

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



Título: Servicio Web para la Entrega de Medios Docentes y Aseo de la Facultad 1

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

Autores:

Marelys Labrada Sosa

Ardriolis Ramírez Rodríguez

Tutores:

Ing. Yuniel Cedeño Mendoza

Ing. Miguel Jaeger Rodríguez Lazo

-- Junio 2008 --

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Autores:

Marelys Labrada Sosa

Ardriolis Ramírez Rodríguez

Tutores:

Ing. Yuniel Cedeño Mendoza

Ing. Miguel Jaeger Rodríguez Lazo

Tutores:

Ing. Yuniel Cedeño Mendoza (ycedenom@uci.cu): Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en junio del 2007. Profesor de Maquinas Computadoras en la Facultad 1.

Ing. Miguel Jaeger Rodríguez Lazo (jaeger@uci.cu) : Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en junio del 2007. Desde su graduación está trabajando en la UCI, desempeñándose como profesor del Departamento de Sistemas Digitales en las asignaturas de Sistemas Operativos y Seguridad Informática, desde su incorporación al centro ejerció durante un período como líder de los programadores del proyecto Gestión Documental de la Facultad 10, luego pasó a ser líder del proyecto D'TIC rectorado por el Ministerio de Informática y las Comunicaciones (MIC).

Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad.

Albert Einstein

Queremos agradecer a todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo, a los que siempre creyeron en nosotros y nos brindaron su apoyo incondicional:

A nuestros padres, hermanos, tíos, abuelos, primos, a nuestra familia en general, que siempre nos brindaron las fuerzas para seguir adelante.

A nuestros tutores Jaeger y Cedeño, por su ayuda incondicional en todo momento y a cualquier hora.

A nuestros queridos compañeros del antiguo grupo 1107.

A nuestros amigos Johnny, Ismar, Labry, Luis, Michel, Pabel, Roibel, Bomby, Marielís, Yary, Indira y Yiselí.

A todos nuestros profesores.

A Geidís por su gran ayuda.

A la Revolución Cubana y en especial a nuestro Comandante, por habernos dado la oportunidad de estudiar en esta maravillosa escuela.

Los Autores

*A mí mamá, por ser este uno de sus sueños.
A mí tía Carmen, por estar siempre presente cuando mis
hermanos y yo la necesitamos.*

Marelys Labrada Sosa

*A mí mamá y mi papá por su apoyo y por su amor
incondicional.*

*A Flory, mi querida esposa, por estar siempre conmigo en los
buenos y malos momentos.*

Ardriolis Ramírez Rodríguez

La Facultad 1 de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), se ha dado a la tarea de informatizar algunos de los procesos, que dentro de la facultad, se realizan actualmente de forma manual o semi-automatizada. Para esto, ha organizado el proyecto Intranet, cuya misión es crear un sistema con módulos encargados de informatizar estos procesos.

Uno de estos módulos es para el control de la entrega de medios docentes para los profesores y alumnos ayudantes de la facultad, así como, la entrega del aseo a los profesores.

En este trabajo se presenta un servicio web que cuenta con funcionalidades que permitirán agilizar y llevar a cabo el control de la entrega de estos medios, así como, gestionar toda la información referente al proceso. Se hace un análisis de los fundamentos teóricos que sustentan a los servicios web. Se especifican las características del servicio a desarrollar, las herramientas utilizadas para construir el mismo y se realizó un análisis de la factibilidad del proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
Introducción	5
1.1 Introducción a la Gestión	5
1.1.2 Conceptos de gestión	6
1.1.3 Gestión de la Información	6
1.1.4 Sistemas de Gestión	7
1.1.5 Enterprise Resource Planning (ERP) como ejemplos de Sistemas de Gestión de Recursos .	8
1.1.6 Características de los ERP	9
1.1.7 Ventajas de los ERP	9
1.1.8 Ejemplos de Sistemas de Gestión existentes en Cuba	10
1.2 Tendencias y tecnologías Actuales.....	12
1.2.1 Servicio Web	12
1.2.2 ¿Qué es Simple Object Access Protocol (SOAP)?	12
1.2.3 ¿Qué es NuSOAP?	13
1.2.4 ¿Qué es Extensible Markup Language (XML)?	13
1.2.5 ¿Qué es Web Service Description Language (WSDL)?	13
1.2.6 HTML	14
1.2.7 Servidor Web	14
1.2.8 Lenguaje de Programación PHP.....	14
1.2.9 Zend Estudio	15
1.2.10 Sistemas Gestores de Base de datos	16
1.2.11 MySQL	16
1.3 Herramienta CASE. Visual Paradigm	16
1.4 Unified Modeling Language (UML)	17
1.5 Rational Unified Process (RUP).....	17
Conclusiones	18
CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	19
Introducción	19
2.1 Objeto de estudio	19
2.1.1 Análisis de la Situación Problemática y problema	19

2.1.2 Objeto de automatización	20
2.1.3 Información que se maneja.....	20
2.1.4 Propuesta del sistema.....	21
2.1.5 Reglas del negocio a considerar	22
2.2 Modelo de Negocio	22
2.2.1 Actores del Negocio	23
2.2.2 Trabajadores del negocio.....	23
2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	24
2.2.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio	25
2.2.5 Diagramas de actividades	26
2.2.6 Diagrama de Clases del modelo de Objetos.....	29
2.3 Especificación de los requisitos	29
2.3.1 Requisitos Funcionales	29
2.3.2 Requisitos no funcionales	32
2.4 Definición de los casos de uso del sistema	33
2.4.1 Actores del sistema.....	33
2.4.2 Casos de Uso del sistema	34
2.4.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema	37
2.4.4 Descripciones Expandidas de Casos de Uso del Sistema	38
Conclusiones	38
CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO	39
Introducción	39
3.1 Modelo de diseño.....	39
3.2 Diseño	39
3.2.1 Diagramas de clases del Diseño.....	39
3.2.2 Descripción de las clases.....	41
3.3 Diagramas de Interacción	54
3.4 Diseño de la Base de Datos.....	54
3.4.1 Modelo de datos.....	55
3.4.2 Descripción de las Tablas de la Base de Datos.....	56
3.7 Tratamiento de errores	59
3.8 Seguridad.....	59
3.9 Interfaz	59

Conclusiones	59
CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	60
Introducción	60
4.1 Diagrama de despliegue	60
4.2 Diagrama de Componentes	61
4.2.1 Diagrama de Componentes separados por paquetes	62
4.2.2 Descripción de cada Paquete	65
4.3 Estudio de la Factibilidad del Proyecto	65
4.3.1 Método de Estimación por Puntos de Casos de Uso.....	66
4.3.2 Paso 1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar	66
4.3.3 Paso 2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados	68
4.3.4 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso	70
4.3.4 Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto	71
4.3.5 Beneficios tangibles e intangibles	71
4.3.6 Beneficios que aporta	72
Conclusiones	73
CONCLUSIONES GENERALES.....	74
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
BIBLIOGRAFÍA.....	78
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	80
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2. 1 ACTORES DEL NEGOCIO.....	23
TABLA 2. 2 TRABAJADORES DEL NEGOCIO.....	24
TABLA 2. 3 CASO DE USO RECOGER MATERIALES DOCENTES	25
TABLA 2. 4 CASO DE USO RECOGER ASEO.....	25
TABLA 2. 5 ACTORES DEL SISTEMA.....	33
TABLA 2. 6 CASO DE USO GESTIONAR MATERIAL.....	34
TABLA 2. 7CASO DE USO GESTIONAR PERSONA.....	34
TABLA 2. 8 CASO DE USO GESTIONAR MÓDULO.....	35
TABLA 2. 9 CASO DE USO GESTIONAR ASIGNATURA.....	35
TABLA 2. 10 CASO DE USO GESTIONAR ASIGNACIÓN DE MÓDULOS.....	35
TABLA 2. 11 CASO DE USO GENERAR REPORTE.....	36
TABLA 2. 12 CASO DE USO REALIZAR INVENTARIO.....	36
TABLA 2. 13 CASO DE USO REALIZAR BÚSQUEDAS	36
TABLA 3. 1 CLASE INTERFAZ. CI_CONTROL_MEDIOS	41
TABLA 3. 2 CLASE ENTIDAD. CE_PERSONA.....	43
TABLA 3. 3 CLASE ENTIDAD. CE_ASIGNATURA	43
TABLA 3. 4 CLASE ENTIDAD. CE_MATERIALES.....	44
TABLA 3. 5 CLASE ENTIDAD. CE_MAT_ASIGNADOS.....	45
TABLA 3. 6 CLASE ENTIDAD. CE_MÓDULO.....	45
TABLA 3. 7 CLASE ENTIDAD. CE_RELACIÓN.....	46
TABLA 3. 8 CLASE CONTROLADORA. CC_ASIGNATURA.....	46
TABLA 3. 9 CLASE CONTROLADORA. CC_MATERIAL	47
TABLA 3. 10 CLASE CONTROLADORA. CC_PERSONA	48
TABLA 3. 11 CLASE CONTROLADORA. CC_MODULO	49
TABLA 3. 12 CLASE ACCESO A DATOS IMPLEMENTACIÓN. DAO_ASIGNATURA	50
TABLA 3. 13 CLASE ACCESO A DATOS IMPLEMENTACIÓN. DAO_PERSONA.....	50
TABLA 3. 14 CLASE ACCESO A DATOS IMPLEMENTACIÓN. DAO_MATERIAL	51
TABLA 3. 15 CLASE ACCESO A DATOS IMPLEMENTACIÓN. DAO_MODULO.....	52
TABLA 3. 16 CLASE ACCESO A DATOS IMPLEMENTACIÓN. DAO_SELECT.....	53
TABLA 3. 17 TABLA T_PERSONA.....	56

Índice de Tablas

TABLA 3. 18 TABLA T_ASIGNATURA	56
TABLA 3. 19 TABLA T_MATERIALES.....	56
TABLA 3. 20 TABLA T_MODULO_MATERIALES	57
TABLA 3. 21 TABLA T_MODULO.....	57
TABLA 3. 22 TABLA T_MODULO_PERSONA.....	57
TABLA 3. 23 TABLA N_TIPO_PERSONA.....	58
TABLA 3. 24 TABLA N_TIPO_MODULO.....	58
TABLA 3. 25 N_DEPARTAMENTO	58
TABLA 3. 26 TABLA N_TIPO_MATERIALES	58
TABLA 4. 1 FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR.....	66
TABLA 4. 2 FACTOR DE PESO DE LOS CASOS DE USO SIN AJUSTAR.....	67
TABLA 4. 3 FACTOR DE COMPLEJIDAD TÉCNICA.....	68
TABLA 4. 4 FACTOR DE AMBIENTE	69
TABLA 4. 5 CÁLCULO DE ESFUERZO.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 2.1 CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	24
FIG. 2.2 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES CASO DE USO: RECOGER MATERIALES DOCENTES.....	27
FIG. 2.3 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES CASO DE USO: RECOGER ASEO.....	28
FIG. 2.4 DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE OBJETO.....	29
FIG. 2.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	37
FIG. 3.1 DIAGRAMA DE CLASES EN PAQUETES.....	40
FIG. 3.5 MODELO DE DATOS.....	55
FIG. 4.1 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	60
FIG. 4.2 DIAGRAMA DE COMPONENTES EN PAQUETES.....	61
FIG. 4.3 PAQUETE DE COMPONENTES CLASE INTERFAZ CONTROL DE MEDIOS.....	62
FIG. 4.4 PAQUETE DE COMPONENTE DE LA LÓGICA DEL NEGOCIO.....	63
FIG. 4.5 PAQUETE DE COMPONENTES DE CLASES ENTIDADES.....	63
FIG. 4.6 PAQUETE DE COMPONENTES DE ACCESO A DATOS IMPLEMENTACIÓN.....	64
FIG. 4.7 PAQUETE DE COMPONENTES ACCESO A DATOS.....	64

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ocupan un lugar central en la sociedad y en la economía. La necesidad del uso de estas tecnologías crece cada día más, ya que se han convertido en uno de los elementos críticos para el desarrollo productivo de cualquier entidad.

Las TIC han producido un cambio espectacular y drástico en todas las organizaciones y en este sentido, es Internet el elemento más revolucionario. El uso creciente de Internet como instrumento de comunicación y de distribución de la información, ha propiciado que su tecnología se adopte a nivel empresarial, mediante la utilización de diversas herramientas informáticas. De esta forma, por la necesidad de gestionar grandes volúmenes de datos y de comunicarse e interactuar eficiente en el interior de las organizaciones, surgió la intranet: una red interna de comunicación e información que emplea la misma tecnología que se utiliza en Internet, siendo accesible únicamente para los usuarios miembros de la organización.

La intranet es una de las tecnologías más poderosas que pueden utilizarse en una organización, si se aplica de forma adecuada. Su diseño e implementación, provee a la institución, de una herramienta fundamental para la gestión de la información y para la comunicación interna, permite mejorar, agilizar y organizar el trabajo de la empresa, automatizando varios procesos productivos.

Las intranets se están extendiendo hoy entre empresas de diversos campos (software, editoriales, finanzas, seguros, salud, etc.), porque permiten a las organizaciones: reducir costes y ahorrar tiempo, centralizar, compartir y organizar la información con páginas web.

La Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se encuentra actualmente en el desarrollo de una Intranet, que tiene como objetivo la divulgación de informaciones de importancia, así como, llevar el control de algunos procesos que se realizan en la facultad. Para esto se ha dado a la tarea de construir varios módulos, uno de ellos para el control de la entrega de medios docentes y de aseo.

Los profesores de la universidad reciben, en cada semestre, un módulo conformado con materiales docentes, necesarios para impartir sus clases. En la Universidad de las Ciencias Informáticas existe un gran número de alumnos ayudantes, estos estudiantes, al igual que los profesores, reciben este

módulo como apoyo a la actividad docente que realizan. Los profesores de la universidad, reciben además, un grupo de medios de aseo personal, que se les entrega de manera mensual, todo este proceso se pone en práctica en la oficina del Decano de la facultad y lo ejecuta el asistente de control.

Actualmente la entrega de los medios docentes a los alumnos ayudantes y profesores, así como, la entrega del aseo personal a estos últimos, trae consigo un gran cúmulo de trabajo y de esfuerzos para su organización, ya que todo el trabajo se realiza de forma manual. Se hace necesario optimizar esta actividad, con el objetivo de llevar un control seguro sobre los medios que se les entrega a los alumnos ayudantes y profesores, así como, el almacenamiento y la distribución de cada uno de ellos. Teniendo esta situación existente se plantea el siguiente **problema**:

¿Cómo lograr agilizar y organizar el proceso de entrega de medios docentes y de aseo de la Facultad 1?

Con este problema se define como **objeto de estudio**: Sistemas de gestión de recursos. El **campo de acción**: Sistema de gestión medios docentes y aseo para la Facultad 1.

Con la terminación de este trabajo se espera obtener un producto que sea capaz de responder a las necesidades existentes en la facultad. Por lo que se define como **objetivo general**: Desarrollar un servicio web, que brinde las funcionalidades para automatizar las actividades de entrega de medios docentes y de aseo para la Intranet de la Facultad 1. A partir del análisis del objetivo general se derivaron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Revisar la bibliografía sobre el tema y elaboración del marco teórico referencial.
2. Analizar la situación actual del proceso de entrega de medios docentes y de aseo en la Facultad 1.
3. Analizar los requerimientos del cliente.
4. Realizar el diseño del servicio web para la entrega de medios docentes y de aseo para la Intranet de la Facultad 1.
5. Implementar el servicio web para la entrega de medios docentes y aseo.

Para guiar esta investigación se plantean las siguientes **preguntas científicas**:

¿Cuáles son los fundamentos teóricos que respaldan los sistemas de gestión de recursos?

¿Cuáles son las tecnologías y herramientas de software utilizadas para la construcción de un servicio web?

¿Cómo implementar un servicio web que responda a las necesidades existentes en el proceso de entrega de medios docentes y aseo de la Facultad 1?

Para dar cumplimiento a estos objetivos se llevarán a cabo las siguientes **tareas**:

1. Estudiar los antecedentes y el estado del arte de la investigación.
2. Comprobar cuando se realice el levantamiento de requisitos que estos satisfagan las necesidades del cliente.
3. Seleccionar las herramientas necesarias para dar cumplimiento a los requisitos planteados.
4. Llevar a cabo el diseño del servicio web cumpliendo con la arquitectura predefinida en el proyecto.
5. Realizar la implementación del servicio web para la entrega de medios docentes y aseo de la Facultad 1.

Como **métodos científicos** se manejaron los métodos teóricos y los métodos empíricos. Como métodos teóricos se empleó el método analítico – sintético, logrando con este una mejor comprensión del trabajo, dividiéndolo en partes para su solución e integrando estas para lograr el resultado final.

Otro método seleccionado es el método histórico – lógico ya que partiendo de la observación y análisis de los antecedentes del objeto de estudio se dio inicio a esta investigación.

Dentro de los métodos empíricos usados se encuentra la observación, para conocer el avance y desarrollo del sistema. Como método particular se usó la entrevista, para conocer exactamente cuáles eran los requisitos necesarios para desarrollar la investigación, así como, el funcionamiento del negocio.

El presente documento se estructura en cuatro capítulos, al final se presentan las conclusiones generales, recomendaciones, referencia bibliográfica, bibliografía, glosario de términos y anexos.

En el **capítulo 1** se realiza una descripción de conceptos importantes vinculados al objeto de estudio, haciendo énfasis en el tema relacionado con la gestión y sistemas que se dedican a esta tarea, además se hace un estudio de las tendencias, tecnologías y herramientas actuales, utilizadas para darle mejor solución al problema planteado.

En el **capítulo 2** se realiza un análisis crítico de la situación problemática y se definen los procesos que se van a automatizar. Se presenta el modelo de negocio, especificando actores, casos de uso y demás artefactos. Se plantea la propuesta de solución, se muestran los requisitos funcionales y no funcionales y se obtiene los casos de uso del sistema.

En el **capítulo 3** se describe el diseño del sistema que se propone. Se representan los diagramas de clases del diseño en paquetes, las descripciones de las clases con que cuenta el sistema y el modelo entidad-relación de la base de datos con la descripción de cada una de sus tablas.

En el **capítulo 4** se describe el sistema que se propone a través de una óptica de programación, basado en diagramas de componentes y diagrama de despliegue. Se realiza un análisis de la factibilidad del servicio que se desarrolló.



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

En este capítulo se hará un estudio acerca de los sistemas de gestión, detallando conceptos importantes que surgieron durante la investigación referente al objeto de estudio. Se explicarán también las diferentes tecnologías y herramientas que se seleccionaron para desarrollar el sistema.

1.1 Introducción a la Gestión

Desde la comunidad primitiva, el hombre se ha planteado la necesidad de regular sus acciones y recursos. Este proceso que inicialmente era una actividad intuitiva, fue perfeccionándose gradualmente y con el tiempo evolucionó a modelos que han ido profundizando y refinando sus mecanismos de funcionamiento y formas de ejecución, hasta convertirse en sistemas que adaptados a características concretas y particulares, han pasado a formar parte elemental y punto de atención de cualquier organización. Derivados de este proceso surgen ideas y términos como la gestión y todo lo que ella representa.

Con el desarrollo de la sociedad y de los sistemas de producción, influenciados por el desarrollo científico técnico y las revoluciones industriales, los principios de gestión existentes han ido evolucionando, convirtiéndose en un proceso de gran importancia para cualquier actividad humana.

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización, para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo, para obtener los resultados esperados. Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

Los sistemas de gestión han tenido que irse modificando para dar respuesta a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos que se han ido adoptando, así como, a la forma en que el comportamiento del entorno ha ido modificando la manera en que incide sobre las organizaciones.

1.1.2 Conceptos de gestión

Es el proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de la organización. (1)

Gestionar es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener.(2)

1.1.3 Gestión de la Información

En la actualidad constantemente escuchamos mencionar el término “*era de la información*”, lo que nos deja ver, la importancia que tiene este recurso para los procesos de desarrollo en los que se encuentra inmersa la sociedad vigente.

La gestión de la información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como, mejorar los procesos, productos y servicios de la organización.

El objetivo fundamental de la gestión de la información, es crear sistemas que permitan socializar la información que tiene una entidad y los individuos que la conforman. Estos sistemas incluyen operaciones como extracción, manipulación, tratamiento, depuración, conservación, acceso y colaboración de la información adquirida por la organización a través de diferentes fuentes. Gestionan además el acceso y los derechos de los usuarios sobre la misma.

La gestión de la información se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades.(3)

En el centro de la gestión de la información se encuentra la gestión de la documentación (la información que queda plasmada en documentos) y que puede ser de tres tipos:

Interna: Hace referencia a aquella documentación generada o recibida por la organización, en el ejercicio de sus funciones, es decir, son documentos que surgen de la actividad diaria de esa

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

institución. En este grupo, encontramos tanto la documentación típicamente administrativa: contabilidad, correspondencia, como la documentación de gestión: informes, actas de reuniones, procedimientos de trabajo, y la documentación técnica que refleja la propia actividad de la organización.

Externa: Además de la documentación producida por la propia organización, ésta y las personas que trabajan en ella, necesitan a menudo, consultar y manejar fuentes de información externas: libros, revistas, BD, Internet.

Pública: Es aquella documentación que la organización produce de cara al público, para comunicarles hechos, actividades, acontecimientos, por ejemplo, las memorias, los catálogos de productos y servicios, la página web.

1.1.4 Sistemas de Gestión

El uso de sistemas de gestión, permite a las organizaciones automatizar un conjunto de funciones importantes dentro del proceso empresarial, entre las que se encuentran: la contabilidad, distribución de productos, recursos humanos e información.

La implantación de un sistema de gestión trae consigo mejoras a la empresa, ya que permite facilitar y agilizar procesos que generalmente se realizan de forma manual. Además permite tener un mayor control de los recursos, trabajadores e información que en ella se manipula.

Por lo que podemos considerar un sistema de gestión como:

Un conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Estos elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluyen: el equipo informático o hardware necesario para que pueda operar (lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas); los recursos humanos que interactúan con él, formados por personas que utilizan el sistema y los programas o software, que harán que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan. (4)

El proceso de gestión tiene entre sus objetivos las siguientes funciones:

Planificar: Es el proceso de establecer objetivos con el fin de alcanzar determinados resultados, así como, identificar las acciones necesarias para alcanzarlos. Dentro de este concepto se contemplan un

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

conjunto de decisiones o una selección de alternativas para el logro de tales resultados. Esta función se registra en diversos tipos de documentos: planes, programas, pronósticos y políticas.

Organizar: Es el proceso de dividir el trabajo a realizar y de coordinar el logro de resultados que tienen un propósito común. Organizar es la química de la organización donde se mezclan todos los elementos que interactúan entre sí a fin de obtener los resultados esperados. Es el acto de combinar habilidades, posibilidades técnicas, experiencias, recursos y todos los elementos que podrían convertirse en resultados.

Dirigir: Es el proceso de conducir y coordinar los esfuerzos laborales de las personas que integran una organización, ayudándolos a desarrollar tareas relevantes dentro de ella. La dirección es la función mediante la cual se ponen en marcha las actividades programadas. Comprende el compromiso de alcanzar un objetivo mediante el liderazgo de un grupo. La dirección ejerce una influencia notable en las personas para que trabajen voluntaria y entusiastamente para el logro de las metas colectivas de equipos y de la organización en su conjunto.

Controlar: Es el proceso de supervisar las actividades y resultados, comparándolos con los objetivos y tomando las acciones correctivas, si son necesarias. Para ello se compara el desempeño con metas y planes, se muestran las desviaciones y al emprender medidas para corregir las desviaciones, se ayuda a asegurar el logro de los planes. Esta función comprende el establecimiento de normas de desempeño como base para la medida de los resultados, investigación, análisis, diseño, implantación y operación de los sistemas de información, registros contables y estadísticos, auditorías, inspecciones, controles y otros métodos de verificación directa.(4)

1.1.5 Enterprise Resource Planning (ERP) como ejemplos de Sistemas de Gestión de Recursos

Actualmente la gestión de recursos es un proceso de gran importancia dentro de cualquier empresa, la misma garantiza llevar un control seguro de todos los procesos que se realizan en la institución.

Podemos definir por ERP a los sistemas de planificación de recursos empresariales que integran y manejan muchas de las prácticas de los negocios, asociados con las operaciones de producción y los aspectos de distribución de una compañía, comprometida en la producción de bienes o servicios, son

parte del conjunto de sistemas de información gerencial, que permiten tener un control de la empresa por sus directivos en tiempo. (5)

El ERP es un sistema integral de gestión empresarial que está diseñado para modelar y automatizar la mayoría de procesos en la empresa (área de finanzas, comercial, logística, producción, etc.). Su misión es facilitar la planificación de todos los recursos de la empresa. (6)

1.1.6 Características de los ERP

- **Integrales:** Porque ven a las diferentes áreas o departamentos de una entidad unidos por la información que generan, por este motivo la base de datos que utilizan son centralizadas y evitan la duplicación de datos.
- **Modulares:** Porque define por separado los procesos que se realizan en estas áreas o departamentos, de manera tal que se utilizan solo los módulos que la empresa necesita para su trabajo. Por ejemplo existen módulos de contabilidad, control de inventarios, recursos humanos, costos y procesos, facturación, nomina, etc., utilizados de manera independiente por cada departamento y pueden ser adquiridos o no en dependencia de las necesidades de los clientes.
- **Adaptables:** Porque todas las empresas no realizan los mismos procesos de negocios de igual forma, incluso cuando las analizamos dentro de un mismo sector económico, por este motivo los ERP proveen a los usuarios la posibilidad de adaptarlos a sus necesidades mediante una alta parametrización de sus funciones.(4)

1.1.7 Ventajas de los ERP

Las ventajas de contar con un sistema ERP son muchas. Primero, permite integrar todos los procesos del negocio, optimizando recursos en diversas áreas como: recursos humanos, finanzas, operaciones, entre otros. Otras ventajas son que permite aumentar la productividad del negocio, llevar un mejor control de los costos y en general, de toda la empresa.

Un aspecto muy importante es que los sistemas ERP incrementan la disponibilidad de la información, permitiendo a la compañía tener información en tiempo real tanto para la toma de decisiones, como para hacer pronósticos más acertados sobre el desempeño de la empresa.

Las ventajas que conlleva implementar un sistema ERP pueden resumirse en que se consigue una aceleración y optimización de los procesos de gestión. (7)

1.1.8 Ejemplos de Sistemas de Gestión existentes en Cuba

1.1.8.1 Sistema de Contabilidad Material para la actividad presupuestada en las FAR

Actualmente se encuentra funcionando en la sede de las Fuerzas Armadas Revolucionarias que radica en la Infraestructura Productiva de la UCI, un software llamado “Sistema de Contabilidad Material para la actividad presupuestada en las FAR”, este software cuenta con varios módulos entre los que se encuentra el “Módulo de entrega de medios materiales”, aplicación que posibilita realizar el proceso de entrega de materiales de forma eficiente, este proceso abarca la entrega del armamento, la técnica de todo tipo, las municiones, los equipos y demás medios materiales.

