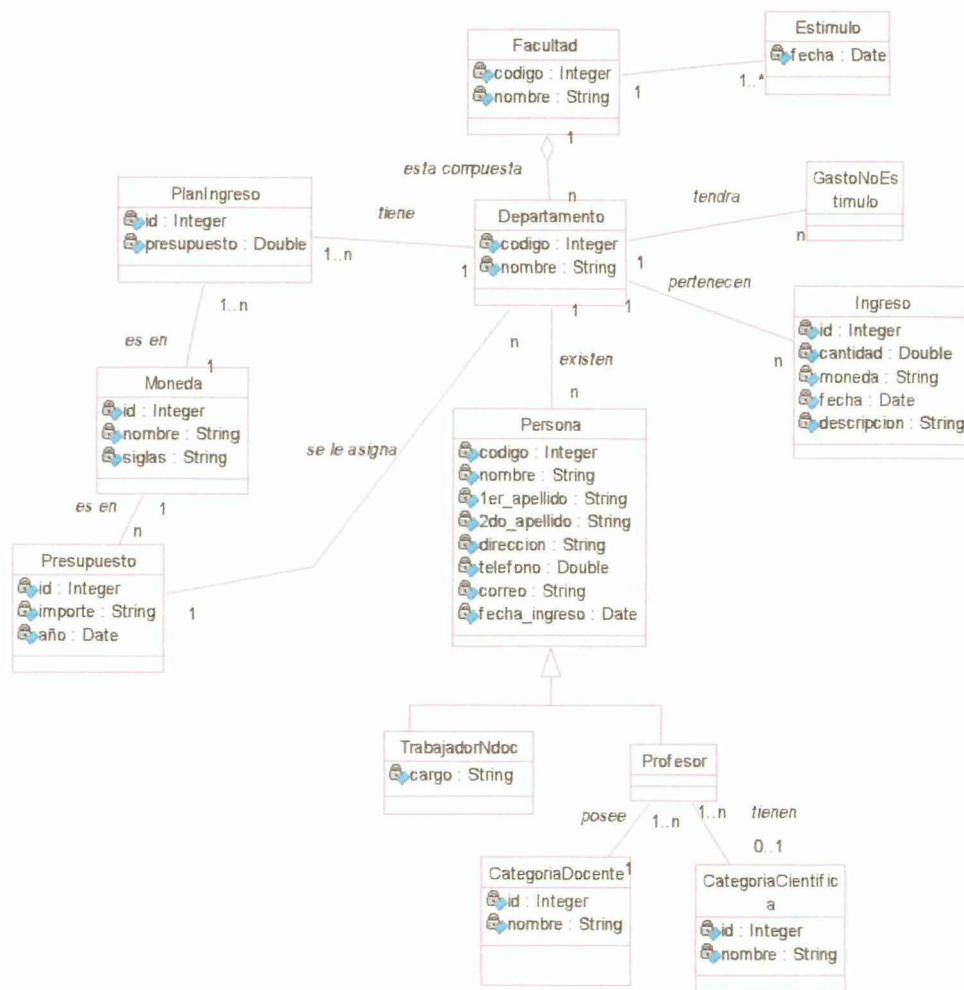


Diagrama de clases: BDUusuario