Otros módulos de este sistema son:

Módulo de Baja de Armamento

Módulo de Contabilidad

Módulo de Recepción de los Medios Materiales

Módulo de Inventario

Este sistema está desarrollado utilizando el lenguaje de programación PHP y como gestor de base de datos PostgreSQL.

1.1.8.2 Sistema de Gestión para Ingeniería Clínica y Electro-medicina.

Es un sistema diseñado para el uso exclusivo del Sistema Nacional de Electro-medicina, por las prestaciones que tiene, que van desde el Aseguramiento Técnico, el Inventario, la Gestión de la Estadística Técnica hasta la Gestión de los Recursos Humanos. Es una gama de facilidades aseguradoras del proceso de Gestión para la Tecnología Médica.

Permite organizar sus activos registrando cada equipo o instalación existente, según su ubicación física o abstracta, a través de una estructura formada por cuatro niveles (Provincia, Municipio, Unidad de Salud, Detalle de la Ubicación). Permite, además, establecer las planificaciones propias de cada

entidad en la actividad de mantenimiento y el establecimiento de registros de informaciones de otras áreas vinculadas a la actividad de mantenimiento.

Su primera versión se fomentó en el año 2007, es muy abarcador, está soportado sobre el lenguaje PHP.

Dentro de los módulos estudiados de este sistema, se encuentra uno destinado a la gestión de piezas, brindando las opciones de insertar, modificar, eliminar y solicitar las mismas, así como, asignar estas piezas a distintas instalaciones.

1.1.8.3 Sistema de gestión del transporte en el grupo de la Electrónica (SIGAT)

SIGAT es un sistema encaminado a mejorar el control y gestión del transporte del Grupo de Electrónica del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, cuenta con funciones que permiten la gestión de usuarios, vehículos y parqueos, el cálculo y confección de reportes, así como, la realización de diversas búsquedas.

Para desarrollarlo se utilizó como lenguaje de programación PHP y como sistema gestor de base de datos MySQL.

1.1.8.4 Conclusiones del estudio realizado

Al terminar este estudio acerca de los sistemas de gestión de recursos se llegó a las siguientes conclusiones:

Los ERP son sistemas de gestión con los que cualquier empresa desearía contar, estos sistemas son muy abarcadores y comparados con el proceso que desea automatizar son inmensos, la implementación de un software de este tipo llevaría años, pero es imposible estudiar los sistemas de gestión de recursos sin mencionar los ERP.

Los sistemas de gestión estudiados no se pueden utilizar en la facultad para controlar la entrega de materiales, ya que van dirigidos a organizar procesos totalmente diferentes. Pero los podemos tomar como objeto de estudio, para la realización de un sistema de gestión que resuelva este problema, ya que muchas funciones de ellos son similares a las que necesitan automatizar, como es el caso de la gestión de materiales y usuarios, la entrega y la realización de reportes.

1.2 Tendencias y tecnologías Actuales

1.2.1 Servicio Web

En la actualidad existen una gran cantidad de aplicaciones y servicios que corren a través de Internet, las empresas no se conforman con aplicaciones de red simples, por lo que los servicios web están tomando gran auge, tanto para el manejo interno de una compañía como para su relación con sus clientes y proveedores. La mayoría de las Intranets existentes en el mundo utilizan servicios web para lograr sus propósitos.

Un servicio web es un sistema software diseñado para soportar la interoperabilidad máquina - máquina a través de una red. Este tiene una interfaz descrita en un formato que puede ser procesado por una máquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el servicio web utilizando mensajes SOAP los cuales se encuentran establecidos previamente. (8)

Se debe tener en cuenta que un servicio web no es una página con la que el usuario interactúa, un servicio web da servicios a aplicaciones y no a las personas, ya que lo que hace es recibir solicitudes (mensajes XML codificados) desde una aplicación, ejecuta una tarea y devuelve como respuesta también un mensaje formateado en XML. Un mismo servicio web puede ser consumido tanto por aplicaciones que se ejecutan en un servidor y entregan código HTML al cliente, como por aplicaciones que corren directamente en la máquina del cliente.

Los servicios web permiten compartir datos que pueden ser solicitados a través de diferentes plataformas y sistemas operativos, sin tener en cuenta el lenguaje de programación, brindando la posibilidad de gestionar cualquier tipo de información. Proporcionan una solución viable para habilitar la interoperabilidad de datos y sistemas.

1.2.2 ¿Qué es Simple Object Access Protocol (SOAP)?

Es un protocolo que permite la comunicación entre aplicaciones a través de mensajes por medio de Internet. Es independiente de la plataforma, y del lenguaje. Esta basado en XML y es la base principal de los servicios web. (9)

1.2.3 ¿Qué es NuSOAP?

NuSOAP es un kit de herramientas (Toolkit) para desarrollar servicios web bajo el lenguaje PHP. Está compuesto por una serie de clases que nos harán mucho más fácil el desarrollo de servicios web. Provee soporte para el desarrollo de clientes (aquellos que consumen los servicios web) y de servidores (aquellos que los proveen). NuSOAP está basado en SOAP 1.1, WSDL 1.1 y HTTP 1.0/1.1. (10)

NuSOAP no es el único soporte para servicios web en PHP pero usaremos este por que es el más avanzado, está en una fase madura de desarrollo y no necesita módulos adicionales. Es muy fácil su instalación y su uso. PHP a partir de su versión 5 comienza a dar soporte para SOAP, pero aún está en fase experimental.

1.2.4 ¿Qué es Extensible Markup Language (XML)?

XML es un metalenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información y es la base de los servicios web.

XML representa una manera distinta de hacer las cosas, más avanzada, cuya principal novedad consiste en permitir compartir los datos con los que se trabaja a todos los niveles, por todas las aplicaciones y soportes. Así pues, el XML juega un papel importantísimo en este mundo actual, que tiende a la globalización y la compatibilidad entre los sistemas, ya que es la tecnología que permitirá compartir la información de una manera segura, fiable, fácil.(11)

1.2.5 ¿Qué es Web Service Description Language (WSDL)?

El lenguaje de descripción de servicios web (WSDL) es un dialecto basado en XML sobre el esquema que describe un servicio web. Un documento WSDL proporciona la información necesaria al cliente para interactuar con el servicio web. WSDL es extensible y se puede utilizar para describir, prácticamente, cualquier servicio de red, incluyendo SOAP sobre HTTP e incluso protocolos que no se basan en XML como DCOM sobre UDP.(12)

1.2.6 HTML

HTML es el lenguaje con el que se escriben las páginas web. Las páginas web pueden ser vistas por el usuario mediante un tipo de aplicación llamada navegador. Podemos decir por lo tanto que el HTML es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar las páginas web al usuario, siendo hoy en día la interface más extendida en la red. (13)

Este lenguaje que permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto.

1.2.7 Servidor Web

El servidor web es un programa que corre sobre el servidor que escucha las peticiones HTTP que le llegan desde el cliente, en este caso los navegadores. Dependiendo del tipo de la petición, el servidor web buscará una página web o bien ejecutará un programa en el servidor. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al navegador que realizó la petición.

El mundo está dividido por dos grandes grupos de servidores web, el Internet Information Server (IIS) de Microsoft, y el Apache un proyecto libre de la Fundación Apache, gratuito y de código abierto.

En el nuestro caso hemos decidido usar el servidor web Apache ya que es uno de los servidores web más potentes del mercado, ofreciendo una perfecta combinación entre estabilidad y sencillez.

Hoy en día es el servidor web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma, y se distribuye prácticamente con todas las implementaciones de Linux.(15)

1.2.8 Lenguaje de Programación PHP

PHP es un lenguaje de programación usado normalmente para diseñar de forma rápida y eficaz aplicaciones web con distintas prestaciones, es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor permitiendo así acceder a los recursos que tenga el mismo.(16)

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

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

Algunas de las más importantes capacidades de PHP son: compatibilidad con las bases de datos más comunes, como MySQL, mSQL, Oracle, Informix y ODBC. Incluye funciones para el envío de correo electrónico, subir archivos, crear dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF, incluso animadas y una lista interminable de utilidades adicionales.(16)

1.2.9 Zend Estudio

Es una herramienta de desarrollo utilizada para facilitar la programación web. Es propietario, compatible con las plataformas Linux, MAC y Windows. Incluye todos los componentes necesarios durante el ciclo de vida de una aplicación en PHP. Incluye editor, análisis, depuración, optimizadores de código y herramientas de base de datos. Zend Studio permite agilizar el desarrollo web y simplificar proyectos complejos.(17)

Entre sus principales características se puede citar que cuenta con un excelente completamiento de código. Contiene coloreado en la sintaxis del código, administración avanzada de proyectos, múltiples lenguajes, incorpora el Framework de Zend, PHP Documenter, manual de PHP. Integración con subversión, los navegadores, integración avanzada con FTP. Soporte para servicios web, PHP4, PHP5 y SQL. (17)

Ventajas: Agiliza el trabajo, cuenta con un buen Depurador, infinitas opciones que permiten un desarrollo profesional de nuestras aplicaciones.

Desventajas: Requiere Licencia de pago, no incluye editor visual HTML, un poco complejo.

1.2.10 Sistemas Gestores de Base de datos

Un sistema gestor de base de datos es un software de propósito general que ayuda en los procesos de definición, construcción y manipulación de una base de datos.

Proporcionan al usuario los medios necesarios para:

Definir los datos a distintos niveles de abstracción. Manipular dichos datos y garantizar seguridad e integridad de los mismos.

Resumiendo, ofrecer los medios necesarios para garantizar todas las características de una base de datos.(18)

1.2.11 MySQL

Es un sistema de administración de base de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistema de transacción on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas.

MySQL utiliza el lenguaje SQL (Lenguaje de consulta Estructurado) que es el más usado y estandarizado para acceder a bases de datos relacionales. Soporta la sintaxis estándar del lenguaje SQL para la realización de consultas de manipulación, creación y selección de datos.

Es un sistema cliente/servidor, permitiendo trabajar como servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, es decir cada vez que se establece una conexión con el servidor, el programa servidor crea un subproceso para manejar la solicitud del cliente, controlando el acceso simultáneo de un gran número de usuarios a los datos y asegurando el acceso solo sea por usuarios autorizados.

1.3 Herramienta CASE. Visual Paradigm

Para realizar los diagramas y artefactos correspondientes a la ingeniería de software se seleccionó el Visual Paradigm, por todas las ventajas que presenta.

Visual Paradigm para UML es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde

diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML.(19)

1.4 Unified Modeling Language (UML)

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. UML brinda un estándar para describir un plano del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos específicos como expresiones de lenguajes de programación, esquema de base datos y componentes de software.(20)

1.5 Rational Unified Process (RUP)

Para el desarrollo de un software con calidad se hace imprescindible hoy en día del uso de una metodología adecuada que hagan del resultado final la obtención de un software capaz de satisfacer al cliente, así como, al mismo desarrollador. Cada software que es desarrollado tiene riesgos y muchas veces es difícil de controlar, es por ello que para llevar el control y la planificación de la propuesta de trabajo que se pretende desarrollar, se hizo uso de la metodología RUP, Proceso Unificado Racional.

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes.(20)

El Proceso Unificado de Racional, es un proceso de desarrollo de software, orientado a objetos, preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos, unifica los mejores elementos de metodologías anteriores y utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, como lenguaje de representación visual.

La metodología RUP, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- **Conceptualización** (Concepción o Inicio): Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema.
- **Elaboración**: Se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.

- **Construcción:** Se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario. Se obtiene 1 o varios release del producto que han pasado las pruebas. Se ponen estos release a consideración de un subconjunto de usuarios.
- **Transición:** El release ya está listo para su instalación en las condiciones reales. Puede implicar reparación de errores. (20)

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo.(20)

Flujos de trabajo:

- Modelamiento del negocio
- Requerimientos
- Análisis y diseño Implementación
- Prueba (Testeo)
- Instalación
- Administración del proyecto
- Administración de configuración y cambios
- Ambiente

Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio acerca de los sistemas de gestión, lo que permitió, llegar a la conclusión, que sería muy conveniente contar con uno para organizar el trabajo que se realiza al entregar los medios docentes y el aseo en la facultad. Además, el análisis de las tendencias y tecnologías actuales permitió buscar las mejores herramientas para darle solución a este problema.



CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Introducción

En este capítulo se llevará a cabo un estudio del funcionamiento del negocio como parte del primer flujo de trabajo que se realiza en la fase de desarrollo de un software. Se definen los procesos objetos a automatizar. Se precisan y se describen los actores, trabajadores y casos de usos correspondientes al modelo del negocio, así como, se plantean los requerimientos funcionales y no funcionales para la realización de los casos de usos del sistema de la aplicación a desarrollar.

2.1 Objeto de estudio

2.1.1 Análisis de la Situación Problémica y problema

Con el desarrollo de las TIC la humanidad se vio en un profundo cambio, relacionado con el tratamiento automático y lógico de la información, de ahí la constante necesidad de la sociedad por encontrar maneras más sencillas y efectivas para la realización de diferentes operaciones.

Muchos son los procesos, que en la universidad, se han automatizado con el objetivo de optimizar actividades que van desde las más sencillas hasta las más complejas, logrando con ello facilitar el trabajo de varias personas. La Facultad 1 también está llevando a cabo este proceso de informatización y el sistema que da título a este trabajo es un ejemplo de ello.

El asistente de control de la facultad radica en la oficina del Decano y es el encargado de realizar la entrega de los medios docentes a los alumnos ayudantes y profesores una vez en cada semestre, además de entregar el aseo a los profesores de manera mensual.

Al realizarse las actividades de entrega y control de estos medios de forma manual trae consigo que ocurra, la pérdida de la información, errores, lentitud y poca eficiencia en el proceso.

En la actualidad no se puede realizar un control rápido y eficiente de los materiales que se encuentran en el almacén de la facultad, ni llevar a cabo un inventario seguro de lo que se ha repartido y lo que queda por repartir. Tampoco se puede hacer una gestión de los datos de los usuarios a los cuales van dirigidos los medios.

Por la importancia que tiene este proceso surge la necesidad de crear un sistema automatizado para la gestión de toda la información que en el se maneja.

2.1.2 Objeto de automatización

Con la realización de este trabajo muchas actividades que actualmente se realizan de forma manual se podrán realizar de manera automatizada, entre estas actividades se encuentran las acciones de gestionar toda la información referente a los profesores y alumnos ayudantes de la Facultad 1, así como, la gestión de los datos correspondientes a los materiales que encuentran en la facultad listos para la entrega, entre estos procesos podemos citar la entrada y salida de materiales del almacén.

La realización del conteo de materiales con sus cantidades iniciales y existentes de manera que se pueda realizar un inventario de lo que se ha repartido, también se hará con ayuda del sistema.

Otras actividades a automatizar son las referentes a la creación de los módulos, conformados por los materiales y las cantidades de estos que serán entregadas a cada usuario, el proceso de asignación de estos módulos a los usuarios, así como, la cancelación de estas asignaciones.

2.1.3 Información que se maneja

Para la realización de la entrega de los medios docentes y aseo es necesario contar con toda la información referente a los datos personales de los alumnos ayudantes (AA) y los profesores, como su nombre y apellidos, número de solapín, carné de identidad, el nombre de la asignatura de la cual imparte clases y el departamento al cual pertenece.

Se manejan las siguientes entidades:

Planilla de Control de Entrega de Materiales Docentes (PCEMD).

Planilla de Control de Entrega de Aseo (PCEA).

Estas planillas están conformadas por los nombres de los profesores o AA, según corresponda y el módulo que se le asignó un mes determinado.

También se controla la información de los materiales que se encuentran en la facultad, como el nombre, cantidades iniciales, reales y la fecha en que fueron recibidos. Toda esta información facilita la confección de un inventario.

2.1.4 Propuesta del sistema

El propósito de esta investigación es darle respuesta al problema científico planteado, para ello se propone el desarrollo de un servicio web con el objetivo de agilizar y organizar el proceso de entrega de medios docentes y de aseo de la Facultad 1.

El servicio web estará diseñado para soportar la interoperabilidad máquina - máquina a través de una red.

Contará con funciones que permitan al asistente de control, a través de la Intranet de la Facultad 1, manejar la información necesaria para realizar, con rapidez y eficiencia, la gestión de los datos de los materiales y las personas a las que estos están destinados, esta información será insertada en una base de datos para una mejor organización y evitar la pérdida de la misma. El servicio permitirá insertar, modificar y eliminar los datos pertenecientes a un material o un usuario.

El servicio web también debe contar con funciones que permitan conformar los módulos a entregar, inventarios y generar varios reportes.

En caso de que ocurra algún error en el momento en que se inserten o manipulen los datos, el servicio permitirá corregir estos errores de una forma rápida.

Se propone esta solución, teniendo en cuenta que los servicios web son públicos y a ellos pueden acceder todas las personas a través de la web, por lo que este sistema de entrega, puede ser implementado en todas las facultades en las que este proceso también se realiza de forma manual. Otra característica importante que presentan los servicios web es que son independientes de plataforma, por lo que pueden ser invocados utilizando cualquier lenguaje de programación y desde cualquier sistema operativo. Además la estrategia de arquitectura de la universidad es llegar a la web 2.0, donde todas las actividades son orientadas a servicios.

2.1.5 Reglas del negocio a considerar

Todos los procesos del negocio presentan reglas que deben tenerse en cuenta a la hora de la automatización de los mismos, de forma tal que el sistema a desarrollar cumpla con todas las restricciones necesarias para este.

Las reglas del negocio que se plantean son las siguientes:

- Los materiales, tanto docentes como de aseo, solo podrán ser entregados a estudiantes y profesores que pertenezcan a la Facultad 1.
- Los materiales solo podrán ser entregados por el asistente de control de la facultad.
- Los materiales docentes serán entregados una vez cada semestre.
- El aseo será entregado de manera mensual y solo a los profesores de la Facultad 1.
- La entrega de los materiales se realizará solo a la persona correspondiente siempre presentando el solapín o el carné de identidad como documentos de identificación.
- Existirá una fecha límite de entrega de los medios docentes y de aseo.
- El Decano podrá acceder a toda la información relacionada con los materiales, profesores y AA de la facultad, así como de la entrega de los mismos.

2.2 Modelo de Negocio

El objetivo del modelo del negocio es describir los procesos, existentes u observados, con el propósito de comprenderlos. Se especifican aquí qué procesos del negocio soportará el sistema. Además de identificar los objetos del dominio o del negocio, implicados, este modelo establece las competencias que se requieren de cada proceso: sus trabajadores, sus responsabilidades y las operaciones que llevan a cabo. (21)

2.2.1 Actores del Negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa.

Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. (21)

Tabla 2. 1 Actores del Negocio

Actor	Descripción
Persona	Este actor incluye al Profesor y al Alumno Ayudante.
Alumno Ayudante	El Alumno Ayudante es uno de los actores que inicia las actividades de entrega de materiales docentes, ya que es una de las personas que recibe estos materiales.
Profesor	El Profesor es uno de los actores que inicia las actividades de entrega de materiales docentes y es el que inicia las actividades de entrega de aseo, ya que es una de las personas que recibe los materiales docentes y el único que recibe el aseo.

2.2.2 Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio representa a personas, o sistemas (software) dentro del negocio que son las que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Estos trabajadores están dentro de la frontera del negocio, son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir.(21)

Tabla 2. 2 Trabajadores del Negocio

Trabajador	Descripción
Asistente de Control de la Facultad	Es el encargado de atender a los alumnos ayudantes y profesores cuando estos solicitan la entrega de sus materiales. Es el que realiza todas las actividades de entrega y control de materiales.

2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un Caso de Uso del Negocio representa un proceso dentro del negocio que se estudia, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones con un orden lógico y que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio.(21)

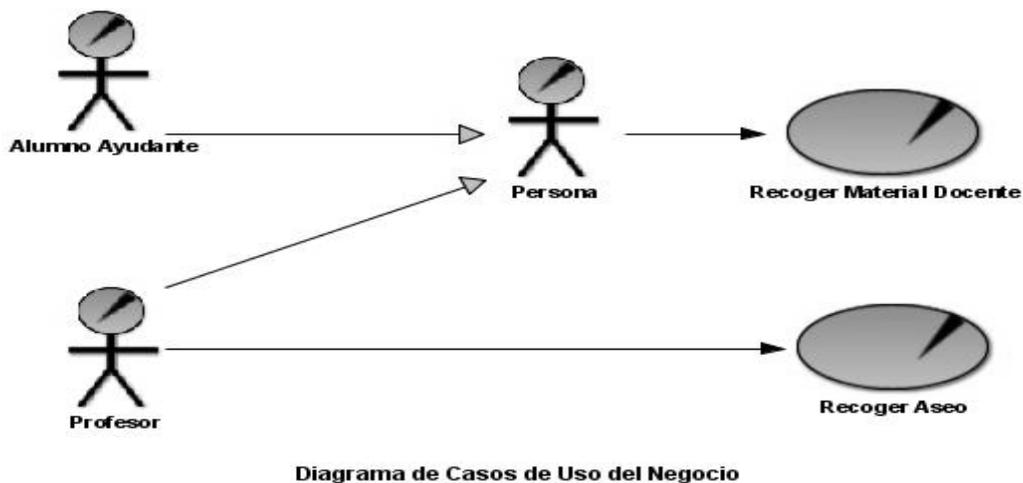


Fig. 2.1 Casos de Uso del negocio

2.2.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio

Tabla 2. 3 Caso de Uso Recoger Materiales Docentes

Caso de Uso:	Recoger Materiales Docentes	
Actores:	Persona (inicia)	
Trabajadores:	Asistente de Control de la Facultad	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando una persona, que puede ser alumno ayudante o profesor, se dirige a la oficina del decano de la facultad para solicitar la entrega de sus materiales docentes. La asistenta de control lo atiende, solicita el solapín y de ser correctos los datos procede a la entrega de dichos materiales.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. La persona solicita la entrega de sus materiales docentes.	2. Solicita el solapín.	
3. Enseña solapín.	4. Comprueba que los datos son correctos.	
	5. Localiza a la persona en la planilla de entrega de materiales y registra la entrega.	
	6. Solicita a la persona que firme la planilla.	
7. Firma la planilla.	8. Entrega los materiales docentes.	
9. Los revisa, se retira y finaliza el caso de uso.		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
5. Se marcha y finaliza el caso de uso.	4. Comprueba que hay un error en los datos y lo informa.	

Tabla 2. 4 Caso de Uso Recoger Aseo

Caso de Uso:	Recoger Aseo
Actores:	Profesor (inicia)
Trabajadores:	Asistente de Control de la Facultad

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un profesor se dirige a la oficina del decano de la facultad para solicitar la entrega del aseo personal que le corresponde. La asistente de control lo atiende, solicita el solapín y de ser correctos los datos procede a la entrega del aseo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El profesor solicita la entrega de su aseo personal.	2. Solicita el solapín.	
3. Enseña solapín.	4. Comprueba que los datos son correctos.	
	5. Localiza a la persona en la planilla de entrega del aseo.	
	6. Solicita a la persona que firme la planilla.	
7. Firma la planilla.	8. Entrega los materiales de aseo.	
9. Los revisa, se retira y finaliza el caso de uso.		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
5. Se marcha y finaliza el caso de uso.	4. Comprueba que hay un error en los datos y lo informa.	

2.2.5 Diagramas de actividades

Un diagrama de actividad describe un proceso que explora el orden de las tareas o actividades que logran los objetivos del negocio.

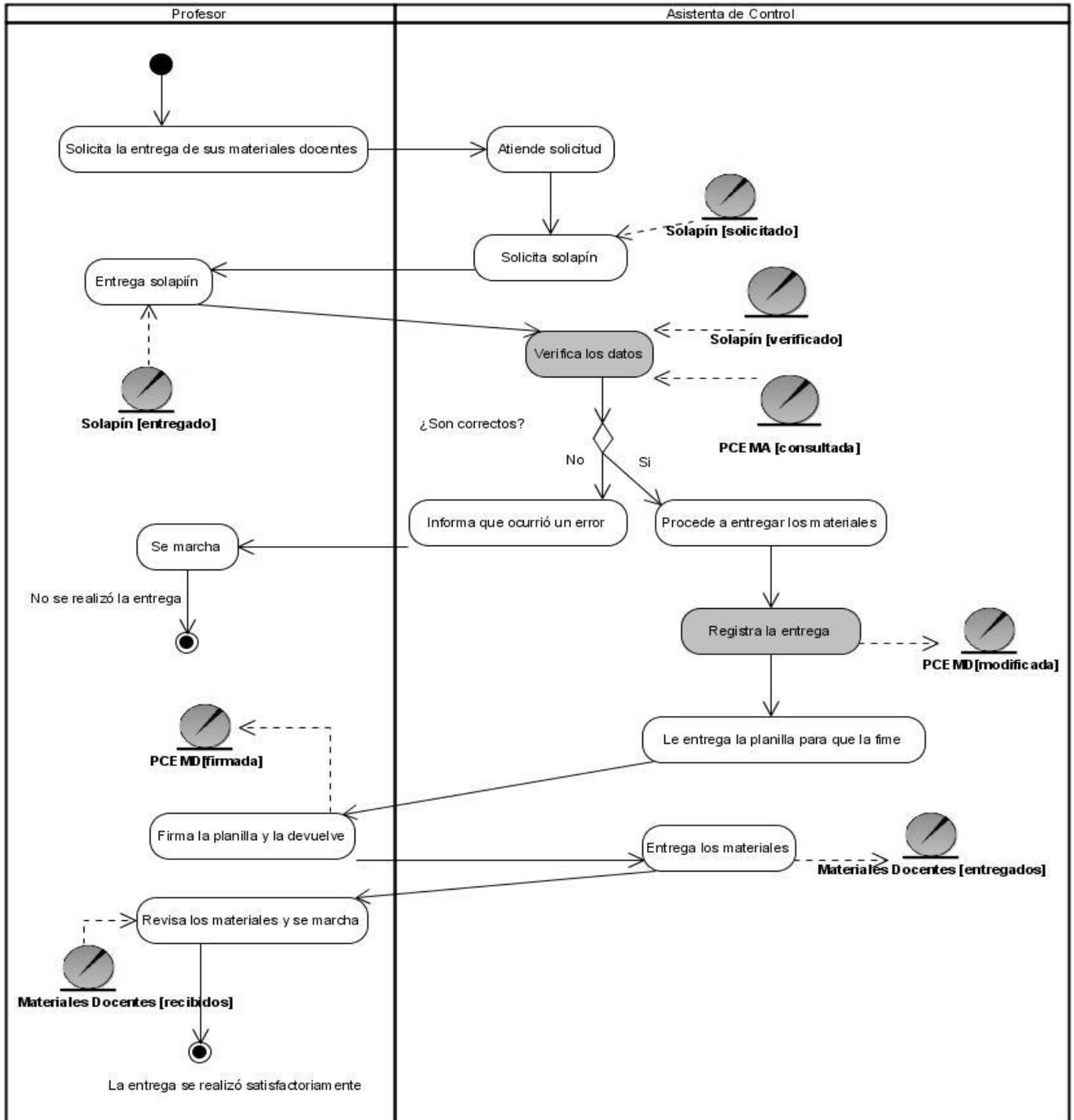


Fig. 2.2 Diagrama de actividades caso de uso: Recoger Materiales Docentes

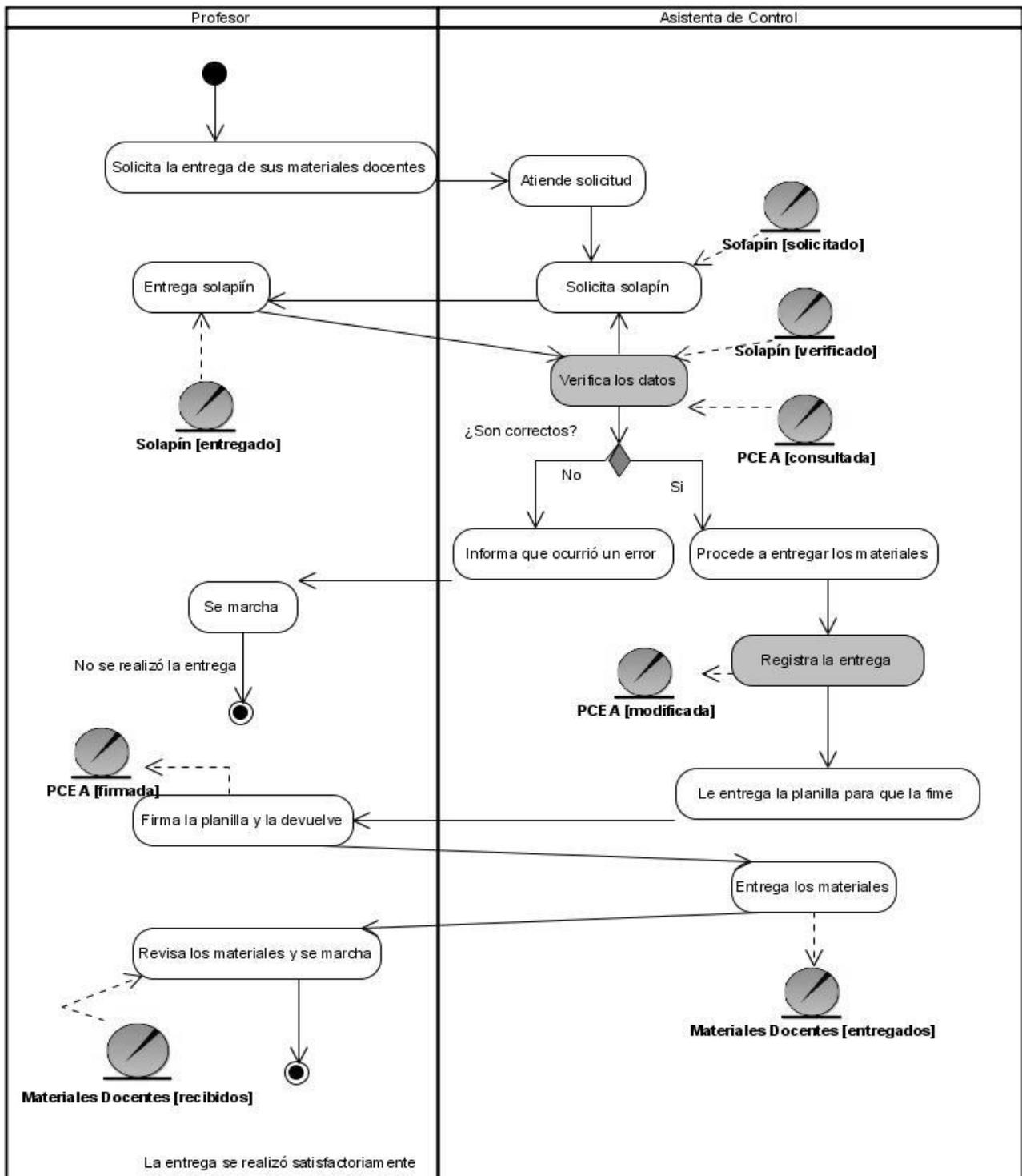


Fig. 2. 3 Diagrama de actividades caso de uso: Recoger Aseo

2.2.6 Diagrama de Clases del modelo de Objetos

Los diagramas de clases del modelo de objetos describen el modelo de objetos del negocio, muestran la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación que se establece entre ellos. (21)

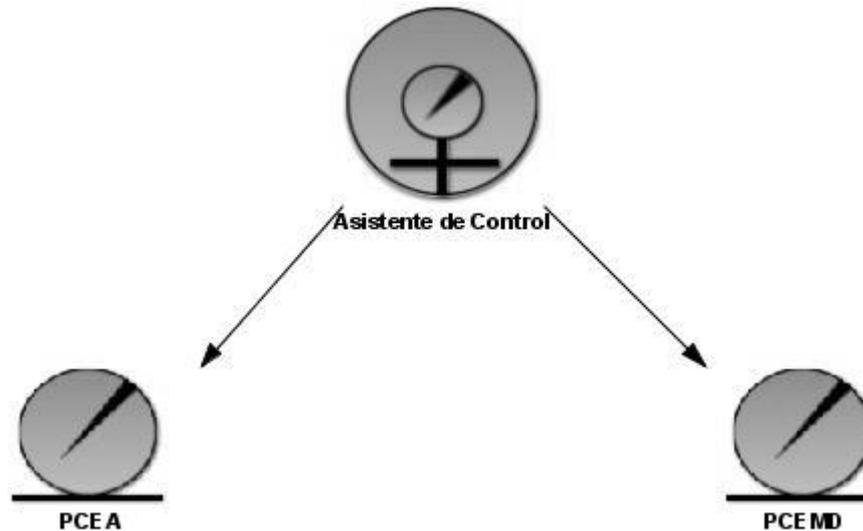


Fig. 2. 4 Diagrama de clases del Modelo de Objeto

2.3 Especificación de los requisitos

2.3.1 Requisitos Funcionales

Los Requerimientos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar. El servicio Web propuesto debe brindar funciones capaces de:

RF_1 Gestionar material

RF_1 .1 Insertar material: Los datos necesarios para realizar esta acción son: nombre del material, fecha de entrada, descripción y cantidad inicial. El servicio verifica si el material está insertado o no, de no estar verifica los datos enviados, y de ser correctos es insertado en la base de datos.

RF_1 .2 Modificar material: Los datos necesarios para realizar esta acción son: nombre del material, fecha de entrada, descripción y cantidad inicial. El servicio verifica si el material ya está insertado o no en la base de datos dado el material, de estar verifica si los datos son correctos, actualiza los datos del mismo.

RF_1 .3 Eliminar material: El servicio verifica si el material existe o no en la base de datos dado el identificador y si no está asignado, de ser así elimina el material.

RF_2 Gestionar persona

RF_2.1 Insertar persona: El servicio recibe el solapín de la persona, buscando la misma en la Base de datos de la universidad, apoyándose en el servicio web de identificación, si la persona está registrada, el actor debe mandar los demás datos: tipo de persona y asignatura que imparte, el servicio verifica los datos enviados, y de ser correctos es insertado.

RF_2.2 Modificar persona: Para realizar esta acción el servicio recibe el tipo de persona y la asignatura que imparte, verifica si la persona ya está insertada o no en la base de datos, verifica si los datos enviados son correctos, y actualiza.

RF_2.3 Eliminar persona: El servicio verifica si la persona existe o no en la base de datos dado el solapín, y elimina.

RF_3 Gestionar Módulos

RF_3 .1 Crear módulo: Los datos necesarios para realizar esta acción son: tipo de modulo, materiales y sus cantidades a entregar. El servicio verifica si el módulo está creado, de no estar verifica los datos enviados, y de ser correctos es insertado en la base de datos, para crear el nombre del módulo se toma el tipo y la fecha de creación.

RF_3 .2 Modificar módulo: Los datos necesarios para realizar esta acción son: tipo de módulo, materiales y sus cantidades a entregar. El servicio verifica si el módulo ya está creado o no en la base de datos, de estar, verifica si los datos son correctos, y actualiza los datos del mismo.

RF_3 .3 Eliminar módulo: El servicio verifica si el módulo existe o no en la base de datos dado el identificador, y elimina.

RF_4 Gestionar Asignatura

RF_4 .1 Crear asignatura: Los datos enviados para realizar esta acción son nombre de la asignatura y departamento al que pertenece. El servicio verifica si la asignatura ya ha sido insertada, de no estar verifica los datos enviados, y de ser correctos se inserta la asignatura en la base de datos.

RF_4 .2 Modificar asignatura: Los datos enviados para realizar esta acción son nombre de la asignatura y departamento al que pertenece. El servicio verifica si la asignatura ya está insertada o no en la base de datos, de estar verifica si los datos son correctos, actualiza los datos de la misma.

RF_5 Gestionar asignación de módulos

RF_5.1 Asignar Módulo: El servicio verifica si el solapín del usuario y el identificador del módulo a asignar existen en la base de datos y existen módulos creados para esta persona, de ser así, realiza la asignación insertando en una tabla solapín de la persona y el módulo recibido.

RF_5.2 Cancelar Asignación: Los datos enviados para la realización de este caso de uso son: el solapín de la persona y el módulo que se desea cancelar. El sistema verifica que la asignación que se desea cancelar en realidad exista y la elimina de la base de datos.

RF_6 Generar Reportes: El usuario envía el tipo de persona que desea listar. El sistema muestra un listado con las personas del tipo seleccionado.

RF_7 Realizar Inventario: El servicio muestra un listado con los materiales existente con sus respectivos datos.

RF_8 Realizar Búsquedas

RF_8.1 Buscar personas: pasando como datos solapín o el tipo de persona.

RF_8.2 Buscar materiales: pasando como dato id, nombre o tipo de materia.

RF_8.3 Buscar asignaturas: pasando como dato id o nombre de la asignatura.

RF_8.4 Buscar módulos: pasando como dato nombre del módulo

2.3.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

➤ Usabilidad

El uso de servicios web permitirá que la aplicación pueda consumir estos, aunque esté escrita en una plataforma de desarrollo diferente a ellos, pues su protocolo de comunicación está basado en XML y es compatible con todas las plataformas.

El uso de los servicios web es muy práctico ya que pueden aportar gran independencia entre la aplicación que usa el servicio web y el propio servicio. De esta forma, los cambios a lo largo del tiempo en uno no deben afectar al otro.

➤ Software

Se Necesitará como sistema Operativo Windows 98 o superior, Linux o Unix, en sus versiones de S.O servidores.

Los servidores estarán desarrollados sobre una plataforma web con lenguaje de programación PHP 5.0.

La Base de Datos se desarrollará en el Sistema Gestor de BD MySQL.

La Intranet estará montada sobre CMS Drupal.

➤ Hardware

Se necesitará como requerimientos mínimos una PC con procesador Pentium IV o superior.

Requerirá como mínimo una memoria RAM de 256 MB.

El disco duro requerirá como mínimo 5 GB para almacenar la Base de Datos.

➤ Seguridad y Privacidad

El acceso será controlado con nombres de usuario y contraseñas. Solo los usuarios con derechos de administrador podrán acceder a las funciones administrativas.

Se establecerá una llave privada entre el cliente y el proveedor del servicio web, para evitar acceso no autorizado a los servicios.

➤ **Confiabilidad**

La herramienta de implementación que se utilizará tiene soporte para la recuperación ante fallos y errores. Garantizará un tratamiento adecuado de las excepciones y validación de las entradas del usuario. La aplicación estará disponible las 24 horas brindando así todas las funcionalidades de la misma.

➤ **Importación y exportación de datos**

El sistema deberá almacenar todos los datos en una base de datos MySQL Server, donde puedan ser accedidos por los servicios.

➤ **Restricciones del diseño y la implementación**

Se utilizará UML para lograr una mejor documentación del sistema y como herramienta de apoyo Visual Paradigm. Se utilizará como lenguaje de programación PHP y el gestor de base de datos MySQL.

Se usará la librería NuSoap para la creación de los servicios web.

Se usará la librería ADOdb para la abstracción a datos.

➤ **Legales**

El Servicio web y toda la documentación generada pertenecen al proyecto Intranet de la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

2.4 Definición de los casos de uso del sistema

2.4.1 Actores del sistema

Tabla 2. 5 Actores del Sistema

Actor	Descripción
Consumidor	El Consumidor es el actor que inicia todos los casos de uso, ya que es el que invoca los servicios web implementados haciendo uso de ellos, el Consumidor puede ser cualquier sistema que desee utilizar los servicios web brindados.

2.4.2 Casos de Uso del sistema

Los casos de uso son fragmentos de funcionalidad que un sistema ofrece. En ellos se describe la secuencia determinada de eventos que realiza un actor en interacción con el sistema, en el caso del servicio web, los casos de uso fueron determinados de acuerdo a funciones que el mismo pudiera brindar.

Tabla 2. 6 Caso de Uso Gestionar Material

CU_1	Gestionar Material
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando el actor desea realizar las operaciones siguientes: Insertar materiales ya sea de docentes o de aseo, modificar algún material ya existente o eliminar. En caso de insertar invoca el servicio insertar material, enviando los datos pertinentes, en caso de modificar o eliminar invoca los servicios actualizar material o eliminar material dado los datos enviados actualiza la base de datos, finalizando el caso de uso.
Referencia	RF 1 (RF 1.1, RF 1.2, RF 1.3)

Tabla 2. 7Caso de Uso Gestionar Persona

CU_2	Gestionar Persona.
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando el actor desea realizar las operaciones siguientes: Insertar persona, modificar una persona ya existente o eliminar. En caso de insertar invoca el servicio insertar persona, enviando los datos pertinentes, en caso de modificar o eliminar invoca los servicios actualizar persona o eliminar persona, dado los datos enviados actualiza la base de datos, finalizando el caso de uso.
Referencia	RF 2 (RF 2.1, RF 2.2, RF 2.3)

Tabla 2. 8 Caso de Uso Gestionar Módulo

CU_3	Gestionar Módulo.
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando el actor desea realizar las operaciones siguientes: Insertar módulo, modificar algún módulo ya existente o eliminar. En caso de insertar invoca el servicio crear módulo, envía los datos pertinentes, en caso de modificar o eliminar invoca los servicios actualizar módulo o eliminar módulo dado los datos enviados actualiza la base de datos, finalizando el caso de uso.
Referencia	RF 3 (RF 3.1, RF 3.2, RF 3.3)

Tabla 2. 9 Caso de Uso Gestionar Asignatura

CU_4	Gestionar Asignatura
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando el actor desea realizar las operaciones siguientes: Insertar o modificar asignatura, en caso de que el actor desee insertar una asignatura, invoca el servicio insertar asignatura, enviando los datos correspondientes, en caso de modificar la asignatura el actor envía los nuevos datos de la asignatura e invoca el servicio actualizar, actualizando en la base de datos las modificaciones, finalizando así el caso de uso.
Referencia	RF_4(RF_4.1, RF_4.2)

Tabla 2. 10 Caso de Uso Gestionar asignación de módulos

CU_5	Gestionar Asignación de Módulo.
Actor	Consumidor

Capítulo 2 Características del Sistema

Descripción	Se inicia cuando el actor desea realizar las siguientes operaciones: asignar un módulo ya creado a una persona, ya sea AA o profesor, invocando al servicio asignar módulo o cancelar una asignación realizada invocando el servicio cancelar asignación . Para realizar este caso de uso el actor envía el solapín y el módulo a cancelar y finaliza cuando culmina la acción solicitada.
Referencia	RF_5 (RF_5.1, (RF_5.2))

Tabla 2. 11 Caso de Uso Generar Reporte

CU_6	Generar Reporte.
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando se invoca el servicio devolver personas registradas, el actor envía el tipo de personas que desea listar y el sistema le devuelve un listado, con los datos de las personas de este tipo que se encuentran registradas en la base de datos, finalizando así el caso de uso.
Referencia	RF 6

Tabla 2. 12 Caso de Uso Realizar Inventario

CU_7	Realizar Inventario.
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando el actor invoca al servicio realizar inventario, en este caso el sistema devuelve un listado con los datos de todos los materiales que se encuentran en el almacén, junto a sus cantidades iniciales y existentes, finalizando así el caso de uso.
Referencia	RF 7

Tabla 2. 13 Caso de Uso Realizar Búsquedas

CU_8	Realizar Búsquedas.
Actor	Consumidor
Descripción	Se inicia cuando el actor desean realizar las operaciones siguientes: Buscar una persona (Profesor o AA), un material (Docente o de Aseo), una asignatura o buscar un módulo en la base de datos del sistema, para esto debe invocar varios servicios buscar persona, buscar material, buscar asignatura y buscar módulo respectivamente. El caso de uso finaliza cuando el sistema devuelve los resultados de las búsquedas.
Referencia	RF_8 (RF_8.1, RF_8.2, RF_8.3, RF_8.4)

2.4.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

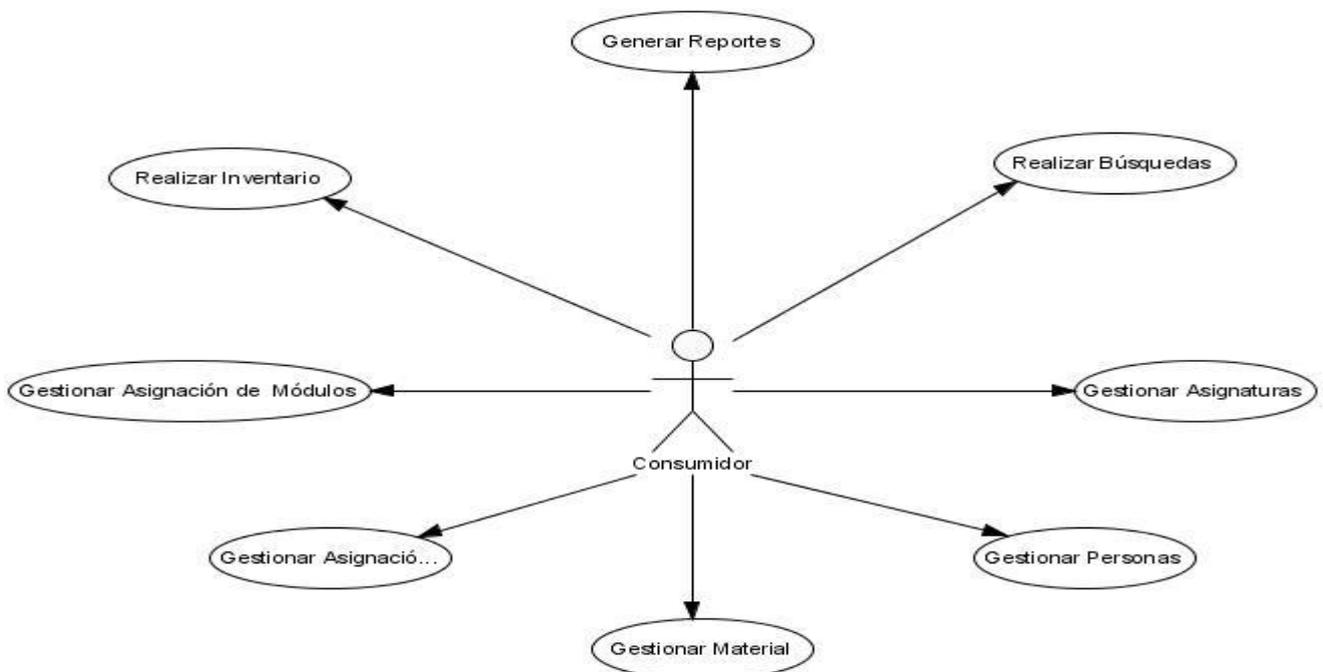


Fig. 2. 5 Diagrama de casos de uso del sistema

2.4.4 Descripciones Expandidas de Casos de Uso del Sistema

Las descripciones expandidas de los casos de uso del sistema se encuentran en el **Anexo I**.

Conclusiones

En este capítulo se inició la construcción de la propuesta de sistema, a través de la elaboración del modelo del negocio, se identificaron los trabajadores, entidades, casos de uso, y actores que intervienen en el proceso, a través de los diagramas de actividades se realizó una representación real de cómo fluyen los casos de uso del negocio. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que responden a las necesidades descritas por el cliente. Como resultado de la captura de estos requisitos se exponen las descripciones de cada uno de ellos y su representación gráfica a través del diagrama de casos de uso del sistema.

DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

Introducción

En el presente capítulo nos centraremos en el diseño de sistema propuesto, modelándose los requisitos planteados, permitiendo reflejar una vista interna de lo que será el sistema. Se expondrán los diagramas de clases del diseño en paquetes y las descripciones de las clases. Se presentará, además, una descripción de la base de datos y el diagrama Entidad - Relación.

3.1 Modelo de diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar.

3.2 Diseño

En la fase de diseño se modela el sistema de manera que soporte todos los requisitos, tanto funcionales como no funcionales. Lo principal de esta etapa es la elaboración de los diagramas de clases de diseño, donde se muestran las clases participantes en la ejecución de un caso de uso.

3.2.1 Diagramas de clases del Diseño

Para una mejor comprensión de los diagramas de clases, se ha decidido dividirlos en paquetes de acuerdo a sus funcionalidades.

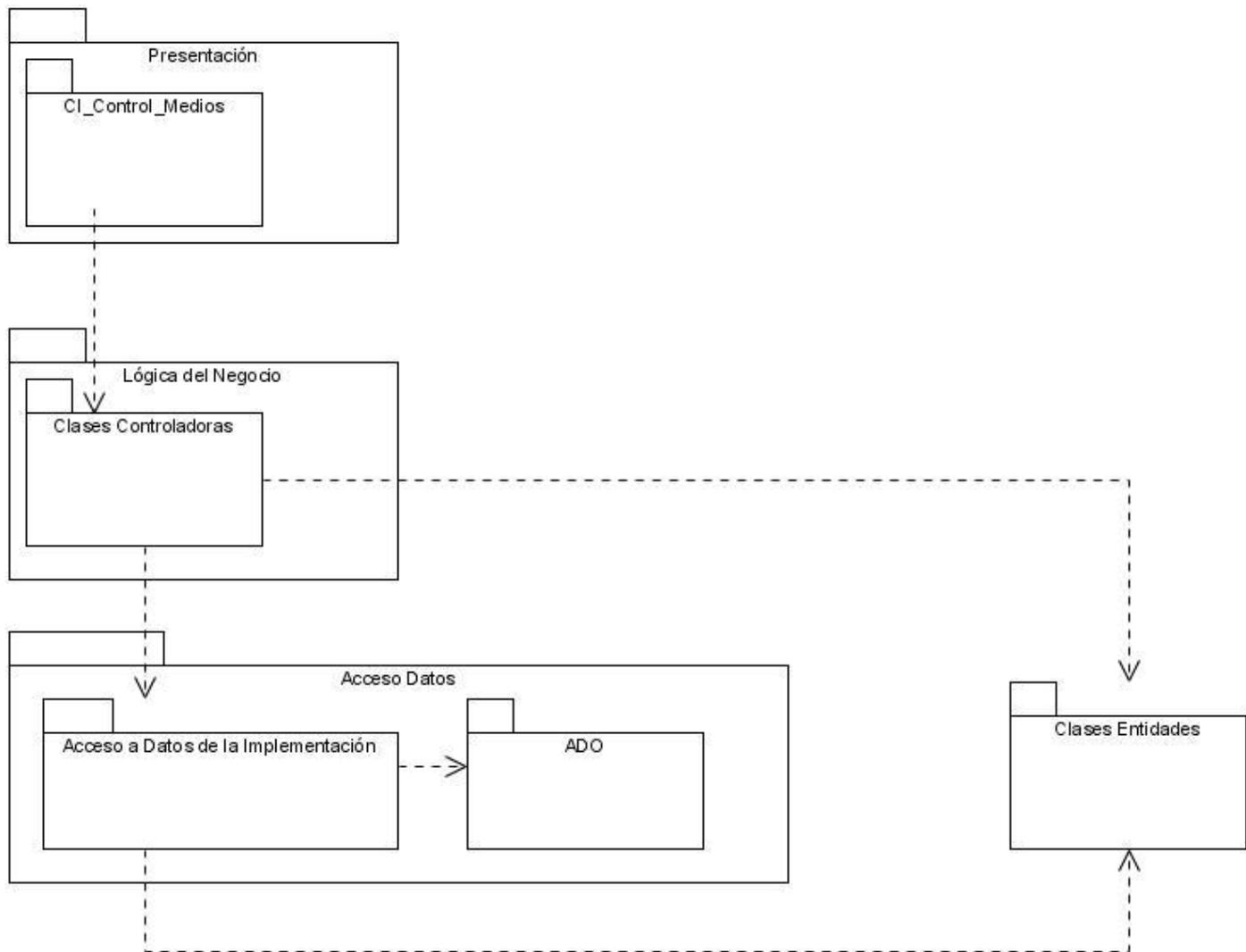


Fig. 3.1 Diagrama de clases en paquetes

El paquete **Acceso Datos** contiene las clases para hacer posible la persistencia y recuperación de los datos. Está dividido en dos sub-paquetes: el sub-paquete **Acceso a Datos de la Implementación**, que contiene las clases encargadas de acceder a la base de datos para manipular la persistencia de las entidades, y el sub-paquete **ADO**, utilizado por el paquete anterior, que es donde se encuentran un conjunto de clases que permiten conectarse a diferentes base de datos .

El Paquete *AccesoDatos* en general permite a la aplicación abstraerse del origen de los datos y de la lógica de su persistencia, logrando un bajo acoplamiento entre sus componentes.

El paquete **Lógica del Negocio** contiene la lógica de negocio del servicio web. Contiene un paquete **Clases Controladoras**: que contiene las clases controladoras de las entidades relacionadas en el negocio, estas clases permiten diversas funciones como la validación de datos.

El paquete **Entidades** contiene clases que no tienen comportamiento, sólo propiedades y son representaciones de entidades reales del dominio, la mayoría son clases persistentes que son accedidas por las clases de los paquetes **Lógica del Negocio** y **AccesoDatos**.

Por último, el paquete **Presentación** contiene la clase interfaz del servicio web, donde están registrados todos los servicios que se exponen en WSDL (lenguaje de descripción del servicio web).

Los diagramas de clases por paquetes se encuentran en el **Anexo II**.

3.2.2 Descripción de las clases

Clase Interfaz

Tabla 3. 1 Clase Interfaz. CI_Control_Medios

Nombre: CI_Control_Medios	
Tipo de clase: Interfaz	
Atributo	Tipo
-----	-----
get_all_asignatura()	
Descripción: Servicio encargado de devolver todas las asignaturas.	
get_all_tipo_materiales()	
Descripción: Servicio encargado de devolver todos los materiales dado el tipo enviado.	
get_all_tipo_modulo(tipo:xsd:int)	
Descripción: Servicio encargado de devolver todos los módulo de un tipo.	
get_all_dpto()	
Descripción: Servicio encargado de devolver todos los departamentos.	
get_all_tipo_persona()	
Descripción: Servicio encargado de devolver todas las personas de un tipo.	
insertar_asignatura(nombre:xsd:string,id_departamento:xsd:int, Key:xsd:string)	
Descripción: Servicio encargado de insertar asignaturas.	
insertar_material(id_tipo_material:xsd:int, nombre_material:xsd:string, fecha_entrada:xsd:string, descripción:xsd:string, cantidad_inicial:xsd:int, cantidad_real:xsd:int, Key:xsd:string)	

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

Descripción: Servicio encargado de insertar materiales.
insertar_persona(solapin:xsd:string, id_tipo_persona:xsd:int, id_asignatura:xsd:int, id_departamento:xsd:int, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de insertar personas.
crear_modulo(id_tipo_modulo:xsd:int, arreglo_mat:tns:arreglo_material_modulo, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de confeccionar los módulos a entregar.
buscar_asignatura(id_asignatura:xsd:int, nombre_asignatura:xsd:string)
Descripción: Servicio que devuelve un arreglo de asignaturas según un criterio de búsqueda.
buscar_material(id_material:xsd:int, nombre_material:xsd:string, tipo:xsd:string)
Descripción: Servicio que devuelve un arreglo de materiales según un criterio de búsqueda.
buscar_persona(solapin:xsd:string, tipo:xsd:int)
Descripción: Servicio que devuelve un arreglo de personas según un criterio de búsqueda.
buscar_modulo(nombre_modulo:xsd:string)
Descripción: Servicio que busca módulos por el nombre.
busca_modulos_detalle(id_modulo:xsd:int, tipo_modulo:xsd:int)
Descripción: Servicio que devuelve los detalles de un módulo.
actualizar_persona(solapin:xsd:string, id_tipo_persona:xsd:int, id_asignatura:xsd:int, id_departamento:xsd:int, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de actualizar personas.
modificar_asignatura(id:xsd:int, nombre:xsd:string, id_departamento:xsd:int, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de modificar los datos de una asignatura.
modificar_material(id_material:xsd:int, id_tipo_material:xsd:int, nombre_material:xsd:string, fecha_entrada:xsd:string, descripción:xsd:string, cantidad_inicial:xsd:int, cantidad_real:xsd:int, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de modificar los datos de un material.
modificar_modulo(id_modulo:xsd:int, id_tipo_modulo:xsd:int, arreglo_mat:tns:arreglo_material_modulo, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de confeccionar los módulos a entregar.
eliminar_material(id_material:xsd:int, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de eliminar un material que no este asignado.
eliminar_modulo(id_modulo:xsd:int, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de eliminar un módulo que no este asignado
eliminar_persona(solapin:xsd:string, Key:xsd:string)
Descripción: Servicio encargado de eliminar una Personas
asignar_modulo(solapin:xsd:string, modulo:xsd:int)

Descripción: Servicio que asigna módulos a una persona.
cancelar_asignación (solapin:xsd:string, modulo:xsd:int)
Descripción: Servicio que cancela una asignación realizada.
devuelve _ modulo (tipo:xsd:int)
Descripción: Servicio encargado de devolver todos los módulos de un tipo.
devuelve_modulo_persona (solapin:xsd:string)
Descripción: Servicio que devuelve los módulos asignados a una persona
devuelve_personas_registradas(tipo:xsd:int)
Descripción: Servicio que devuelve las personas registradas.

Clases Entidades

Tabla 3. 2 Clase Entidad. CE_Persona

Nombre: ce_persona	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Solapín	var
obj_tipo	var
obj_asignatura	var
Responsabilidades	
get_solapin()	
Descripción: Responsable de devolver el número solapín de una persona.	
get_obj_tipo()	
Descripción: Responsable de devolver si tipo de persona es AA o Profesor.	
get_obj_asignatura()	
Descripción: Responsable de devolver la asignatura que imparte en caso de ser profesor.	

Tabla 3. 3 Clase Entidad. CE_Asignatura

Nombre: ce_asignatura	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id_asignatura	var
nombre_asig	var
obj_dpto	var
Responsabilidades	

get_id()
Descripción: Responsable de devolver el id de una asignatura.
get_obj_dpto()
Descripción: Responsable de devolver al departamento a que pertenece la asignatura.
get_nombre_asig()
Descripción: Responsable de devolver el nombre de una asignatura.

Tabla 3. 4 Clase Entidad. CE_Materiales

Nombre: ce_materiales	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id_material	var
obj_t_material	var
nombre_material	var
fecha_entrada	var
descripción	var
cant_inicial	var
cant_real	var
Responsabilidades	
get_id_material()	
Descripción: Responsable de devolver el identificador de un material.	
get_obj_t_material()	
Descripción: Responsable de devolver el tipo de material.	
get_nombre_material()	
Descripción: Responsable de devolver el nombre de un material.	
get_fecha_entrada()	
Descripción: Responsable de devolver la fecha de entrada de un material.	
get_descripcion()	
Descripción: Responsable de devolver la descripción de un material.	
get_cant_inicial()	
Descripción: Responsable de devolver la cantidad inicial de un material.	
get_cant_real()	
Descripción: Responsable de devolver la cantidad real de un material.	

Tabla 3. 5 Clase Entidad. CE_Mat_Asignados

Nombre: ce_mat_asignados	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id_mat_asignado	var
obj_materiales	var
cant_materiales	var
fecha_recibo	var
obj_tipo_modulo	var
Responsabilidades	
get_id_mat_asignados()	
Descripción: Responsable de devolver el identificador de los materiales asignados.	
get_obj_materiales()	
Descripción: Responsable de devolver el identificador del material que ha sido asignado.	
get_cant_materiales()	
Descripción: Responsable de devolver la cantidad de materiales asignados.	
get_fecha_recibo()	
Descripción: Responsable de devolver la fecha en que se recibió el material.	
get_tipo_modulo()	
Descripción: Responsable de devolver el tipo de módulo asignado.	

Tabla 3. 6 Clase Entidad. CE_Módulo

Nombre: ce_modulo	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id_modulo	var
obj_tipo_modulo	var
descripción	var
arreglo_materiales	var
Fecha_creación	var
Responsabilidades	
get_id()	
Descripción: Responsable de devolver el identificador del módulo.	
get_obj_tipo_modulo()	

Descripción: Responsable de devolver el identificador del tipo de módulo.
get_descripcion()
Descripción: Responsable de devolver la descripción de un módulo.
get_arreglo_materiales()
Descripción: Responsable de devolver un arreglo con los materiales a conformar el módulo.
get_fecha_creacion()
Descripción: Responsable de devolver la fecha en que se recibió el material.

Tabla 3. 7 Clase Entidad. CE_Relación

Nombre: ce_relacion	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
obj_id_mat_asignados	var
obj_solapin	var
Responsabilidades	
get_obj_id_mat_asignados()	
Descripción: Responsable de devolver el identificador de los materiales asignados.	
get_obj_solapín()	
Descripción: Responsable de devolver el solapín de la persona a quien se le asignó los materiales.	

Clases Controladoras

Tabla 3. 8 Clase Controladora. CC_Asignatura

Nombre: cc_asignatura	
Tipo de clase: Controladora	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_asignatura (asignatura:var)	
Descripción: Responsable de insertar una asignatura si los datos enviados son correctos.	
actualizar_asignatura (asignatura:var)	
Descripción: Responsable de actualizar una asignatura si los datos enviados son correctos.	
buscar_asignatura(id:var, nombre:var)	
Descripción: Esta función es la encargada dados los datos enviados, de devolver la(s) asignatura(s).	

rn_insertar_asignatura(asignatura:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos para insertar una asignatura sean correctos.
rn_actualizar_asignatura(asignatura:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos para actualizar una asignatura sean correctos.
rn_buscar_asignatura(id:var, nombre:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para buscar una asignatura sean correctos.

Tabla 3. 9 Clase Controladora. CC_Material

Nombre: cc_material	
Tipo de clase: Controladora	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_material(material:var)	
Descripción: Responsable de insertar un material si los datos enviados son correctos.	
actualizar_material(material:var)	
Descripción: Responsable de actualizar un material si los datos enviados son correctos.	
eliminar_material(id:var)	
Descripción: Responsable de eliminar un material dado el id del mismo entrado por parámetro.	
buscar_material(id:var, nombre:var, tipo:var)	
Descripción: Esta función es la encargada dados los datos enviados, de devolver el o los materiales.	
inventario()	
Descripción: Esta función es responsable de devolver todos los materiales existentes con sus respectivos datos.	
rn_insertar_material(material:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para insertar un material sean correctos.	
rn_actualizar_material(material:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para actualizar un material sean correctos.	
rn_elimina_material(id:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para eliminar un material sean correctos.	
rn_buscar_material(id:var, nombre:var, tipo:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para buscar un material sean correcto.	
rn_inventario()	
Descripción: Responsable de validar que	

Tabla 3. 10 Clase Controladora. CC_Persona

Nombre: cc_persona	
Tipo de clase: Controladora	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_persona(persona:var)	
Descripción: Responsable de insertar una persona si los datos enviados son correctos.	
actualizar_persona(persona:var)	
Descripción: Responsable de actualizar una persona si los datos enviados son correctos.	
buscar_persona(solapin:var, tipo:var)	
Descripción: Esta función es la encargada dados los datos enviados, de devolver la(s) persona(s).	
eliminar_persona(solapin:var)	
Descripción: Responsable de eliminar una persona dado el solapín de la misma entrado por parámetro.	
asignar_modulo(solapin:var, id:var)	
Descripción: Responsable de asignarle a un persona un modulo dado el solapín de la persona y el id del módulo pasado por parámetro.	
buscar_modulo_persona (solapin:var)	
Descripción: Responsable de devolver los módulos que tiene asignado una persona dado el solapín de la misma.	
devuelve_persona_regis (tipo:var)	
Descripción: Responsable de devolver una lista de todas personas de un tipo pasado como parámetro.	
cancelar_asignacion (solapin:var, modulo:var)	
Descripción: Responsable de cancelar una asignación realizada.	
rn_insertar_persona(persona:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para insertar una persona sean correctos.	
rn_actualizar_persona(persona:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para actualizar una persona sean correctos.	
rn_buscar_persona(solapin:var, tipo:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para buscar una persona sean correcto.	
rn_elimina_persona(solapin:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para eliminar una persona sean correctos.	
rn_asignar_modulo (solapin:var, id:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para asignarle un módulo a una persona	

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

sean correctos.
rn_buscar_modulos_persona (solapin:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para buscar el modulo asignado a un persona sean correctos.
rn_devuelve_persona_regis (tipo:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para devolver las personas que están registradas.
rn_cancelar_asignacion (solapin:var, modulo:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para cancelar una asignación.

Tabla 3. 11 Clase Controladora. CC_Modulo

Nombre: cc_modulo	
Tipo de clase: Controladora	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_modulo(modulo:var)	
Descripción: Responsable de insertar un módulo si los datos enviados son correctos.	
modificar_modulo (modulo:var)	
Descripción: Responsable de modificar un módulo si los datos enviados son correctos.	
eliminar_modulo(id:var)	
Descripción: Responsable de eliminar un módulo dado el id del mismo entrado por parámetro.	
buscar_modulo(nombre:var)	
Descripción: Esta función es la encargada dados los datos enviados, de devolver el o los módulos.	
busca_modulos_detalle(id:var, tipo:var)	
Descripción: Esta función es la encargada de devolver los módulos detallados, dado el identificador o el tipo pasado por parámetro.	
rn_insertar_modulo(modulo:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para insertar un módulo sean correctos.	
rn_actualizar_modulo (modulo:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para modificar un módulo sean correctos.	
rn_eliminar_modulo(id:var)	
Descripción: Responsable de validar que los datos para eliminar un módulo sean correctos.	
rn_buscar_modulo(nombre:var)	

Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para buscar un módulo sean correcto.
rn_busca_modulos_detalle (id:var, tipo:var)
Descripción: Responsable de validar que los datos enviados para ver los módulos con sus detalles sean correctos.

Clases Acceso a Datos Implementación

Tabla 3. 12 Clase Acceso a Datos Implementación. DAO _asignatura

Nombre: dao_asignatura	
Tipo de clase: Acceso a datos Implementación	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_asignatura(asignatura:var)	
Descripción: Responsable de insertar una asignatura dado el objeto asignatura entrado como parámetro.	
actualizar_asignatura(asignatura:var)	
Descripción: Responsable de actualizar un material dado el objeto de ese tipo entrado como parámetro.	
buscar_asignatura(id_asig:var , nombre_asig:var)	
Descripción: Responsable de buscar una asignatura, pasando como parámetro el id y el nombre de la asignatura.	
existe_asignatura(descripcion:var)	
Descripción: Responsable de verificar si existe una asignatura entrando como parámetro su descripción.	

Tabla 3. 13 Clase Acceso a Datos Implementación. DAO_persona

Nombre: dao_persona	
Tipo de clase: Acceso a datos Implementación	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_persona(persona:var)	
Descripción: Responsable de insertar una persona dado el objeto persona entrado como parámetro.	
actualiza_persona (persona:var)	
Descripción: Responsable de actualizar los datos de una persona dado el objeto de ese tipo entrado como parámetro.	

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

buscar_persona(solapin:var, tipo_per:var)
Descripción: Responsable de buscar una persona, pasando como parámetro el solapín y el tipo de la misma.
elimina_persona(solapin:var)
Descripción: Responsable de eliminar una persona dado el solapín de la misma entrado por parámetro.
existe_persona(solapin:var)
Descripción: Responsable de verificar si existe una persona dado el solapín de la misma.
existe_persona_tipo(tipo:var)
Descripción: Responsable que dado un tipo de persona devuelve si existen personas de ese tipo registradas.
asignar_modulo(solapin:var, id_modulo:var)
Descripción: Esta función es la encargada de asignar un módulo a una persona, pasando como parámetro el identificador del módulo y el solapín de la persona.
cancela_asignación_modulo(solapin:var, id_modulo:var)
Descripción: Esta función es la encargada de cancelar una asignación de un modulo a una persona.
devuelve_modulos_asignados(solapin:var)
Descripción: Responsable de verificar que dado un solapín devuelve los módulos creados que le corresponden a esa persona
devuelve_personas_registradas(tipo:var)
Descripción: Responsable de devolver las personas que están registradas, según el tipo pasado por parámetro.
existe_modulo_asignado(solapin:var, id_modulo:var)
Descripción: Responsable de verificar si un módulo a sido asignado a una persona, dado el solapín o el id _modulo pasado como parámetro.
buscar_modulos_persona(solapin:var)
Descripción: Función para ver, dado una persona, los módulos que tiene asignados.

Tabla 3. 14 Clase Acceso a Datos Implementación. DAO_material

Nombre: dao_material	
Tipo de clase: Acceso a datos Implementación	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

insertar_material(material:var)
Descripción: Responsable de insertar un material dado el objeto material entrado como parámetro.
actualiza_material(material:var)
Descripción: Responsable de actualizar los datos de un material dado el objeto de ese tipo entrado como parámetro.
actualiza_existencia(id:var, cantidad:var)
Descripción: Responsable de actualizar la existencia de un material pasando el id y la cantidad existente de ese material.
buscar_material(id_mat:var, nombre_mat:var , tipo:var)
Descripción: Responsable de buscar un material, pasando como parámetro el id, nombre y el tipo del mismo.
elimina_material(id:var)
Descripción: Responsable de eliminar un material dado el id del mismo entrado por parámetro.
existe_material_asignado(id:var)
Descripción: Responsable de verificar si un material ha sido asignado, dado el id del mismo.
existe_material(nombre:var)
Descripción: Responsable de verificar si existe un material, pasando el nombre del mismo como parámetro.
existe_material_id(id:var)
Descripción: Responsable de verificar si existe un material, dado el id del mismo.
inventario()
Descripción: Responsable de devolver una lista de los materiales existente con sus respectivos datos.

Tabla 3. 15 Clase Acceso a Datos Implementación. DAO_modulo

Nombre: dao_modulo	
Tipo de clase: Acceso a datos Implementación	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
insertar_modulo(modulo:var)	
Descripción: Responsable de insertar un módulo dado el objeto módulo entrado como parámetro.	
modificar_modulo(modulo:var)	
Descripción: Responsable de modificar los datos de un módulo dado el objeto de ese tipo entrado como parámetro excepto el nombre.	

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

busca_modulos(nombre:var)
Descripción: Responsable de buscar un módulo, pasando como parámetro el nombre del mismo.
elimina_modulo(id:var)
Descripción: Responsable de eliminar un módulo dado el id del mismo, entrado por parámetro.
busca_modulos_detalle(id:var, tipo:var)
Descripción: Responsable de buscar datos específicos de un módulo, dado el id y el tipo del mismo, entrado por parámetro.
selecciona_modulo(tipo:var)
Descripción: Responsable de devolver el id y el nombre del módulo, pasando como parámetro el tipo de módulo.
existe_modulo(descripción:var)
Descripción: Responsable de verificar si existe un módulo, dado un descripción del mismo pasado como parámetro.
existe_modulo_id(id:var)
Descripción: Responsable de verificar si existe un módulo, dado el id del mismo.
existe_modulo_asignado(id:var)
Descripción: Responsable de verificar si un módulo ha sido asignado, dado el id del mismo.

Tabla 3. 16 Clase Acceso a Datos Implementación. DAO_select

Nombre: dao_select	
Tipo de clase: Controladora	
Atributo	Tipo
-----	-----
Responsabilidades	
get_all_dpto()	
Descripción: Responsable de devolver todos los departamentos existente.	
get_all_asig()	
Descripción: Responsable de devolver todas las asignaturas existente.	
get_all_t_material()	
Descripción: Responsable de devolver todos los tipos de materiales que existen.	
get_all_tipo_modulo(tipo:var)	
Descripción: Responsable de devolver todos los módulos de un tipo existente, dado el tipo entrado como parámetro.	
get_all_t_persona()	

Descripción: Responsable de devolver todas las personas existente.
<code>get_all_materiales()</code>
Descripción: Responsable de devolver todos los materiales existente.

3.3 Diagramas de Interacción

Los diagramas de interacción se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, lo que conlleva modelar instancias concretas o prototípicas de clases interfaces, componentes y nodos, junto con los mensajes enviados entre ellos, todo en el contexto de un escenario que ilustra un comportamiento.

El diagrama de secuencia es uno de los diagramas más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada método de la clase.

Los diagramas de interacción se exponen en el **Anexo III**.

3.4 Diseño de la Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Uno de los modelos más usados en estos momentos para el diseño de una base de datos, es el de entidad relación. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información, sus inter-relaciones y propiedades.

3.4.1 Modelo de datos

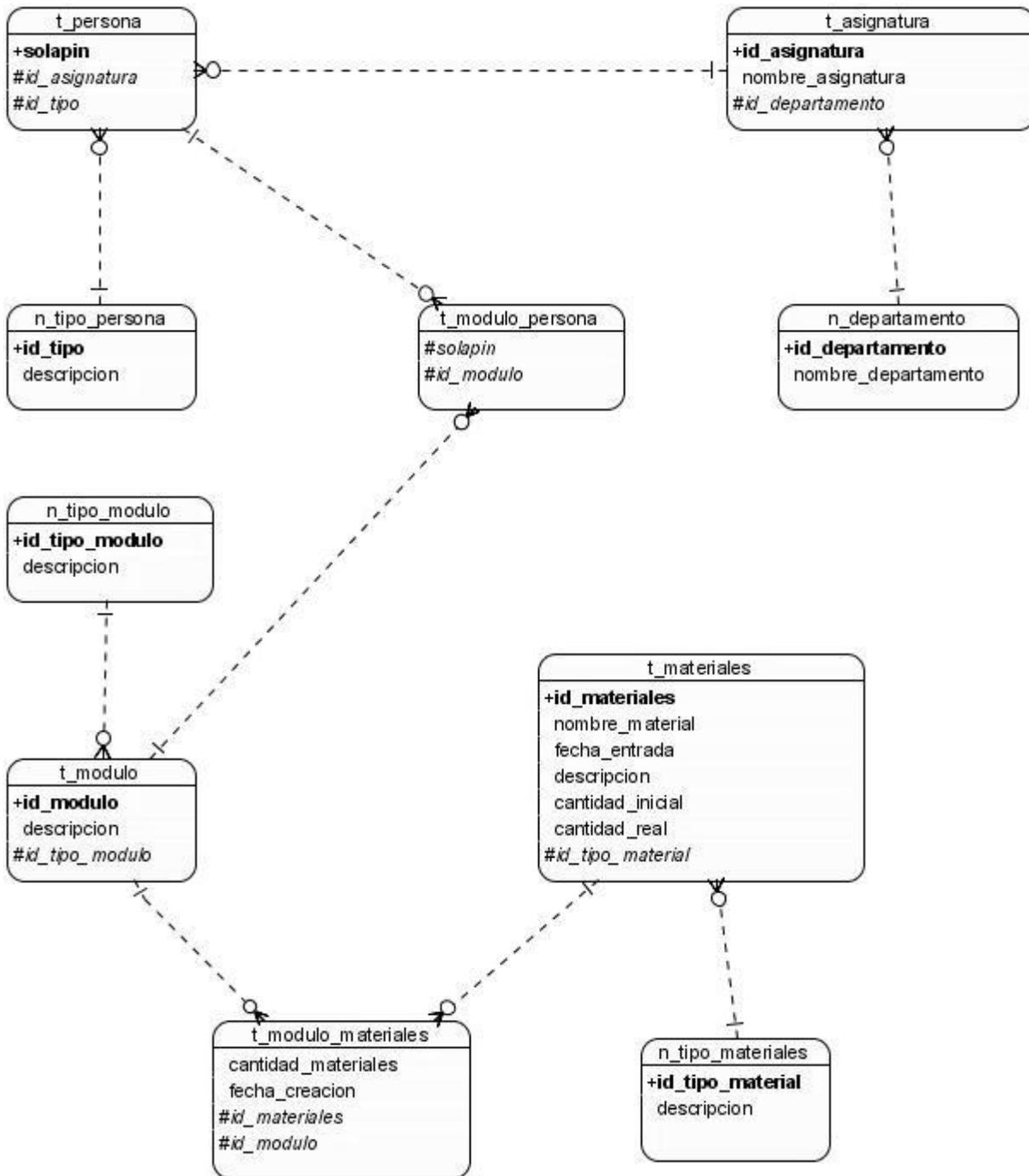


Fig. 3. 2 Modelo de datos

3.4.2 Descripción de las Tablas de la Base de Datos

Tabla 3. 17 Tabla t_persona

Nombre: t_persona		
Descripción: Tabla que almacena los datos de las personas (AA o Profesores).		
Atributo	Tipo	Descripción
Solapín	VARCHAR(6)	Un identificador para cada persona
Id_asignatura	INT	Identificador de la tabla t_asignatura (donde se almacenan todos los nombres de la asignatura así como el identificador del departamento a que pertenece.)
Id_tipo	INT	Identificador del nomenclador n_tipo donde se especifica tipo de persona que es (AA o Profesor) con su descripción.

Tabla 3. 18 Tabla t_asignatura

Nombre: t_asignatura		
Descripción: Tabla que almacena los datos de las asignatura.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_asignatura	INT	Identificador de de una asignatura.
Id_departamento	INT	Identificador del nomenclador n_departamento donde se especifica el departamento al que pertenece una asignatura determinada.
Nombre_asignatura	VARCHAR(50)	Especifica el nombre de la asignatura.

Tabla 3. 19 Tabla t_materiales

Nombre: t_materiales		
Descripción: Tabla que almacena los datos de los materiales docentes o de aseo.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_materiales	INT	Un identificador para cada material.
Id_tipo_material	INT	Identificador del nomenclador n_tipo_material donde se especifica tipo de material con una pequeña descripción.
Nombre_material	VARCHAR(50)	Especifica el nombre del material.
Fecha_entrada	DATETIME	Especifica la fecha de entrada de un material.

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

Descripción	TEXT	Se hace una descripción del material que se recibe (estado).
Cantidad_inicial	INT	Especifica la cantidad inicial con que se cuenta de un material determinado.
Cantidad_real	INT	Especifica la cantidad real existente en el almacén.

Tabla 3. 20 Tabla t_modulo_materiales

Nombre: t_modulo_materiales		
Descripción: Tabla que almacena los datos de los materiales que están destinados a la construcción de un módulo.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_modulo	INT	Identificador de la tabla t_modulo (donde se almacenan los datos de un modulo).
Id_materiales	INT	Identificador de la tabla t_materiales (donde se almacenan todos los datos del material.)
Fecha_creación	DATETIME	Especifica la fecha en que se asigna un material.
Cantidad_materiales	INTEGER	Especifica la cantidad materiales asignados.

Tabla 3. 21 Tabla t_modulo

Nombre: t_modulo		
Descripción: Tabla que almacena los datos de un módulo.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_modulo	INT	Identificador para cada módulo creado.
id_tipo_modulo	INT	Identificador de la tabla n_tipo_modulo (donde se almacenan todos los datos del módulo.)
Descripción	VARCHAR(50)	Se almacena una pequeña descripción del tipo de módulo.

Tabla 3. 22 Tabla t_modulo_persona

Nombre: t_modulo_persona		
Descripción: Tabla que almacena los datos de la asignación de un módulo a una persona.		
Atributo	Tipo	Descripción
solapín	INT	Identificador de la tabla t_persona (donde se almacenan todos los datos de una persona).
id_modulo	INT	Identificador de la tabla t_modulo (donde se almacenan todos los datos de un modulo).

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

		los datos del módulo).
--	--	------------------------

Tabla 3. 23 Tabla n_tipo_persona

Nombre: n_tipo_persona		
Descripción: Tabla que almacena los tipo de personas: alumnos ayudantes o profesor.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_tipo	INT	Identificador de la tabla nomenclador n_tipo donde se almacena el tipo de persona y descripción.
Descripción	VARCHAR(50)	Se almacena una pequeña descripción del tipo de persona

Tabla 3. 24 Tabla n_tipo_modulo

Nombre: n_tipo_modulo		
Descripción: Tabla que almacenan los tipos de módulos a repartir: Aseo o Docente.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_tipo_modulo	INT	Identificador de la tabla nomenclador n_tipo_modulo donde se almacena el tipo de módulo y descripción del mismo.
tipo	INT	Identificador para cada tipo de módulo.
Descripción	VARCHAR(50)	Se almacena una pequeña descripción del tipo de módulo.

Tabla 3. 25 n_departamento

Nombre: n_departamento		
Descripción: Tabla que almacena los departamentos.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_tipo_modulo	INT	Identificador de la tabla nomenclador n_departamento donde se almacena el nombre departamento.
Nombre_departamento	VARCHAR(50)	Se almacena el nombre de un departamento.

Tabla 3. 26 Tabla n_tipo_materiales

Nombre: n_tipo_materiales		
Descripción: Tabla que almacena los tipos de materiales: docentes o de aseo.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_tipo_material	INT	Identificador de la tabla nomenclador n_tipo_materiales

Capítulo 3 Diseño del Sistema Propuesto

		donde se almacena el nombre del material.
Descripción	VARCHAR(50)	Se almacena una pequeña descripción del tipo de material

3.7 Tratamiento de errores

En el servicio web los errores se tratan a través de las clases controladoras. Estas clases tienen métodos que validan cada una de las funciones del servicio, utilizando expresiones regulares, por lo que si el usuario introduce algún dato incorrecto, se muestra un mensaje informando el error, evitando que se inserten atributos erróneos en la base de datos del sistema.

3.8 Seguridad

Un tema muy importante a tratar en la construcción de un sistema informático es el referente a la seguridad. No podemos olvidar que todas las todas funciones de los servicios web son públicas, por lo que la seguridad, del servicio web que se propone, se pone en práctica cuando un usuario quiera modificar alguna de las tablas de la base de datos, invocando los servicios de insertar, modificar o eliminar, para poder realizar alguna de estas acciones el usuario debe introducir una clave privada, que solo conocerán, los administradores del servicio y los usuarios que tienen acceso a la base de datos.

3.9 Interfaz

Los servicios web poseen una sola interfaz la WSDL, en ella se exponen las funcionalidades que se brindan, incluyendo la descripción de cada una de ellas.

Conclusiones

En este capítulo se llevó a cabo el diseño del servicio web, definiendo aspectos importantes para una posterior implementación, de modo que se puedan cumplir los requerimientos funcionales y no funcionales planteados anteriormente. Se realizó un análisis de la arquitectura utilizada y de los principios de diseño de los servicios web, se expuso la forma en la que el sistema cumplirá con el tratamiento de errores y como se pondrá de manifiesto la seguridad.

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Introducción

En este capítulo se expone como está estructurado físicamente el sistema desarrollado, utilizando para ello los diagramas de despliegue y de componentes, de este último se realizó un diagrama general y luego se detallan cada uno de los paquetes por los que está constituido.

4.1 Diagrama de despliegue

El Diagrama de Despliegue es un tipo de diagrama UML que se utiliza para modelar el hardware utilizado en las implementaciones de sistemas y las relaciones entre sus componentes.

En la Fig. 4.1 se encuentra el diagrama de despliegue del sistema implementado. El mismo cuenta con dos nodos: uno de ellos es un servidor "Servicio Web" donde se va a encontrar toda la lógica del negocio, o sea el servicio Web como tal y finalmente la base de datos.

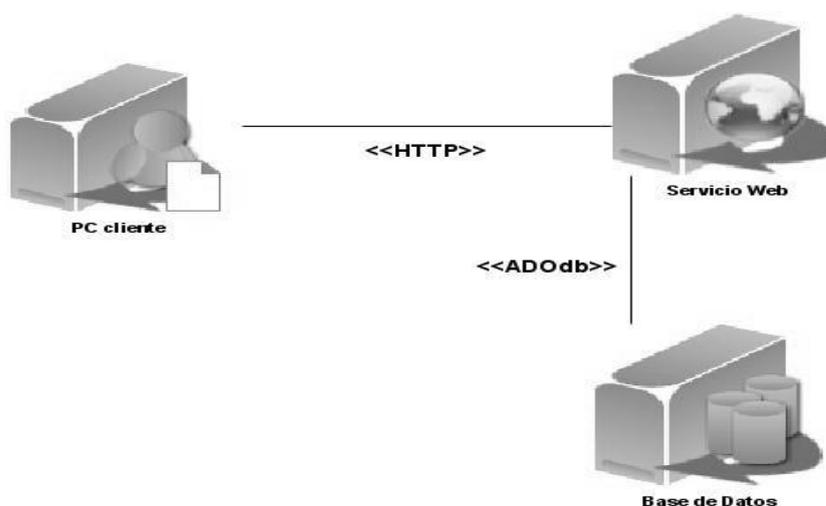


Fig. 4. 1 Diagrama de Despliegue

4.2 Diagrama de Componentes

Un diagrama de componentes representa la separación de un sistema de software en componentes físicos (por ejemplo archivos, cabeceras, módulos, paquetes, etc.) y muestra las dependencias entre estos componentes. En el se ubican librerías, tablas archivos, ejecutables y documentos que formen parte del sistema. Uno de los usos principales es que puede servir para ver que componentes pueden compartirse entre sistemas o entre diferentes partes de un sistema.

En la Fig. 4.2 se puede observar una vista general del Diagrama de Componentes

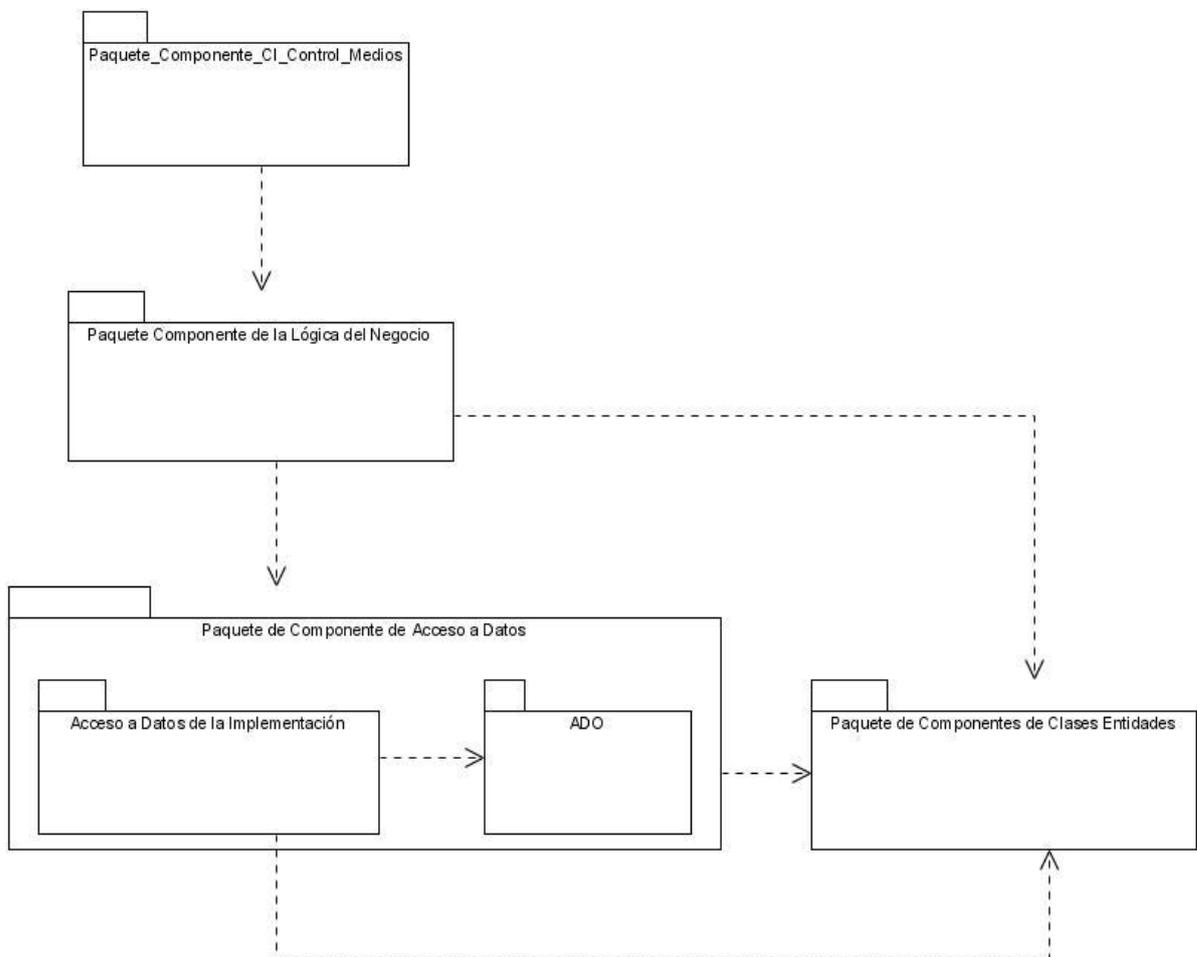


Fig. 4. 2 Diagrama de Componentes en paquetes

4.2.1 Diagrama de Componentes separados por paquetes

Un paquete en un diagrama de componentes representa una división física del sistema.

Los siguientes diagramas son los correspondientes a cada uno de los paquetes presentados en la Fig. 4.2. Con el objetivo de lograr una mayor rapidez para buscar las clases cada paquete lleva el nombre de la clase que contiene.

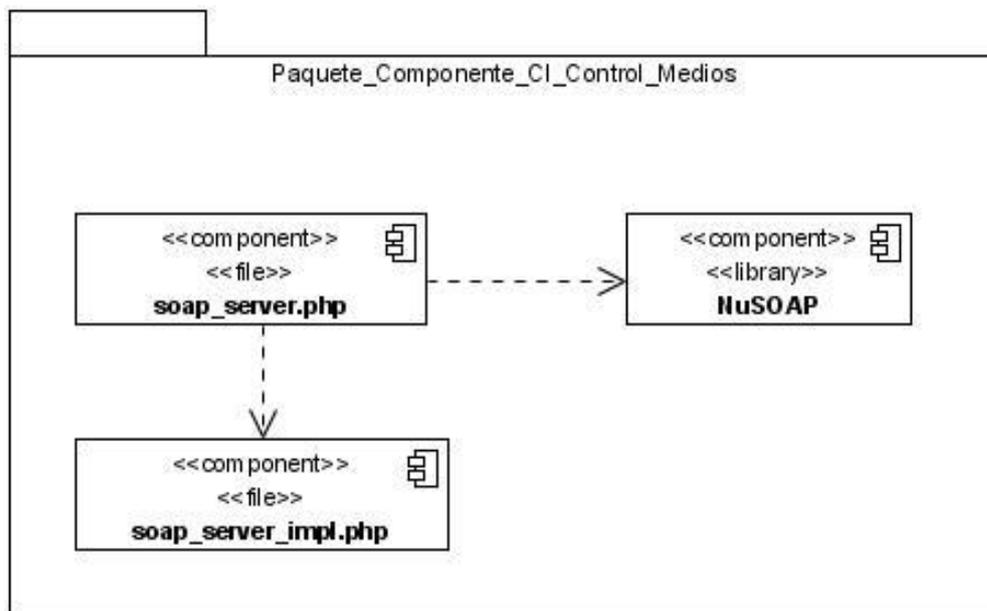


Fig. 4. 3 Paquete de Componentes Clase Interfaz Control de Medios

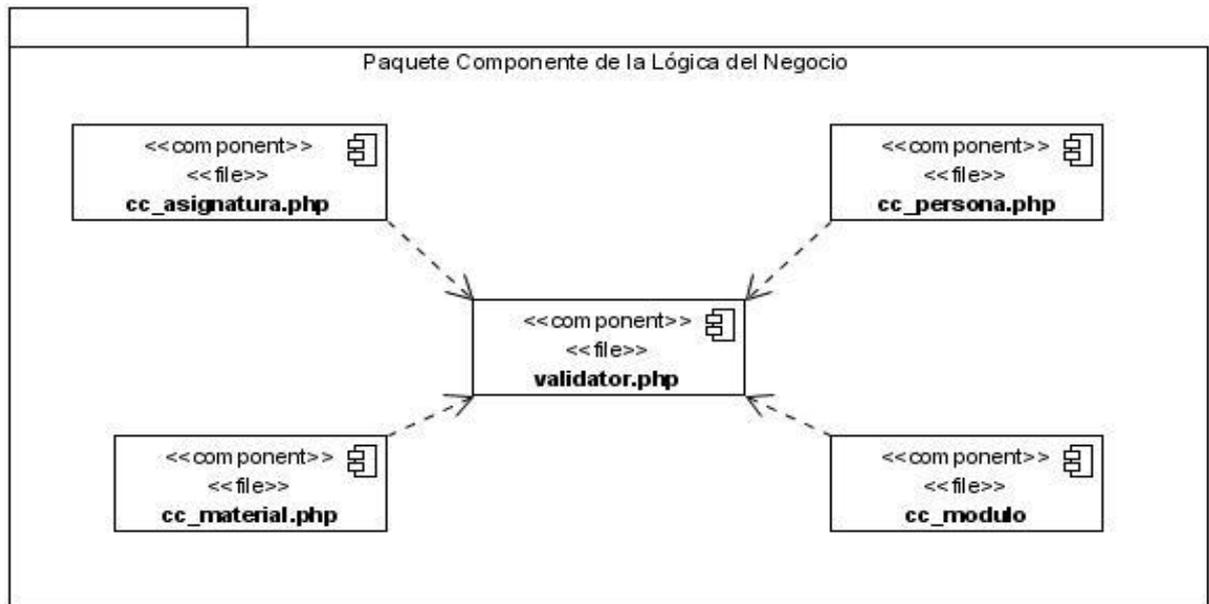


Fig. 4. 4 Paquete de Componente de la lógica del Negocio

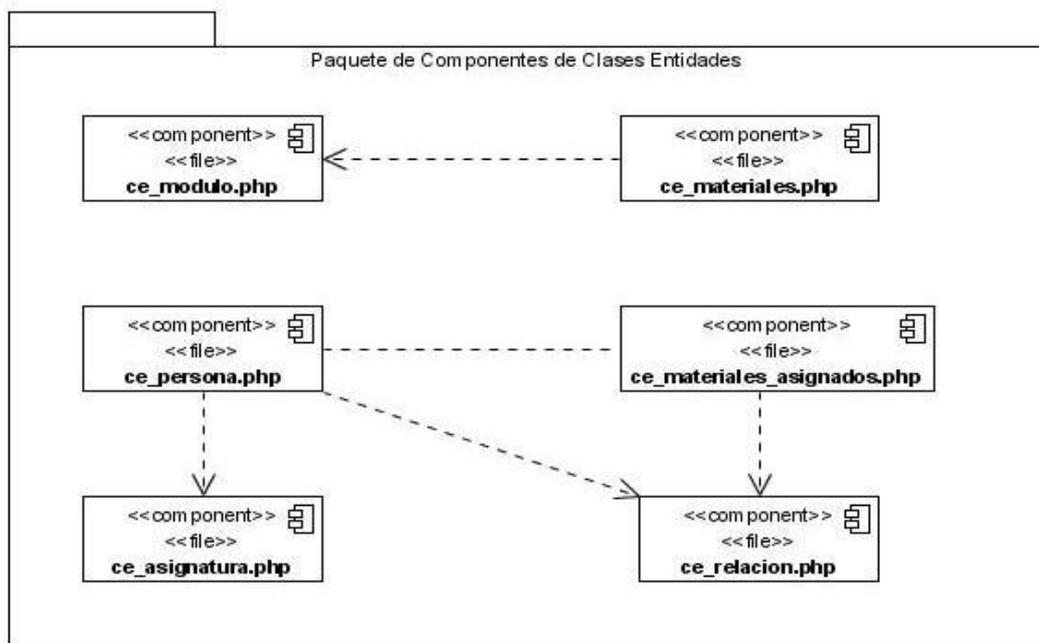


Fig. 4. 5 Paquete de Componentes de Clases Entidades

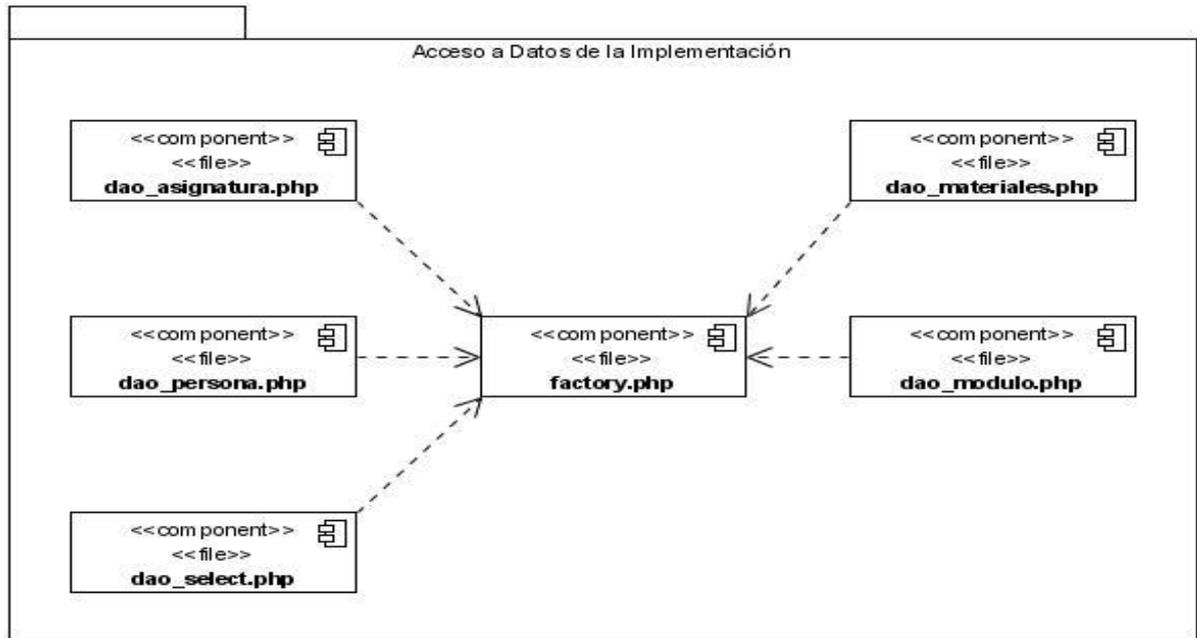


Fig. 4. 6 Paquete de Componentes de Acceso a Datos Implementación

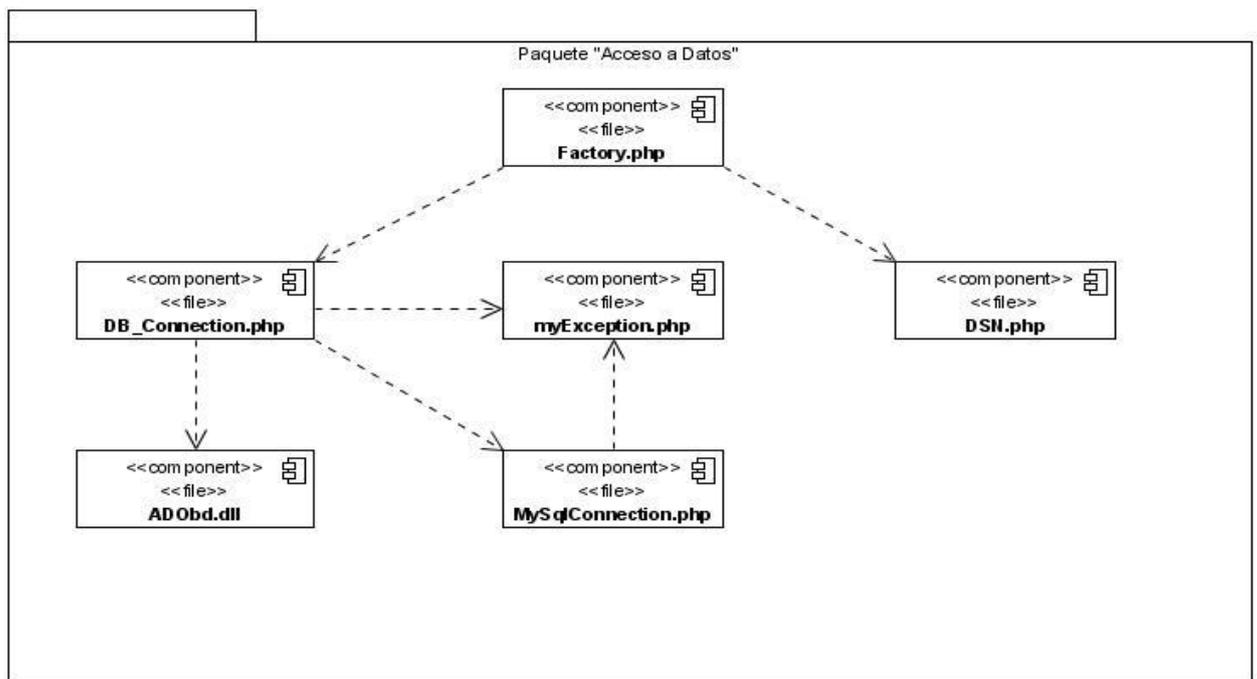


Fig. 4. 7 Paquete de Componentes Acceso a Datos

4.2.2 Descripción de cada Paquete

- **Paquete de Componentes Clase Interfaz Control de Medios:** En este paquete se encuentran los componentes que contienen las implementaciones de las clases interfaz del Servicio Web, donde se exponen todas las funcionalidades que brinda el mismo, así como la librería NuSOAP que posibilitó su creación.
- **Paquete de Componentes de la lógica del Negocio:** En este paquete se encuentran los componentes que contienen las implementaciones de clases controladoras de entidades.
- **Paquete de Componentes de Clases Entidades:** En este paquete se encuentran los componentes que contienen las implementaciones de las clases que representan las entidades del sistema
- **Paquete de Componentes de Acceso a Datos Implementación:** En este paquete se encuentran los componentes que contienen las implementaciones de clases que se ocupan de la persistencia en base de datos de las entidades.
- **Paquete de Componentes Acceso a Datos:** En este paquete se encuentran los componentes que contienen las implementaciones de clases y librerías que permiten conectarnos a diferentes bases de datos.

4.3 Estudio de la Factibilidad del Proyecto

El análisis del costo de un proyecto y conocer los beneficios que reportará el producto final, constituye un paso muy importante en la realización del mismo, ya que, se podrá inferir si es factible o no su desarrollo. Además, como resultado de este análisis, se obtiene el tiempo de desarrollo en meses, costo y la cantidad de personas que se necesitan para desarrollar el proyecto.

4.3.1 Método de Estimación por Puntos de Casos de Uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores.

Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto, mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

4.3.2 Paso 1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

Se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

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

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. 1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

	mediante interfaz gráfica.			
Total			1	2

$$UAW = \sum \text{cant_actores} * \text{Factor de Peso}$$

$$UAW = 2$$

4.3.2.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. 2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	7	35
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	1	10
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	0	0
Total			8	45

$$UUCW = \sum \text{cant_CU} * \text{Peso}$$

$$UUCW = (7*5) + (1*10)$$

$$UUCW = 35+10$$

$$UUCW = 45$$

Los Puntos de Casos de Uso sin ajustar resultan:

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

$$\mathbf{UCCP = 2 + 45}$$

$$\mathbf{UCCP = 47}$$

4.3.3 Paso 2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

4.3.3.1 Factor de complejidad técnica (TCF)

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

Tabla 4. 3 Factor de complejidad técnica

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	1
T4	Funcionamiento Interno complejo	1	4	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	3	3
T6	Facilidad de instalación	0,5	0	0
T7	Facilidad de uso	0,5	5	2,5
T8	Portabilidad	2	5	10
T9	Facilidad de cambio	1	5	5

Capítulo 4 Implementación del Sistema

T10	Concurrencia	1	3	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	1	1
Total				35.5

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 35.5$$

$$TCF = 0.955$$

4.3.3.2 Factor de ambiente (EF)

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo del sistema. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

Tabla 4. 4 Factor de ambiente

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1,5	3	4,5
E2	Experiencia en la aplicación	0,5	0	0
E3	Experiencia en la orientación a objeto.	1	3	3
E4	Capacidad del analista líder.	0,5	3	1,5
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	5	10
E7	Personal Part-Time	-1	0	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3
Total				21

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * 21$$

$$EF = 0.77$$

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 47 * 0.955 * 0.77$$

$$UCP = 34.56145$$

4.3.4 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso

$$E = UCP \times CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

UCP: Punto de casos de usos ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8). Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este caso se puede decir que:

CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

$$E = UCP \times CF$$

$$E = 34.56145 * 20$$

$$E = 621.229 \text{ horas/hombres}$$

4.3.4 Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto

Tabla 4. 5 Cálculo de Esfuerzo

Actividad	Porcentaje %	Horas-Hombres
Análisis	10	155.307
Diseño	20	310.615
Implementación	40	621.229
Pruebas	15	232.961
Sobrecarga (otras actividades)	15	232.961
Total	100	1553.073

Si $E_T = 1553.073$ horas-hombre y se estima que cada mes tiene como promedio 150 horas laborables, eso daría un $E_T = 10.4$ mes-hombre.

De los resultados obtenidos se interpreta que con 2 personas trabajando en el proyecto, el mismo se desarrolla en 6 meses aproximadamente.

4.3.5 Beneficios tangibles e intangibles

Con la culminación del servicio web, para el módulo de Sistema de Entregas de Medios Docentes y de Aseo, pretendemos lograr un producto capaz, de solucionar los problemas existentes en este proceso, que el mismo sea capaz de brindar un mejor servicio a la hora de gestionar los recursos, de tal manera, que el trabajo se más rápido, efectivo y con una mejor organización. Brindándole al Asistente de Control contar con una información completa y precisa.

Estos beneficios no componen un valor económico, por tanto, los beneficios inmediatos, que en su mayoría intangibles, son:

1. Disminución en el trabajo y esfuerzo para la organización de los procesos que se hacía de forma manual.

2. Optimización de los procesos, con el objetivo de llevar un control seguro sobre los medios que se les entrega a los alumnos ayudantes y profesores.
3. Disminución en el cúmulo de información almacenada evitando la pérdida de la información.
4. Mayor rapidez y eficiencia en el procesamiento de información.
5. Fácil detección de errores.

4.3.6 Beneficios que aporta

El análisis de los beneficios que aportará el desarrollo de un proyecto, constituye una ayuda importante en la toma de decisiones, ya que frecuentemente brinda la información necesaria para determinar si el producto a desarrollar es factible, o por el contrario viene a constituir una pérdida de tiempo.

El desarrollo de este servicio web estará dirigido a la Oficina del Decano de la Facultad 1, donde el Asistente de Control será el encargado de interactuar con las funcionalidades que brindará el mismo, logrando así un mayor beneficio social.

Una vez que el servicio este funcionando contribuirá a aumentar la eficiencia en la gestión de la información, al disminuir el tiempo necesario en el registro, consulta y actualización de la diversa información.

El producto final (servicio web), presenta numerosas ventajas debido a que es fácil de usar y en caso de que se quiera, en un futuro, cambiar el sistema a otra plataforma, el mismo seguirá siendo factible sin incurrir en muchos cambios. Además de: disminución de esfuerzo y tiempo empleado para el desarrollo del servicio, mejor organización y eficiencia de la información que se maneja en este proceso, así como disminuirá la pérdida de información. Lo que indica que es factible implementar el servicio propuesto.

Conclusiones

Con la terminación de este capítulo se obtuvo como resultado el modelo de implementación, en el cual se expuso la relación existente entre el servicio web y la base de datos, a través del diagrama de despliegue, así como, la representación gráfica de cada uno de los componentes, utilizando los diagramas de componentes por paquetes y la descripción de cada uno de ellos. También se describió el estudio de la factibilidad y el costo de esfuerzo correspondiente al desarrollo del módulo de entrega de materiales, teniendo en cuenta los beneficios que reportará al ser implantado.

Conclusiones Generales

Con el progreso de la presente investigación se demostró la necesidad de desarrollar e implementar para la Intranet de la Facultad 1, un servicio web, para gestionar todo el proceso de entrega de medios docentes para los Alumnos Ayudantes y Profesores y la entrega de Aseo a estos últimos.

Se implementó un servicio web, que brinda funcionalidades que permiten gestionar toda la información relacionada con el proceso y realizar de forma eficiente la creación de los módulos, la asignación de estos y otras actividades importantes, entre las que se encuentran la gestión de personas pertenecientes a la Facultad 1, materiales, asignaturas y departamentos.

Con la confección informatizada del Inventario se llevará un control seguro y de forma rápida de los medios existentes en el almacén.

Para la creación de este Sistema de Gestión de Medios basado en un servicio web se utilizó el lenguaje de programación **PHP**, como servidor de base de datos **MySQL**, servidor web Apache, paquete de librerías **ADODB** para la conexión abstracta a bases de datos y **NuSOAP** para la creación del servicio web con el protocolo **SOAP**.

Se utilizó la metodología **RUP** para llevar a cabo el proceso de desarrollo, y lenguaje de modelado **UML** a través de la herramienta **CASE** Visual Paradigm.

Recomendaciones

1. Se recomienda que este trabajo sea tomado como material de consulta por profesionales que se enfrenten al desarrollo de servicios web.
2. Hacerle pruebas de calidad al software para su posterior uso.
3. Poner en práctica este servicio web en las demás facultades donde este proceso también se realiza de forma manual.
4. Implementarle más funcionalidades al servicio, de manera que se pueda poner en práctica, no solo para el proceso de entrega de medios docentes a alumnos ayudantes y profesores y aseo a estos últimos, sino también utilizarlo para la entrega del aseo y materiales docentes a los demás estudiantes.

Referencias Bibliográficas

1. Glosario de términos bibliotecológicos y de Ciencias de la Información. Disponible en: www.uh.cu/facultades/fcom/portal/interes_glosa_terminos.htm.
 2. Disponible en: med.unne.edu.ar/revista/revista108/con_claves_salud.htm.
 3. SALAS, K. R. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES.
 4. LINARES., A. M. S. y PACHECO., A. Q. SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL Y GESTIÓN DEL TRANSPORTE EN EL GRUPO DE LA ELECTRÓNICA. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
 5. BRITO, I. H. R. G. ERP cubano, un paso estratégico para la consolidación del Software Libre en Cuba. Ciudad de la Habana: 2006.
 6. ERP. Disponible en: <http://www.adpime.com>.
 7. RAMÓN-LLIN, A. A. y MONAJ, D. S. El ERP en cifras. 48 p.
 8. Servicios Web. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1852.php>.
 9. SOAP. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1853.php>.
 10. NuSOAP. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1884.php>.
 11. XML. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/449.php>.
 12. WSDL. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1581.php>.
 13. HTML. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php#manuales>.
 14. CSS. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/26.php>.
 15. BUENO, G. S. y MATA, M. F. Módulo para la gestión de información relativa a usuarios en el Centro Rector de Universidad para Todos. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
 16. PHP. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>.
 17. Los más comunes editores Web. Disponible en: <http://www.diginota.com>.
-

Referencias Bibliográficas

18. Sistemas Gestores de Base de Datos. Disponible en:
<http://www.techtear.com/2007/04/30/las-bases-de-datos>
19. Visual Paradigm para UML. Disponible en:
[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(M%C3%8D\)_14720_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/).
20. SOFTWARE, D. D. I. D. Introducción a la Ingeniería de Software. En 2007.
21. ---. Fase de Inicio. Modelo del Negocio. En 2007.

Bibliografía

1. BLANCO, L.; HERNÁNDEZ, M., et al. Sistema de Gestión para Ingeniería Clínica y Electro-medicina. 2008,
 2. CABALLERO, I. Una Herramienta CASE para ADOO: Visual Paradigm. Análisis y Diseño Orientado a Objetos. nº
 3. DANTE, D. G. P. Gestión del conocimiento y el profesional de la Información: Una visión desde los países de Iberoamérica. 2006,
 4. FUENTES, R. Intranet. 2002, Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos12/intrants/intrants.shtml#VISION>.
 5. GROUP, B. B. S. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).
 6. LEÓN, R. A. H. y GONZÁLEZ, S. C. EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Ciudad de la Habana: 2002. ISBN 959-16-0343-6.
 7. MORENO, C. M. El papel de la gestión de la información en la estrategia organizativa. Revista de investigación en gestión de la innovación y tecnología., junio,2003 nº 17,
 8. REYNOSO, B. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).
 9. RUESTA, C. B. y HUIDOBRO, E. G.-M. TENDENCIAS EN LA GESTION DE LA INFORMACION, LA DOCUMENTACION Y EL CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES. publicado el: diciembre 2001 de 2001, última actualización: diciembre 2001. vol. 10, 4-7 p. Disponible en: <http://www.inforarea.es>.
 10. SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F., et al. Metodología de la Investigación. Segunda Edición ed. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V., 487 p. ISBN 970-10-1899-0.
-

11. SOFTWARE, D. D. I. D. Introducción a la Ingeniería de Software. En 2007.
12. YER. Tutorial de Apache, Servidor Web 2002, Disponible en: <http://www.ayuda-internet.net/tutoriales/manu-apache/manu-apache.html>.

Glosario de Términos

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface), es un conjunto de convenciones internacionales que definen cómo debe invocarse una determinada función de un programa desde una aplicación. Cuando se intenta estandarizar una plataforma, se estipulan unos APIs comunes a los que deben ajustarse todos los desarrolladores de aplicaciones.

Aplicación del back-end: Es la parte del componente que se mostrará cuando entremos al sitio como administradores.

Arquitectura: Término general que se aplica a la estructura de un sistema informático o de una parte del mismo.

Artefactos: Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.

Embebido: Es un sistema informático de uso específico construido dentro de un dispositivo mayor.

Hipertexto: En informática, es el nombre que recibe el texto que en la pantalla de una computadora conduce a su usuario a otro texto relacionado. La forma más habitual de hipertexto en documentos es la de hipervínculos o referencias cruzadas automáticas que van a otros documentos.

Mainframe: Macro computador. En la actualidad se utiliza esta palabra para referirse a los grandes ordenadores.

Metalenguaje: Es un metalenguaje es un lenguaje usado para hacer referencia a otros lenguajes.

Módulo: Conjunto.

Release: Versiones de un software.

Toolkit: Conjunto de Herramientas.

Anexos

Anexo I Descripciones Expandidas de Casos de Uso del Sistema

Tabla I.1 Caso de Uso Gestionar Material

Caso de uso	
CU_1	Gestionar material.
Propósito	Este caso de uso permite realizar las operaciones de eliminar, insertar o modificar un material según la opción que elija el actor.
Actor	Intranet.
Resumen	
Se inicia cuando el actor desea realizar alguna de las siguientes operaciones: Insertar materiales, modificar un material ya existente o eliminarlo enviando los datos pertinentes para realizar la acción invocada. El servicio verifica los datos y actualiza la base de datos.	
Referencia	RF_1(RF_1.1, RF_1.2, RF_1.3)
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando el actor necesite insertar, eliminar o modificar un material determinado.	1.1) El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones: a) Si la opción seleccionada se refiere a insertar, véase la sección "Insertar material". b) Si la opción seleccionada se refiere a eliminar materiales, véase la sección "Eliminar material". c) Si la opción seleccionada se refiere a modificar material, véase la sección "Modificar material".
Sección: Insertar Material.	
1a) El Actor invoca el servicio Insertar Material enviando los datos pertinentes: Nombre Fecha de Entrada Descripción (opcional) Tipo de material	1.1) El sistema verifica que todos los datos obligatorios del material hayan sido enviados. 1.2) Verifica que los datos enviados sean correctos. 1.3) Verifica que los datos del material no estén insertados en la base de datos. 1.4) Registra los datos en la base de datos del

Cantidad inicial	sistema finalizando el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) Envía un mensaje informando que los datos no han sido enviados.</p> <p>1.2) Envía un mensaje de error informando que los datos no son correctos.</p> <p>1.3) Envía un mensaje de error informando que el material ya esta insertado en la base de datos.</p>
Sección: Eliminar Material.	
1b) El actor invoca el servicio eliminar material enviando el nombre del material.	<p>1.1) El sistema verifica que el material este en la base de datos.</p> <p>1.2) El sistema verifica que el material no esté asignado.</p> <p>1.3) Elimina el material de la base de datos finalizando en caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) El sistema muestra un mensaje de error informando que el material no existe en la base de datos.</p> <p>1.2) El sistema muestra un mensaje de error informando que el material que se desea eliminar está asignado, por lo que es imposible eliminarlo.</p>
Sección: Modificar Material	
1c) El actor invoca el servicio Modificar Material enviando el nombre del material que desea modificar.	<p>1.1) El sistema verifica los datos enviados.</p> <p>1.2) El sistema verifica que el material no se encuentre en la base de datos.</p> <p>1.3) El sistema actualiza los datos en la base de datos, finalizando el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) El sistema envía un mensaje de error comunicando que hubo un error en los datos insertados.</p> <p>1.2) El sistema muestra un mensaje informado que el material ya existe en la base de datos.</p>

Tabla I.2 Caso de Uso Gestionar Persona

Caso de uso	
CU_2	Gestionar Persona.
Propósito	Este caso de uso permite realizar las operaciones de eliminar, insertar o modificar una persona según la opción que elija el actor.
Actor	Intranet.
Resumen	
Se inicia cuando el actor desea realizar alguna de las siguientes operaciones: Insertar persona, modificar una persona ya existente o eliminarla, enviando los datos pertinentes para realizar la acción invocada. El servicio verifica los datos y actualiza la base de datos.	
Referencia	RF_2(RF_2.1, RF_2.2, RF_2.3)
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando el actor necesite insertar, eliminar o modificar los datos de una persona determinada.	1.1) El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones: a) Si la opción seleccionada se refiere a insertar una persona, véase la sección "Insertar Persona". b) Si la opción seleccionada se refiere a eliminar persona, véase la sección "Eliminar Persona". c) Si la opción seleccionada se refiere a modificar los datos de una persona, véase la sección "Modificar Persona".
Sección: Insertar Persona.	
1) El Actor invoca el servicio Registrar Persona. 1.2) El usuario introduce los demás datos: Tipo de Persona, Asignatura que imparte y Departamento al que pertenece.	1.1) El sistema muestra la opción de buscar a la persona en la base de datos de Akademos y muestra los datos de la misma. 1.3) El sistema verifica los datos insertados. 1.4) Se inserta a la persona en la base de datos del sistema finalizando el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error diciendo que la persona no se encuentra registrada.

	1.4) El sistema muestra un mensaje comunicando que hubo un error en los datos insertados.
Sección: Eliminar Persona.	
1) El actor invoca el servicio eliminar persona enviando el solapín de la persona.	1.1) El sistema verifica que la persona exista en la base de datos. 1.2) Elimina la persona de la base de datos y finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) El sistema envía un mensaje de error informando que la persona no existe.
Sección: Modificar Persona.	
1) El actor invoca el servicio Modificar enviando el numero de solapín de la persona.	1.1) El sistema verifica que todos los campos obligatorios hayan sido llenado. 1.2) El sistema verifica que los datos enviados sean correctos. 1.3) El sistema verifica que la persona no se encuentre en la base de datos. 1.4) Se actualizan en la base de datos del sistema, los cambios realizados y finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) El sistema envía un mensaje de error indicando que debe completar los campos obligatorios. 1.2) El sistema envía un mensaje de error indicando que los datos no son correctos. 1.3) El sistema envía un mensaje de error diciendo que la persona ya se encuentra en la base de datos.

Tabla I.3 Caso de Uso Gestionar Módulo

Caso de uso	
CU_3	Gestionar Módulo.
Propósito	Este caso de uso permite realizar las operaciones de eliminar, insertar o modificar un módulo según la opción que elija el actor.
Actor	Intranet.
Resumen	
Se inicia cuando el actor desea realizar alguna de las siguientes operaciones: Crear módulo, modificar un módulo ya existente o eliminarlo, enviando los datos pertinentes para realizar la acción invocada. El servicio verifica los datos y actualiza la base de datos.	
Referencia	RF_3(RF_3.1, RF_3.2, RF_3.3)
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando el actor necesite insertar, eliminar o modificar un módulo determinado.	1.1) El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones: a) Si la opción seleccionada se refiere a Insertar un módulo, véase la sección "Crear Módulo". b) Si la opción seleccionada se refiere a eliminar módulo, véase la sección "Eliminar Módulo". c) Si la opción seleccionada se refiere a Modificar un módulo, véase la sección "Modificar Módulo".
Sección: Crear Módulo.	
1a) El Actor invoca el servicio Crear Modulo pasando el tipo de modulo que desea crear: Docente para Alumnos Ayudantes Docentes (MDAAD), Docente para profesores (MDP), Docente para Alumnos Ayudantes de Laboratorio (MDAL), de Aseo para profesores (MAP). El actor envía los materiales necesarios para crear el modulo y sus cantidades.	1.1) El sistema verifica que los datos del módulo hayan sido enviados correctamente. 1.2) El Módulo se registra en la base de datos del sistema y finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error informando que los

	datos son incorrectos.
Sección: Eliminar Módulo.	
1b) El actor invoca el servicio eliminar módulo enviando el nombre del identificador del módulo.	<p>1.1) El sistema verifica que el módulo exista en la base de datos.</p> <p>1.2) El sistema verifica que el módulo no haya sido asignado.</p> <p>1.3) El sistema elimina el módulo de la base de datos finalizando el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) El sistema envía un mensaje de error informando que el módulo no existe.</p> <p>1.2) El sistema envía un mensaje de error informando que el módulo que se desea eliminar esta asignado, por lo que es imposible realizar esta operación.</p>
Sección: Modificar Módulo.	
1c) El actor invoca el servicio Modificar Módulo enviando el nombre del módulo.	<p>1.1) El sistema verifica que todos los datos hayan sido enviados.</p> <p>1.2) El sistema verifica que los datos sean correctos.</p> <p>1.3) Se actualizan las modificaciones en la base de datos, finalizando el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) El sistema envía un mensaje de error indicando que debe completar los campos obligatorios.</p> <p>1.2) El sistema envía un mensaje de error indicando que los datos no son correctos.</p>

Tabla I.4 Caso de Uso Gestionar Asignatura

Caso de uso	
CU_4	Gestionar asignatura
Propósito	Este caso de uso permite realizar las operaciones de eliminar, insertar o modificar una asignatura según la opción que elija el actor.
Actor	Intranet.
Resumen	Se inicia cuando el actor desea realizar alguna de las siguientes operaciones: Insertar asignatura o

<p>modificar una asignatura ya existente, enviando los datos pertinentes para realizar la acción invocada. El servicio verifica los datos y actualiza la base de datos.</p>	
Referencia	RF_4(RF_4.1, RF_4.2)
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando el actor necesite insertar, eliminar o modificar los datos de una asignatura.	<p>1.1) El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones:</p> <p>a) Si la opción seleccionada se refiere a insertar una asignatura, véase la sección "Insertar Asignatura".</p> <p>c) Si la opción seleccionada se refiere a modificar los datos de una asignatura, véase la sección "Modificar Asignatura".</p>
Sección: Insertar Asignatura	
1a) El Actor invoca el servicio Insertar Asignatura, enviando los datos de la asignatura: Nombre y Departamento al que pertenece.	<p>1.1) El sistema verifica que los datos requeridos hayan sido enviados.</p> <p>1.2) El sistema verifica que los datos sean correctos.</p> <p>1.3) Verifica que la asignatura no se encuentre en la base de datos.</p> <p>1.4) Se inserta la asignatura en la base de datos del sistema finalizando el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) Envía un mensaje de error informando que deben enviar todos los datos.</p> <p>1.2) El sistema muestra un mensaje comunicando que hubo un error en los datos insertados.</p> <p>1.3) El sistema muestra un mensaje de error informando que la asignatura ya se encuentra insertada en la base de datos.</p>
Sección: Modificar Asignatura	
1c) El actor invoca el servicio Modificar Asignatura enviando el nombre de la asignatura.	<p>1.1) El sistema verifica que todos los datos hayan sido enviados.</p> <p>1.2) El sistema verifica que los datos enviados sean correctos.</p> <p>1.3) El sistema verifica que la asignatura no se encuentre en la base de datos.</p> <p>1.4) Se actualizan en la base de datos del sistema, los cambios realizados y finaliza el caso de uso.</p>

Flujo Alternativo	
	1.4) El sistema envía un mensaje de error indicando que debe enviar todos los datos. 1.5) El sistema envía un mensaje de error indicando que los datos no son correctos. 1.6) El sistema envía un mensaje de error indicando que la asignatura ya se encuentra en la base de datos.

Tabla I.5 Caso de Uso Gestionar asignación de módulos

Caso de uso	
CU_5	Gestionar asignación de módulos
Propósito	Este caso de uso permite realizar las operaciones de asignar un módulo o cancelar una asignación realizada.
Actor	Intranet.
Resumen	Se inicia cuando el actor desea realizar las siguientes operaciones: asignar un módulo ya creado a una persona, ya sea AA o profesor, invocando al servicio "Asignar Módulo" o cancelar una asignación realizada. Para asignar el actor envía al servicio el módulo y la persona a la se le va asignar. El sistema asigna este módulo a esa persona, se actualiza la base de datos. Para cancelar el actor envía la persona y el módulo que le fue asignado, el sistema elimina esta asignación y el caso de uso finaliza cuando se realiza la acción invocada.
Referencia	RF_5 (RF_5.1, RF_5.2)
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando el actor necesite asignar un módulo o cancelar una asignación realizada.	1.1) El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones: a) Si la opción seleccionada se refiere a asignar un módulo, véase la sección "Asignar Módulo". c) Si la opción seleccionada se refiere a cancelar una asignación, véase la sección "Cancelar Asignación".
Sección: Asignar Módulo	
1a) El caso de uso se inicia cuando el actor invoca el servicio "Asignar módulo", enviando los datos necesarios: solapín de la persona que solicita el módulo y el nombre del módulo a entregar.	1.1) El sistema verifica los datos. 1.2) El sistema comprueba que existen módulos creados para el tipo de persona que envía el actor. 1.3) El sistema asigna el módulo seleccionado a la persona correspondiente y actualiza la base de

	datos, finalizando el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) El sistema envía un mensaje de error informando que debe mandar todos los datos.</p> <p>1.2) El sistema envía un mensaje de error informando que no hay módulos creados para ese tipo de persona.</p>
Sección: Cancelar Asignación	
1b) El actor invoca el servicio Cancelar Asignación enviando la persona y el módulo que desea cancelar.	<p>1.1) El sistema verifica que todos los datos hayan sido enviados.</p> <p>1.2) El sistema verifica que la persona enviada tenga módulos asignados.</p> <p>1.3) El sistema verifica que se seleccione un módulo para eliminar.</p> <p>1.4) Se actualizan en la base de datos del sistema, los cambios realizados y finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
	<p>1.1) El sistema envía un mensaje de error indicando que debe enviar todos los datos.</p> <p>1.2) El sistema envía un mensaje de error indicando que la persona no tiene módulos asignados.</p> <p>1.3) El sistema envía un mensaje de error indicando debe seleccionar un módulo para eliminar.</p>

Tabla I.6 Caso de Uso Generar Reporte

Caso de uso	
CU_6	Generar Reporte.
Propósito	Este caso de uso permite realizar las operaciones de Listar Personas: profesores o Alumnos Ayudantes, según la opción que seleccione el actor.
Actor	Intranet.
Resumen	Se inicia cuando el actor envía el tipo de personas que desea listar y el sistema le devuelve un listado, con los datos de las personas de este tipo que se encuentran registradas en la base de datos.
Referencia	RF_6
Acción del Actor	Respuesta del sistema

1a) El Actor invoca el servicio “Devolver personas registradas” enviando el tipo de persona: Alumno Ayudante Profesor	1.1) El sistema verifica que el actor envió un criterio de búsqueda y que esta sea correcto. 1.2) El sistema muestra un listado conformado por los nombres de todas las personas del tipo seleccionado finalizando el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error informando que no hay personas del tipo seleccionado registrados en la base de datos.

Tabla I.7 Caso de Uso Realizar Inventario

Caso de uso	
CU_7	Realizar Inventario.
Propósito	Este caso de uso permite realizar un inventario de los materiales existente en el almacén, generando una descripción de la cantidad inicial de cada material así como la cantidad real existente.
Actor	Intranet.
Resumen	Se inicia cuando el actor invoca al servicio Realizar Inventario, en este caso el sistema devuelve un listado con todos los materiales existentes en el almacén, junto a sus cantidades iniciales y existentes.
Referencia	RF 7
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando el actor invoca la opción “Realizar Inventario”.	1.1) El sistema devuelve un listado con todos los materiales, conjuntamente una descripción de la cantidad inicial y real de cada material existente en el almacén finalizando así el caso de eso.

Tabla I.8 Caso de Uso Realizar Búsquedas

Caso de uso	
CU_8	Realizar Búsquedas.
Propósito	Este caso de uso permite verificar la existencia de un usuario, material, asignatura o módulo, buscando estos en la base de datos del sistema.
Actor	Intranet.
Resumen	

<p>Se inicia cuando el actor desean realizar las operaciones siguientes: Buscar una persona (Profesor o AA), un material (Docente o de Aseo), una asignatura o buscar un módulo en la base de datos del sistema, para esto debe invocar varios servicios Buscar Persona, Buscar Material, Buscar Asignatura y Buscar Módulo respectivamente. El caso de uso finaliza cuando el sistema devuelve los resultados de las búsquedas.</p>	
Referencia	RF_8 (RF_8.1, RF_8.2, RF_8.3, RF_8.4)
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1) El caso de uso se inicia cuando la intranet necesite buscar una persona, material, asignatura o módulo.	1.1) El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones: a) Si la opción seleccionada se refiere a buscar una persona, véase la sección "Buscar Persona". b) Si la opción seleccionada se refiere a buscar un material, véase la sección "Buscar Material". c) Si la opción seleccionada se refiere a buscar una asignatura, véase la sección "Buscar Asignatura". d) Si la opción seleccionada se refiere a buscar un módulo, véase la sección "Buscar Módulo".
Sección: Buscar Persona	
1a) El actor invoca el servicio Buscar Persona enviando el solapín o carné de identidad.	1.1) El sistema devuelve los datos de la persona buscada y finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error indicando que la persona no existe en la base de datos.
Sección: Buscar Materiales	
1b) El actor invoca el servicio Buscar Material enviando el nombre del material.	1.1) El sistema devuelve los datos del material buscado y finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error indicando que el material no existe en la base de datos.
Sección: Buscar Asignatura	
1c) El actor invoca el servicio Buscar Asignatura enviando el nombre de la asignatura.	1.1) El sistema devuelve los datos de la asignatura buscada y finaliza el caso de uso.

Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error indicando que la asignatura no existe en la base de datos.
Sección: Buscar Módulo	
1d) El actor invoca el servicio Buscar Módulo enviando el nombre del módulo.	1.1) El sistema devuelve los datos del módulo buscado y finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
	1.1) Envía un mensaje de error indicando que el módulo no existe en la base de datos.

Anexo II Diagramas de clases del Diseño en Paquetes

Fig. II.1 Paquete CI_Control_Medios

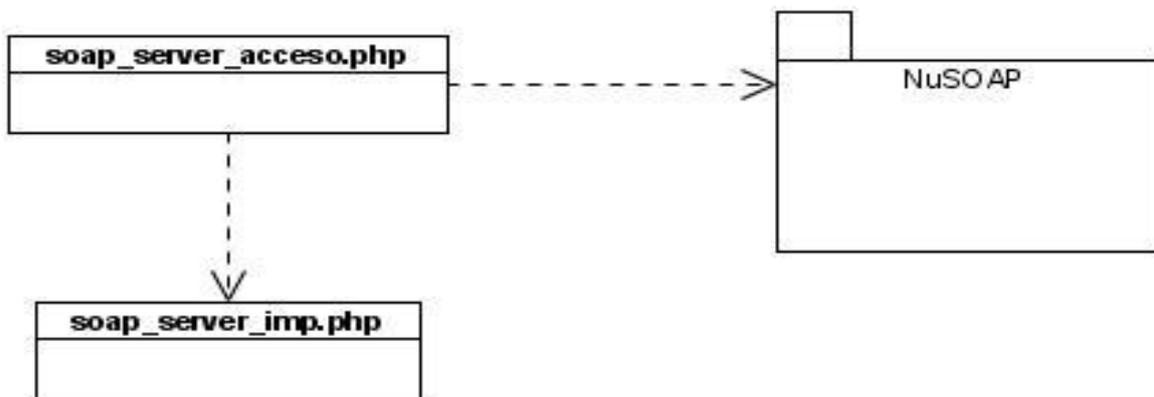


Fig. II.2 Paquete Clases Controladoras

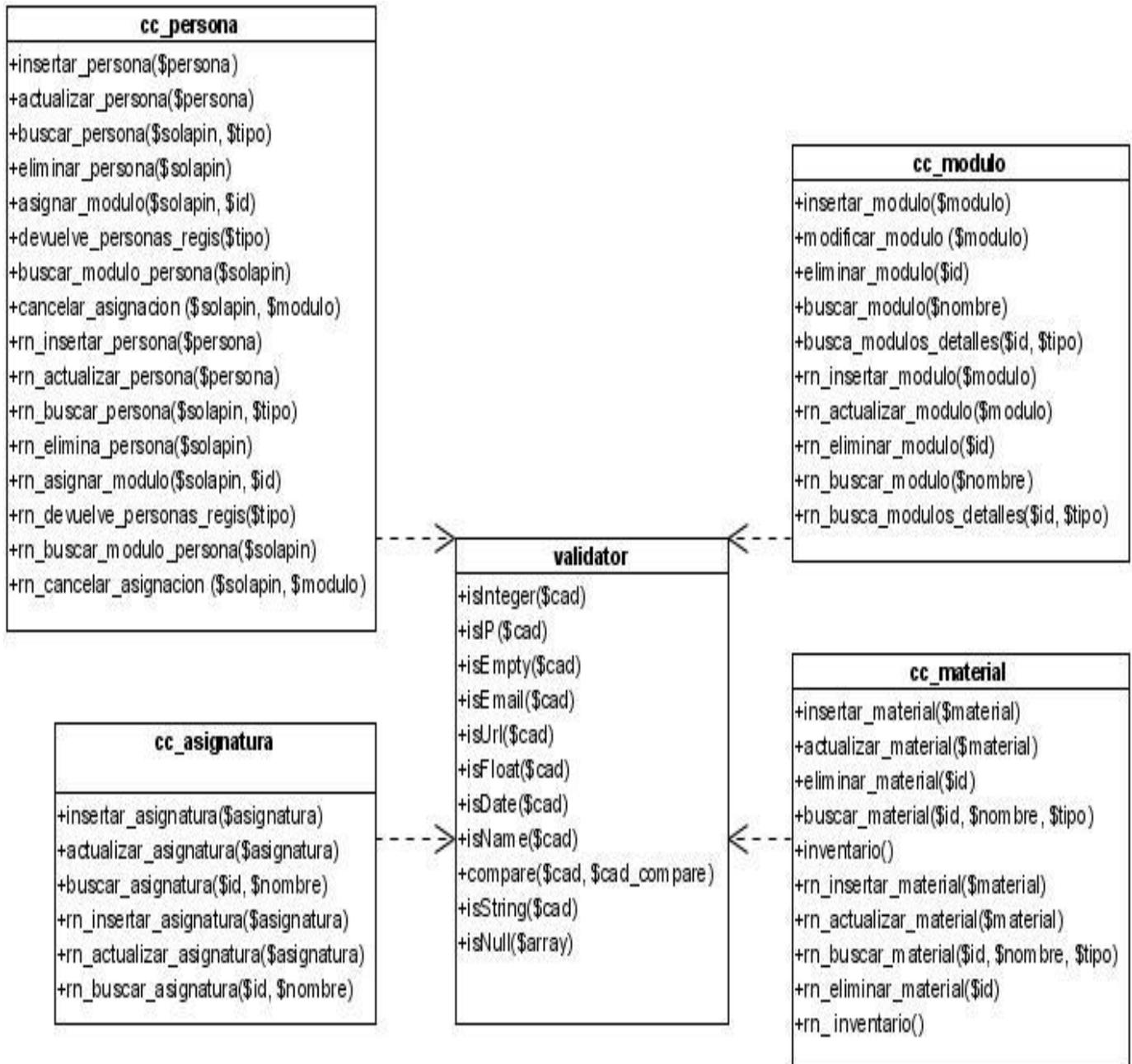


Fig.II.3 Paquete de Clases Acceso a Datos Implementación

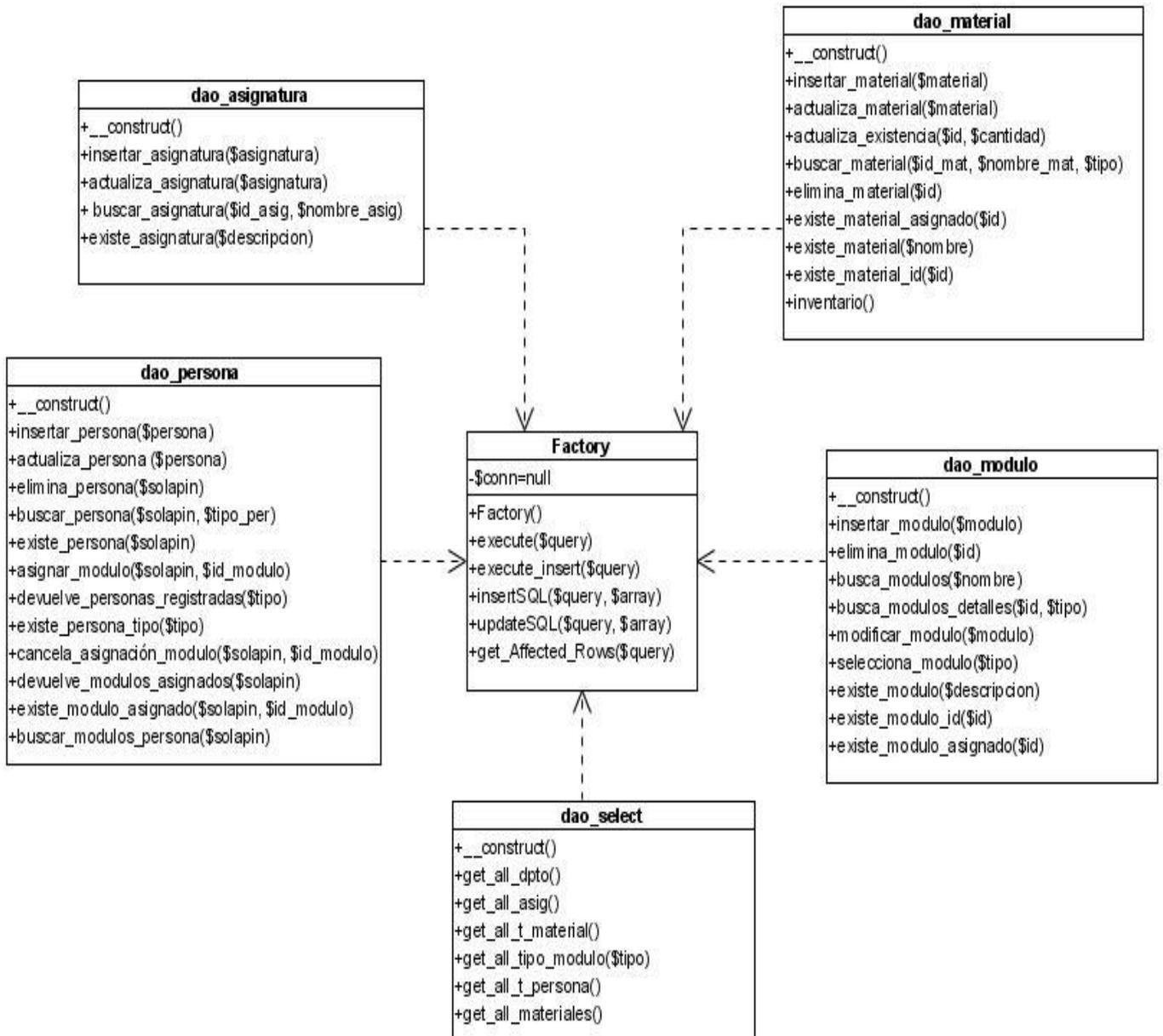


Fig. II.4 Paquete de Clases ADO

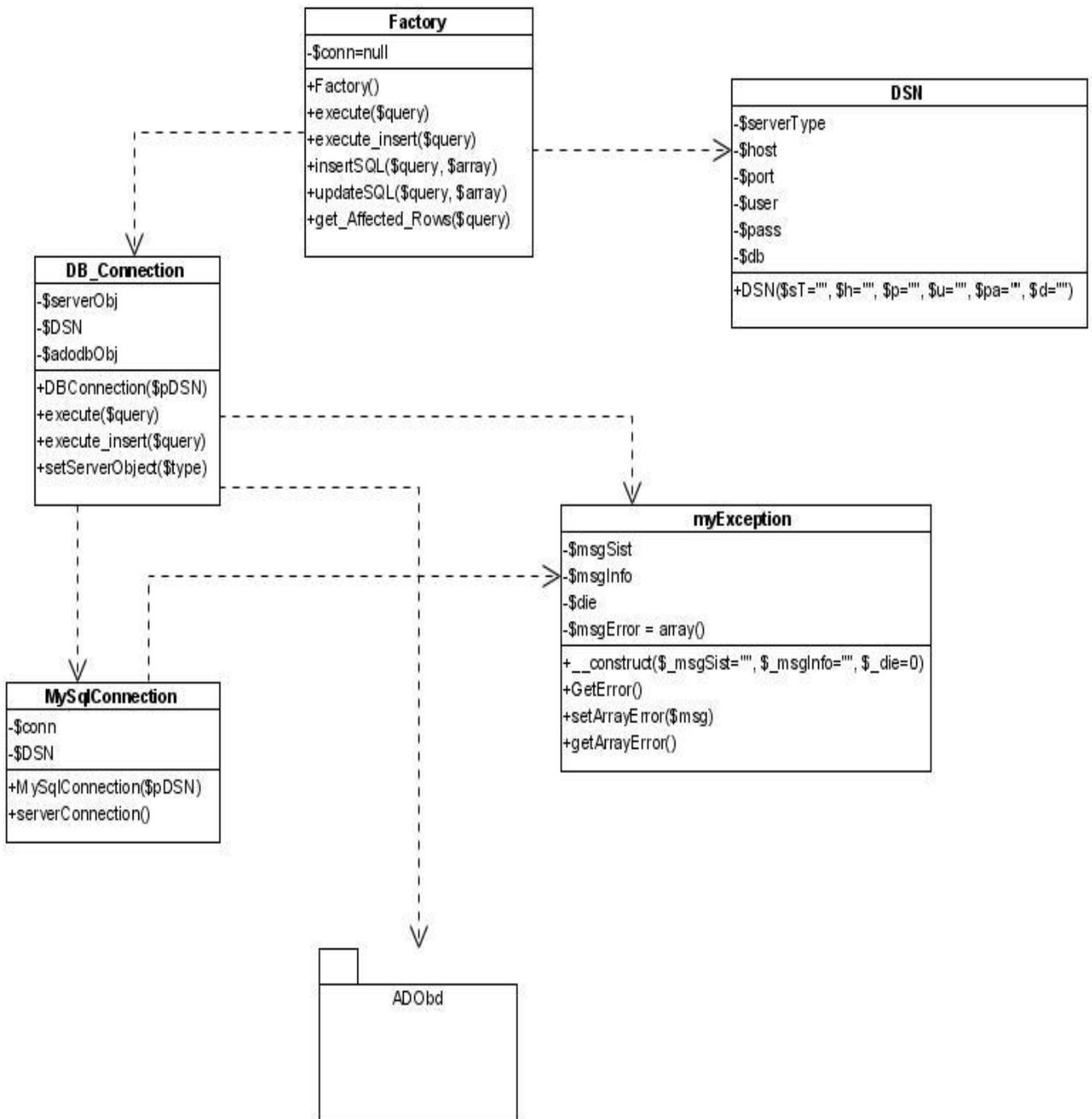
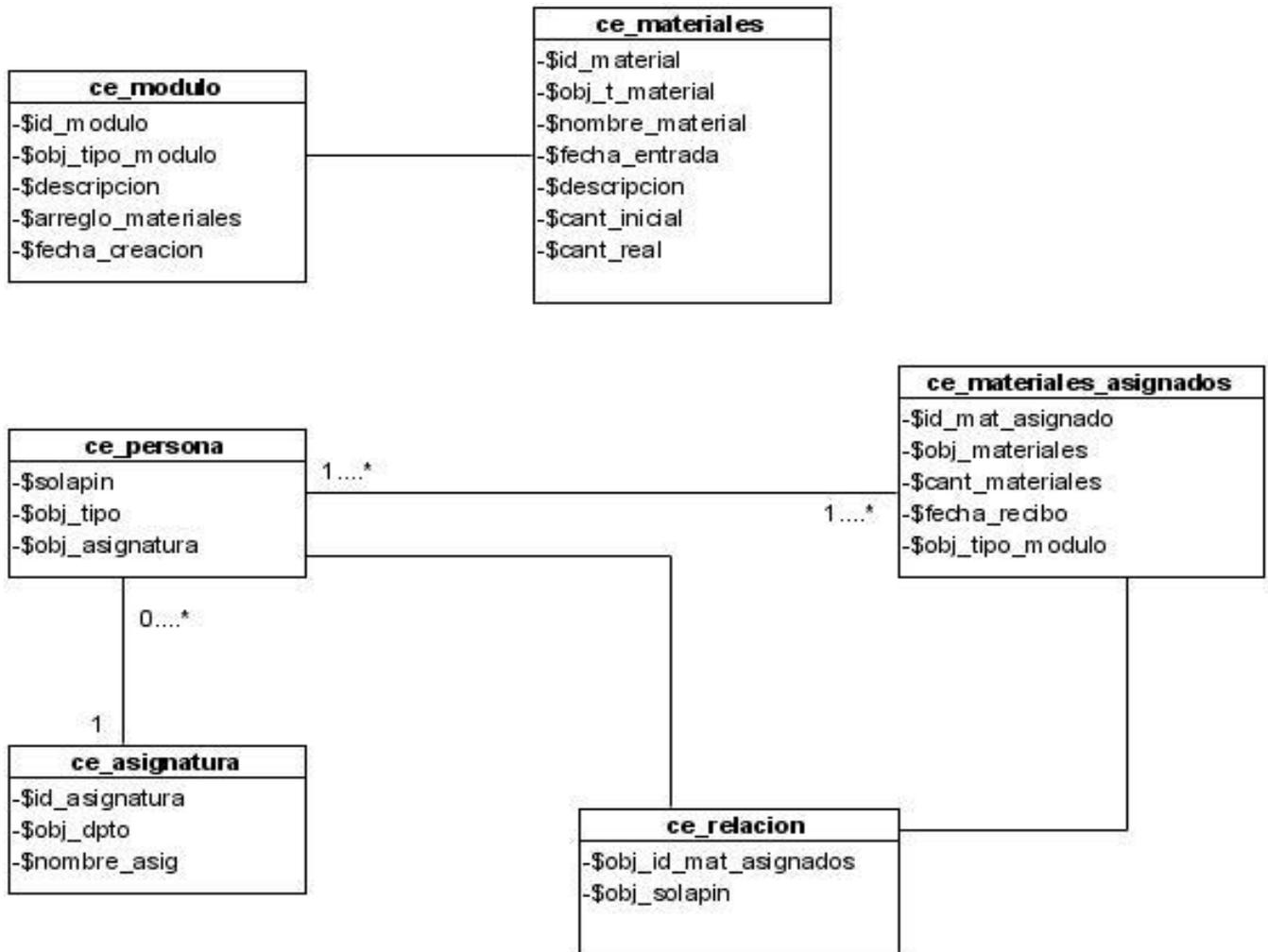


Fig.II.5 Paquete de Clases Entidades



Anexo III Diagramas de Secuencia del Diseño más importantes

Fig. III.1 Diagrama de Secuencia Crear Módulo

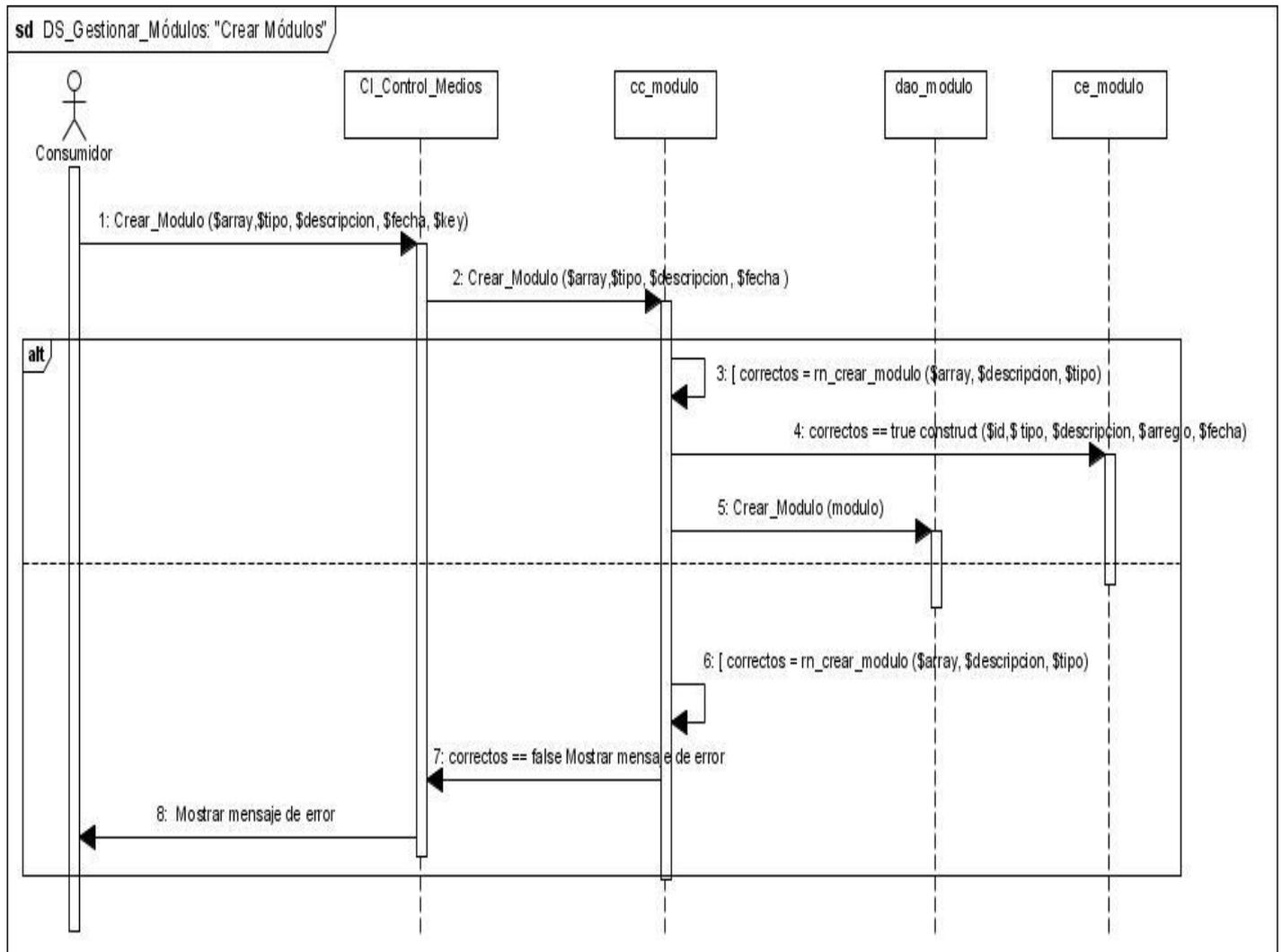


Fig. III.2 Diagrama de Secuencia Asignar Módulo

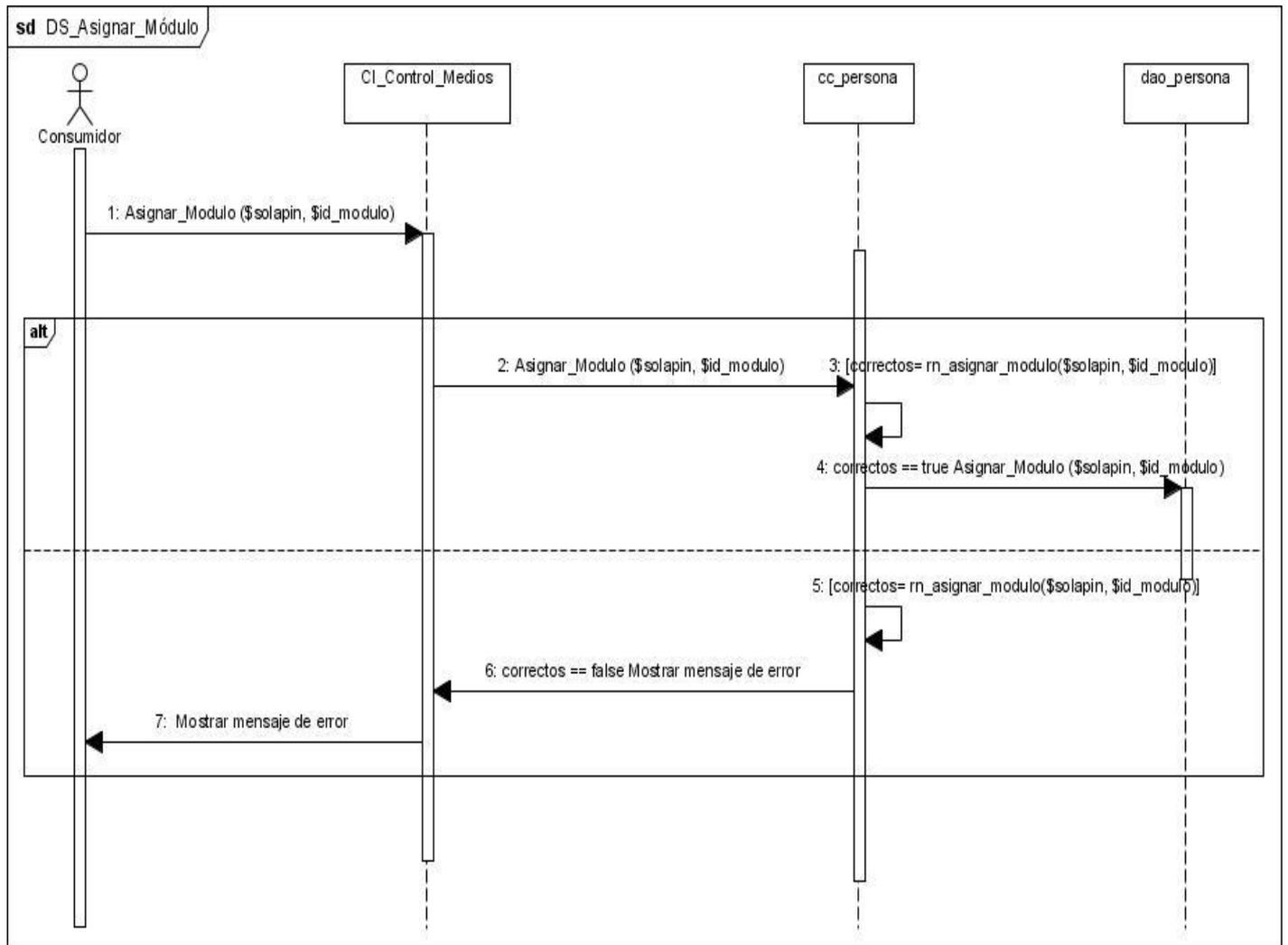


Fig. 3. 4 Diagrama de Secuencia Cancelar Asignación

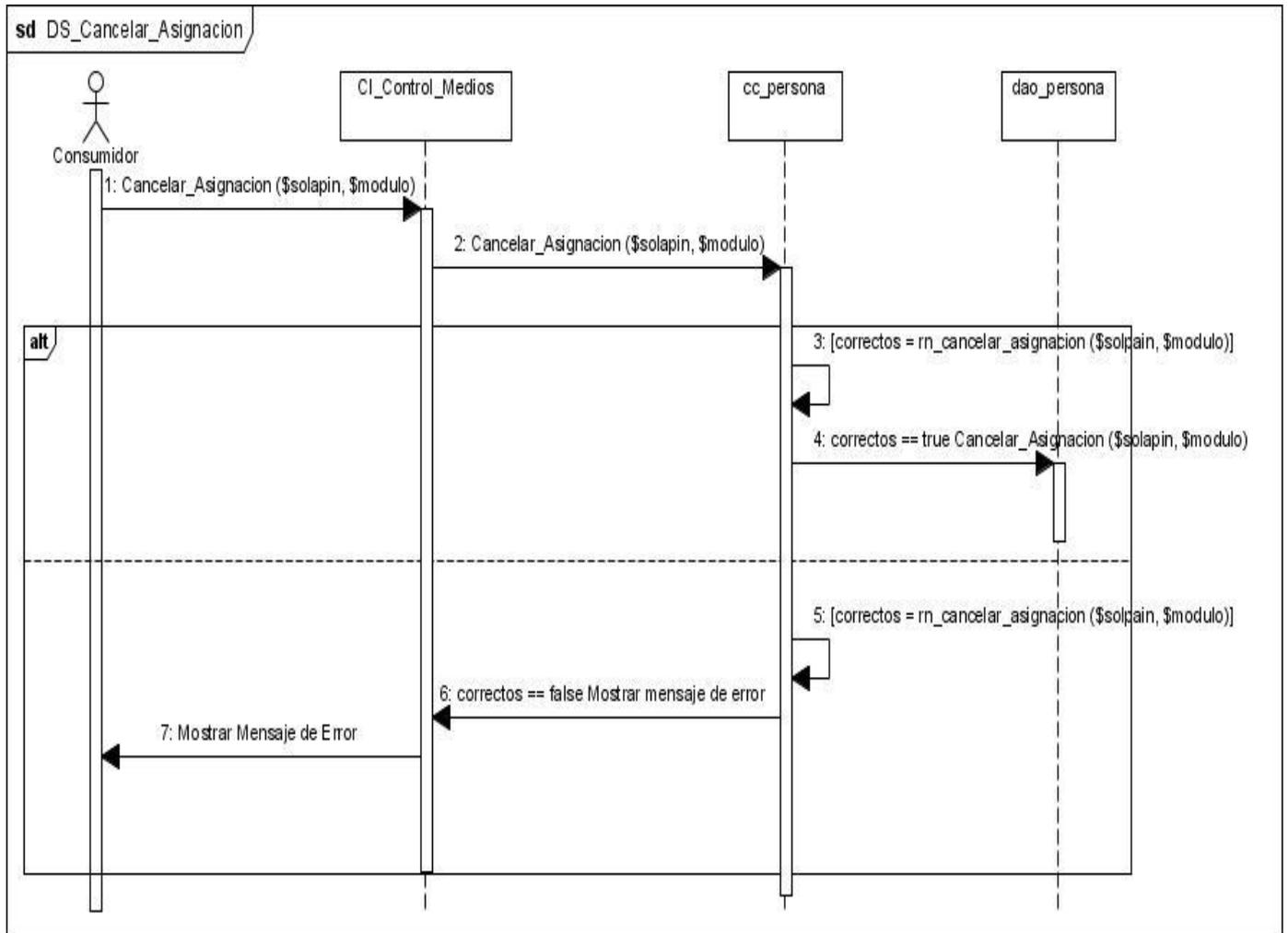


Fig. III.6 Diagrama de Secuencia Insertar Persona

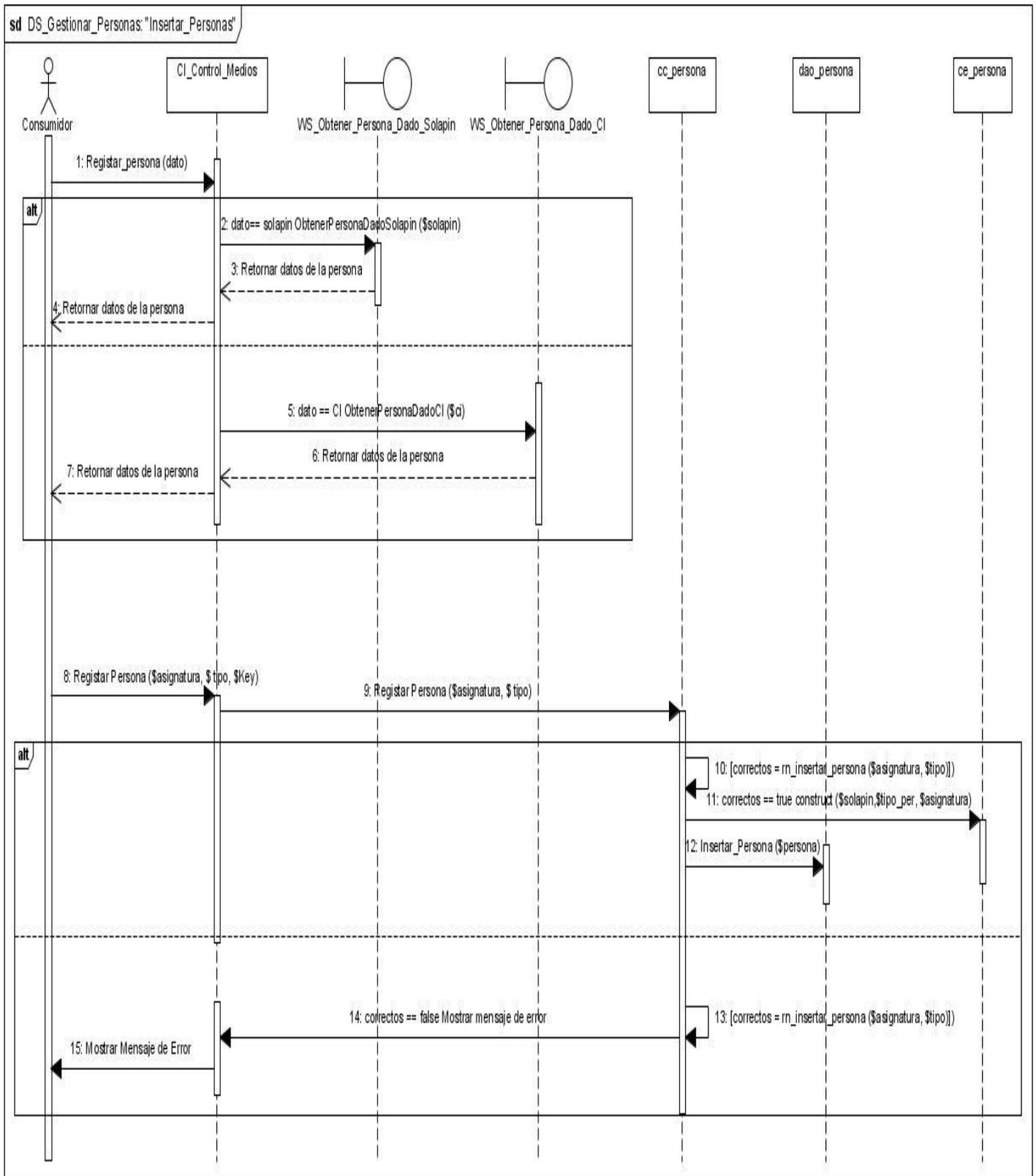


Fig. III.7 Diagrama de Secuencia Actualizar Persona

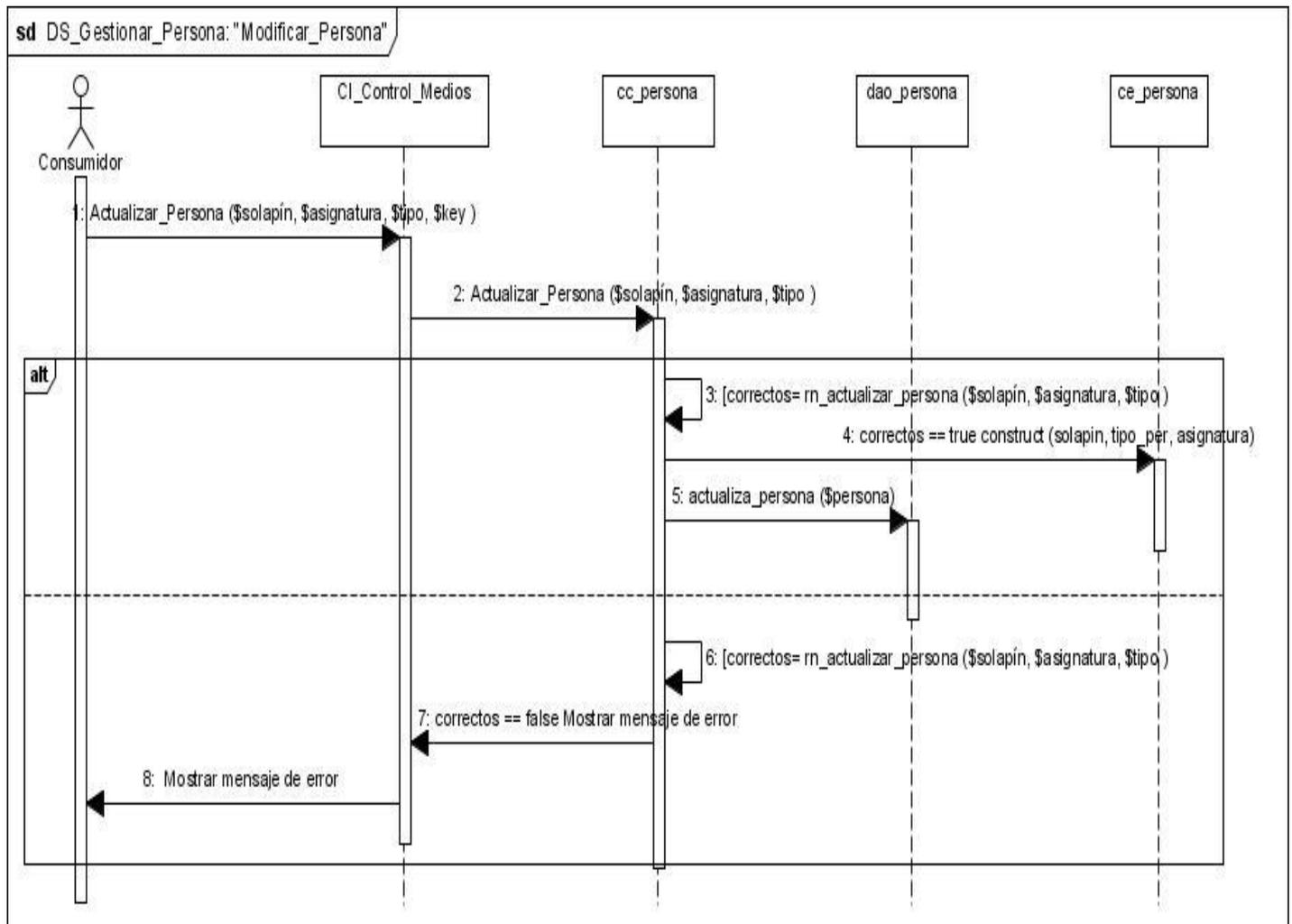


Fig. III.9 Diagrama de Secuencia Buscar Persona

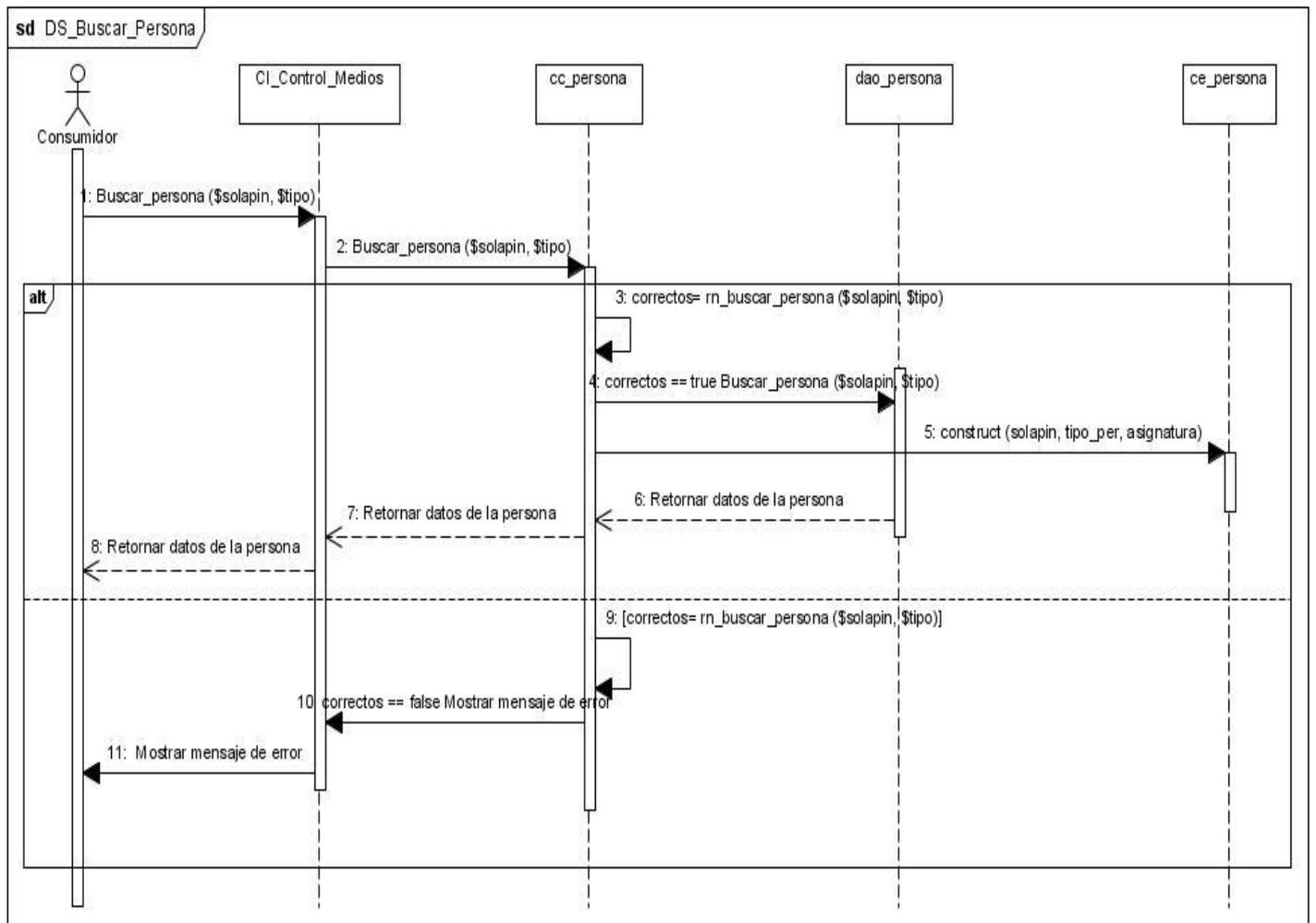


Fig. III.12 Diagrama de Secuencia Buscar Asignatura

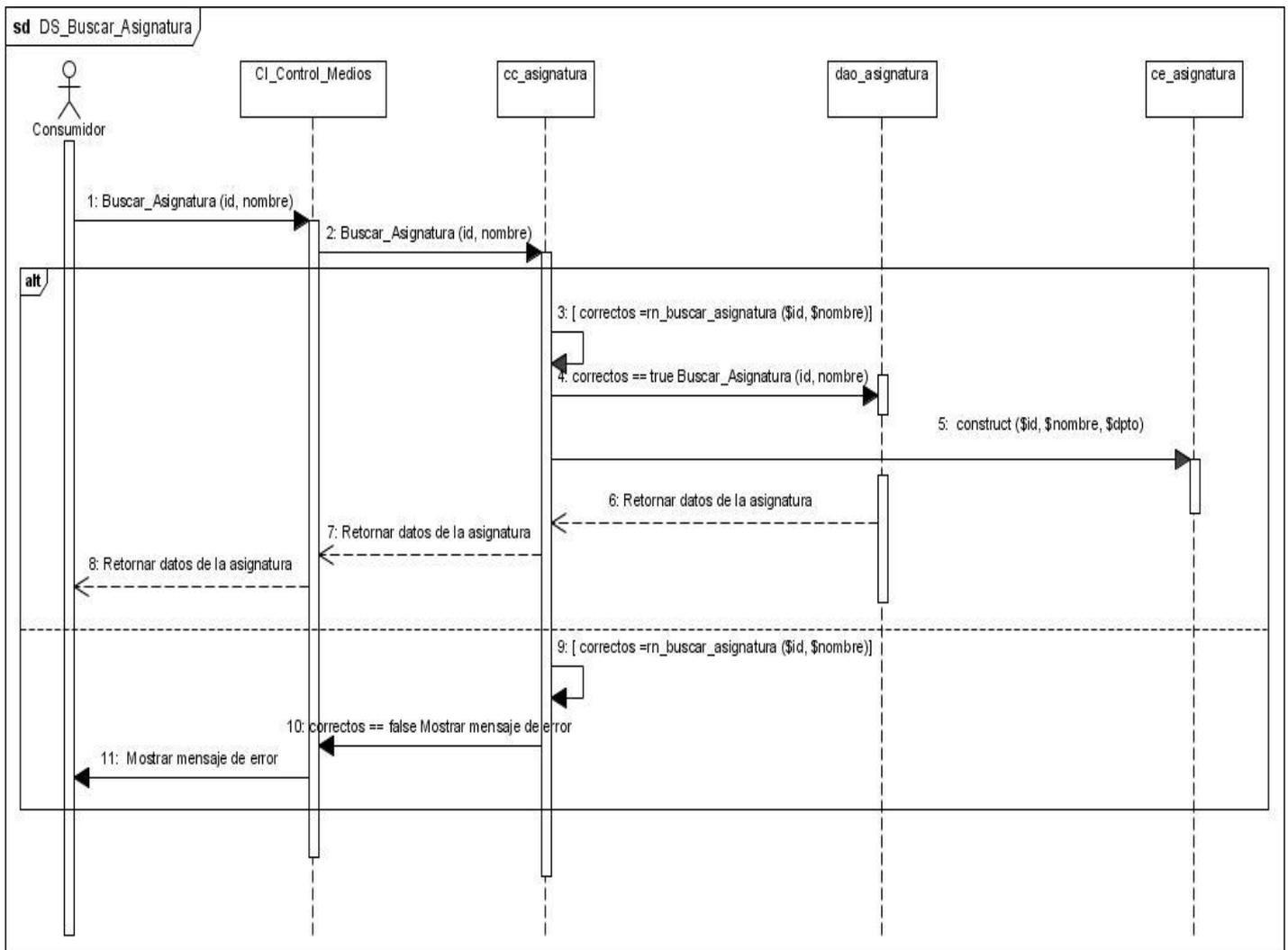


Fig. III.13 Diagrama de Secuencia Actualizar Módulo

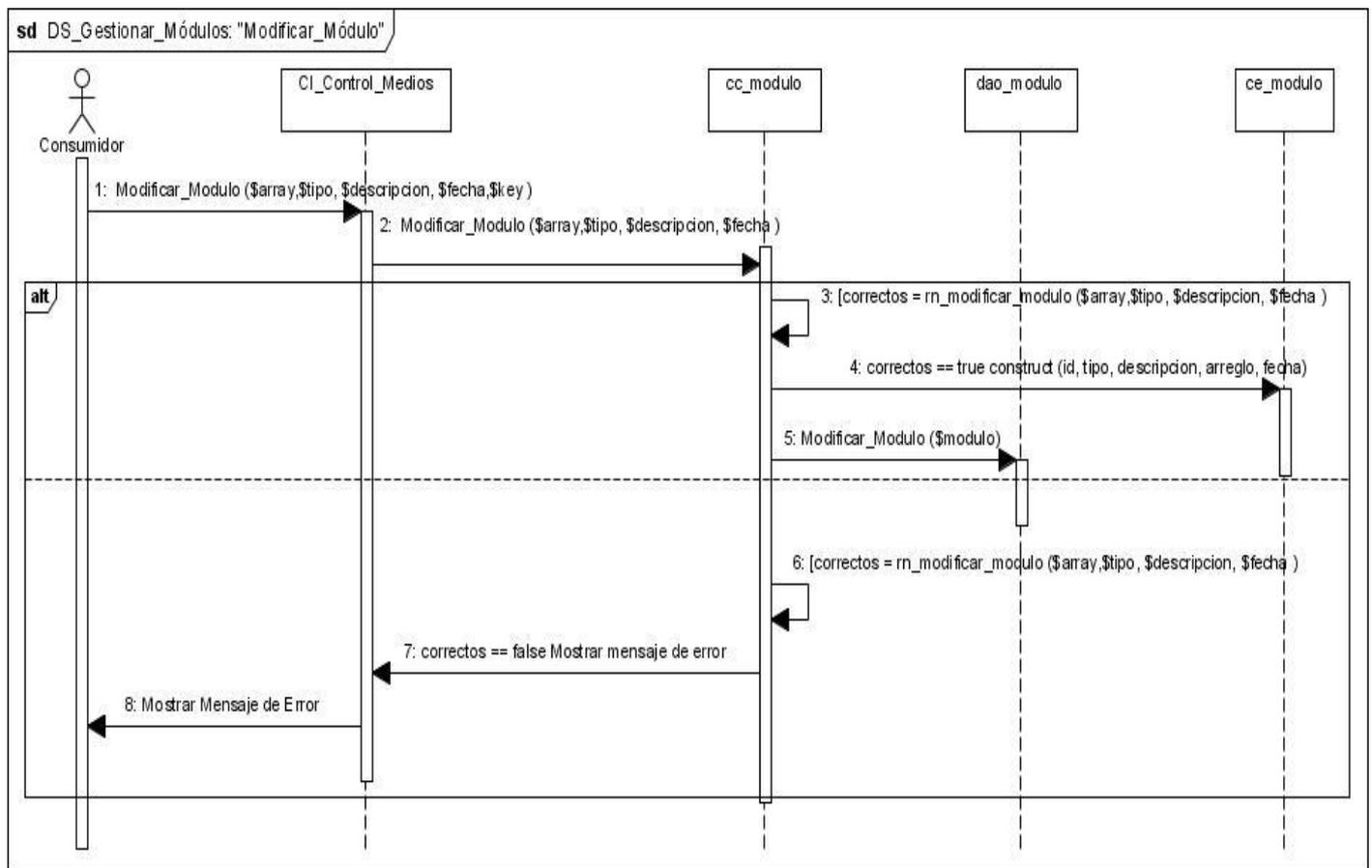


Fig. III.14 Diagrama de Secuencia Eliminar Módulo

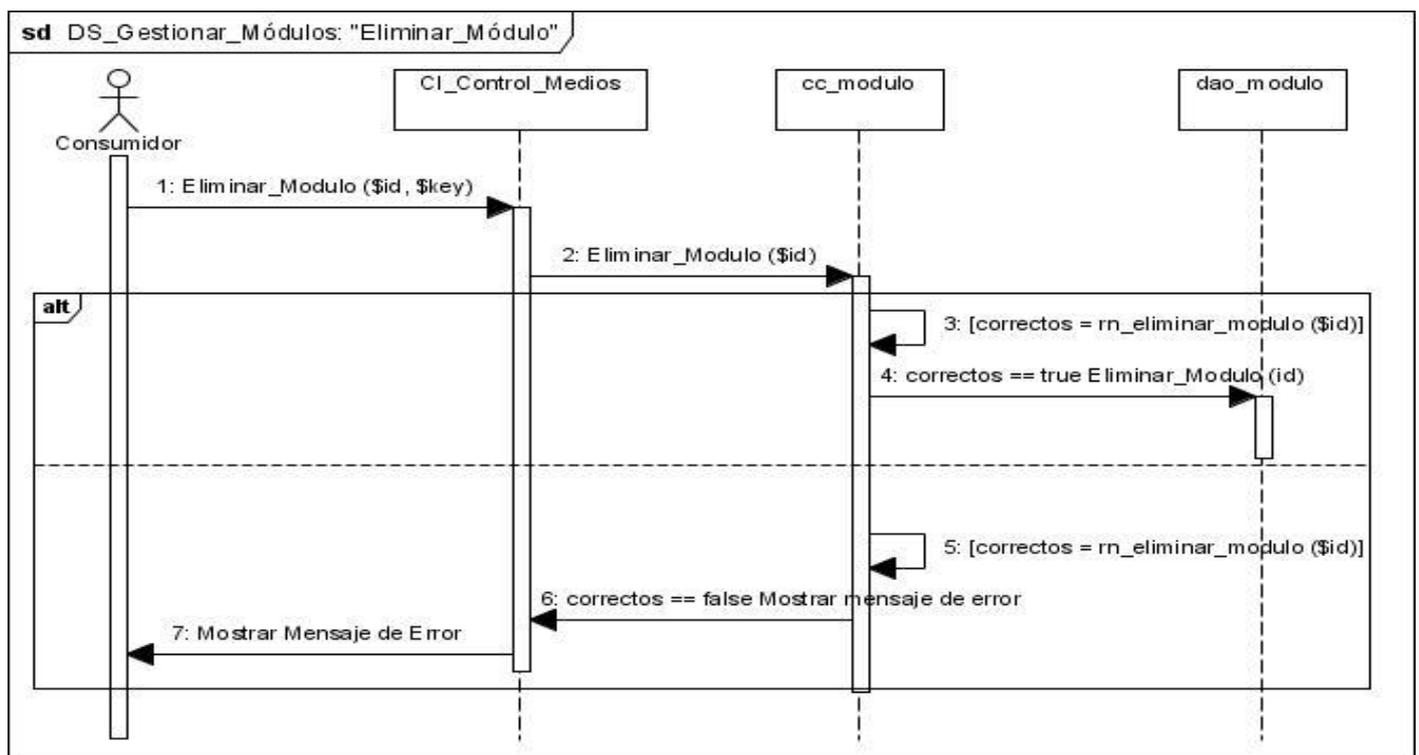


Fig. III.15 Diagrama de Secuencia Buscar Módulo

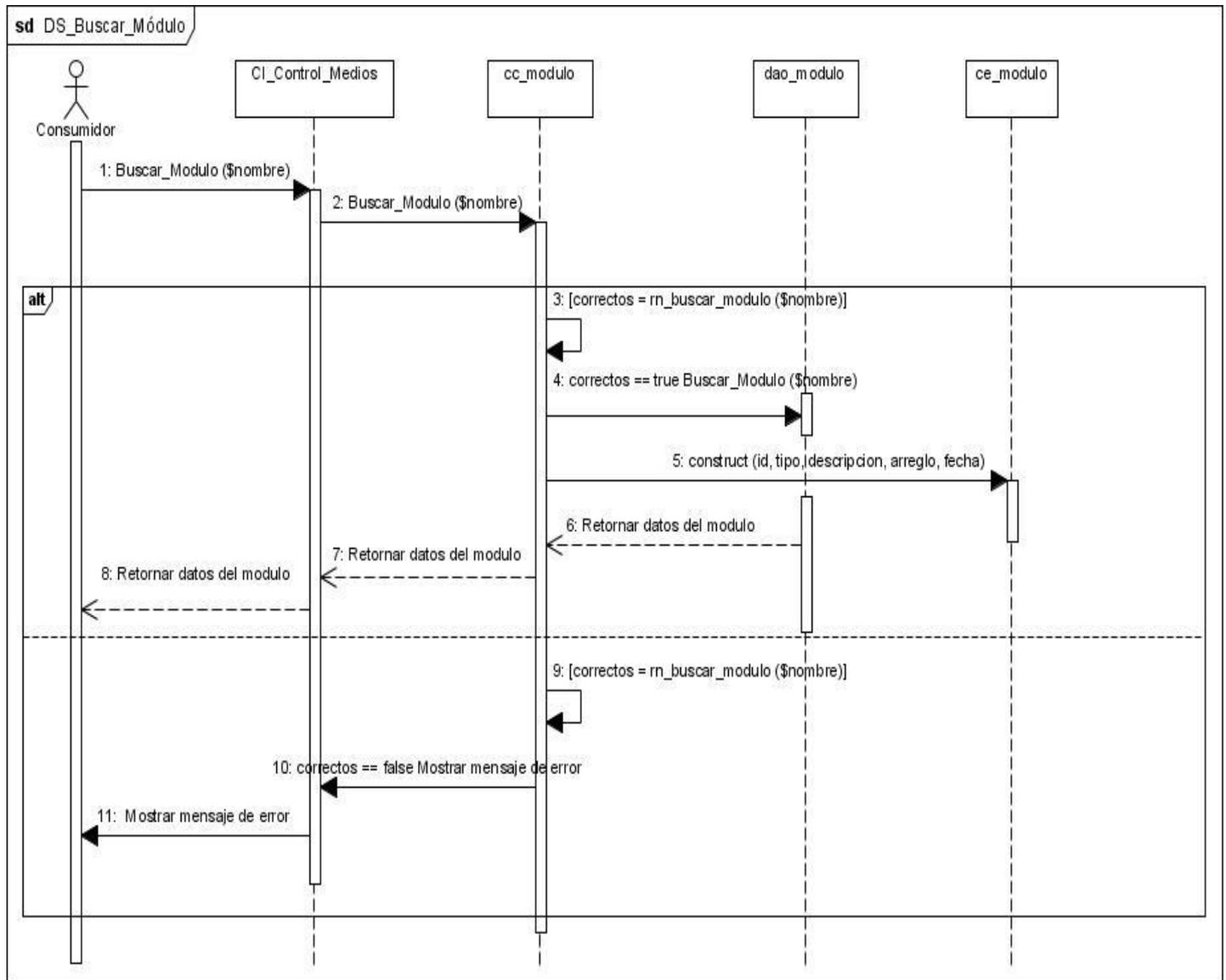


Fig. III.16 Diagrama de Secuencia Generar Reportes

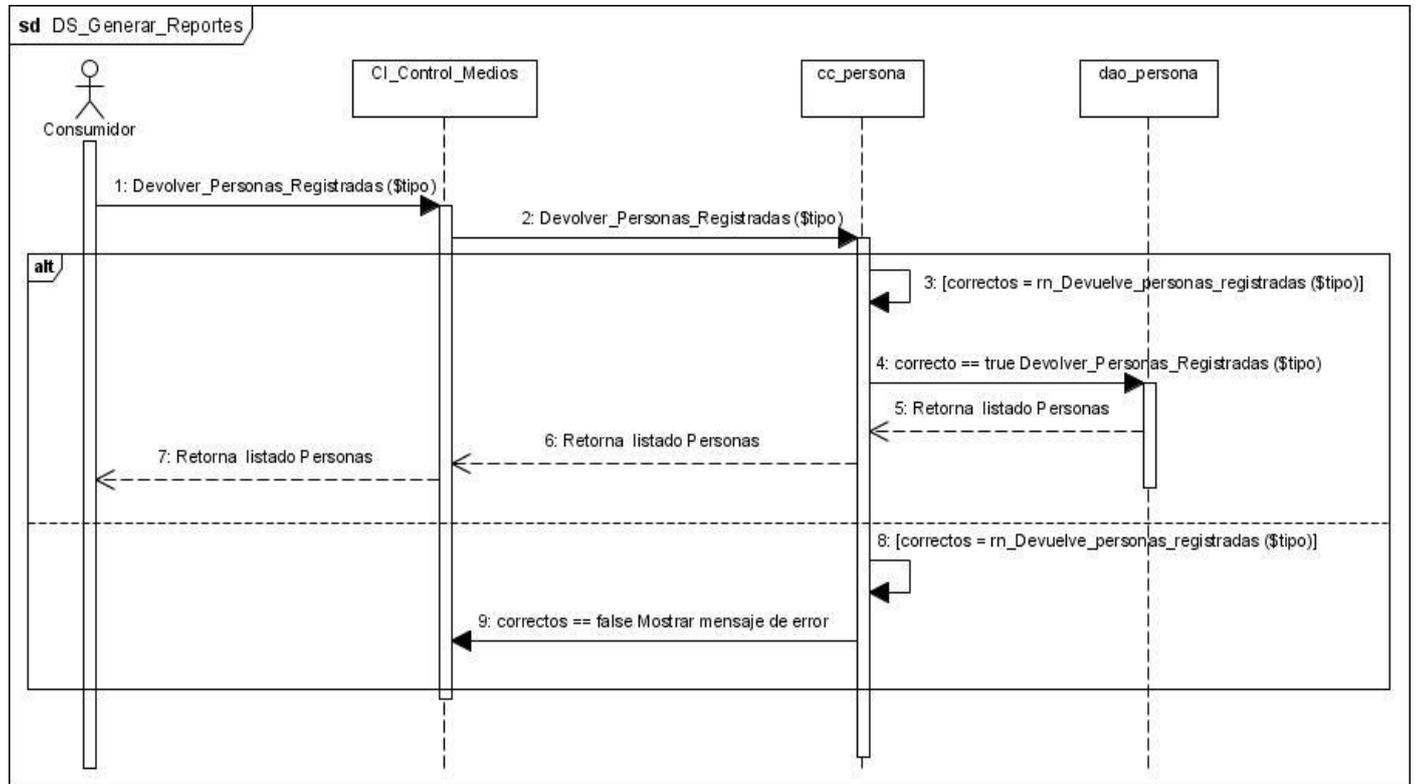


Fig. III.17 Diagrama de Secuencia Realizar Inventario

