

# Universidad de las Ciencias Informáticas

## Facultad 7



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

**Título:** Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

Módulo de Aprobados en Docencia Médica Superior

**Autora:**

Damila González Miguez

**Tutores:** Ing. Yenisel Valido Pérez

Ing. Reinier Alonso González

**Asesora:** Enma Rosa Capetillo Rodríguez

*Ciudad de La Habana, Julio del 2008*  
*“Año 50 de la Revolución”*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 2 días del mes de Julio del año 2008.

---

Damila González Miguez

**Autora**

---

Ing. Yenisel Valido Pérez

**Tutora**

---

Ing. Reinier Alonso González

**Tutor**

## DATOS DE CONTACTO

**Ing. Yenisel Valido Pérez.** ([yenisel@uci.cu](mailto:yenisel@uci.cu)).

Graduada de Ingeniería Informática en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) y la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”. Profesora en tercer año de adiestramiento en la Universidad de las Ciencias Informáticas, pertenece al departamento de Ingeniería y Gestión de Software, imparte las asignaturas de Ingeniería de Software y se desempeña como jefa de la misma en la facultad siete. Profesora del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud, líder del proyecto Docencia Médica.

**Ing. Reinier Alonso González.** ([ralonso@uci.cu](mailto:ralonso@uci.cu)).

Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las “Ciencias Informáticas” en su primera graduación. Actualmente profesor en adiestramiento en el departamento de Técnicas de Programación de la Facultad 7 y Jefe del Polo de desarrollo para la Salud de la Facultad 7.

## *Agradecimientos*

---

*Quiero agradecer:*

*Al comandante Fidel y a todas las personas que de una forma u otra han contribuido con este importante proyecto de la Revolución.*

*A mis tutores por su apoyo y dedicación.*

*Quisiera dejar plasmado el nombre de todas las personas a quien tengo que agradecer y no puedo, pero sé que cada una de ellas lo sabe.*

*Agradecer a mi familia: Especialmente a mi madre Lucía Miguez Reyes y mi tía Amarilis Miguez Reyes, a quienes amo mucho, por darme el amor y el apoyo durante toda mi vida.*

*A mi padre querido Andrés González Pérez, por saber en todos los momentos ser el mejor padre del mundo y lograr que me formara una persona de bien.*

*A mis abuelos, que a pesar de no tenerlos físicamente entre nosotros, fueron personas que llenaron de amor toda mi vida aportando siempre cosas buenas en mi formación, para ellos todo mi amor.*

*A todos mis tíos y primos, a mi abuela linda que siempre me ha dado mucho apoyo.*

*A mis amigos, especialmente Edgar y Glenda que han sido mi segunda familia durante estos 5 años.*

*A mis compañeros de grupo por brindarme su apoyo incondicional, y por estimularme para seguir superándome cada día.*

*A mi novio Elmis González Velázquez, por ser tan especial, por estar a mi lado, por darme su amor y su apoyo en todo momento.*

*A todos los que de una forma u otra contribuyeron con mi formación personal y profesional muchas gracias.*

## *Dedicatoria*

---

*Dedico este trabajo de diploma:*

*A mis queridísimos padres, Lucía y Andrés, por siempre guiarme por el mejor camino, por su enorme sacrificio, dedicación y por depositar su confianza en mí.*

*A toda mi familia y amigos por su apoyo y cariño.*

*A mi novio, por darme tanto amor.*

*A mis abuelos queridos.*

*Damila*

### Resumen

El objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema informático que facilite la gestión de la información estadística de los Aprobados en Docencia Médica Superior del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud en Cuba.

Para el desarrollo del sistema informático propuesto se analizan las necesidades actuales en Cuba. Se tienen en cuenta las metodologías y tecnologías actuales propuestas por el Ministerio de Salud Pública y el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud de la Universidad de las Ciencias Informáticas para el desarrollo de aplicaciones informáticas para el sector de la salud.

El sistema propuesto permite a las unidades de salud generar información actualizada. Así como una persistencia y almacenamiento histórico de la misma. Realiza un análisis básico de los datos estadísticos, su control y comportamiento durante un período de tiempo determinado. Garantiza que el flujo de la información sea el mismo para todos los niveles y permite obtener reportes específicos en formatos PDF y EXCEL, del módulo Aprobados en Docencia Médica Superior, y la impresión de los mismos. Además, es capaz de integrarse con el resto de los subsistemas que conforman el Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
1.1 Elementos conceptuales: .....	8
1.1.1 Sistema Nacional de Salud. ....	8
1.1.2 Informatización de la salud.....	9
1.1.3 Red Telemática de la Salud (INFOMED). ....	10
1.1.4 Registro Informatizado de Salud (RIS). ....	11
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.....	12
1.2.1 Estadísticas de la salud.....	12
1.2.2 Sistemas de Información Estadísticos (SIE). ....	15
1.3 Sistemas existentes vinculados al problema. ....	17
1.4 Tecnologías, Herramientas y Metodologías.....	19
1.4.1 Internet.....	19
1.4.2 Aplicación Web.....	19
1.4.3 Servidor Web .....	20
1.4.5 Arquitectura de Software .....	21
1.6 Metodología. ....	26
1.7 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) .....	26
1.8 Framework CodeIgniter.....	28
1.9 Lenguajes utilizados para la confección de la aplicación: .....	28
1.10 Herramientas.....	31
1.10.1 Adobe Dreamweaver (DW).....	31
1.10.2 Rational Rose.....	31
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA .....	33
2.1 Situación problemática. ....	33
2.2 Objetos de automatización. ....	33
2.3 Información que se maneja. ....	34
2.4 Descripción de los procesos del negocio.....	34
2.4.1 Modelo del negocio. ....	35
2.4.2 Diagrama de actores del negocio. ....	37
2.5 Descripción de los Casos de Uso del Negocio. ....	38
2.6 Diagramas de actividad por Casos de Uso del Negocio (CUN). ....	40
2.7 Modelo de Objetos del Negocio.....	42
2.8 Descripción del sistema propuesto.....	42
2.9 Requerimientos del Sistema.....	43
2.9.1 Requerimientos Funcionales. ....	44
2.9.2 Requerimientos No Funcionales.....	44
2.10 Modelado del Sistema .....	47
2.10.1 Actores del Sistema .....	47
2.10.2 Diagrama de Generalización de actores del sistema. ....	49
2.10.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema .....	50
2.11 Listado de los Casos de Uso del Sistema.....	50
2.11.1 Casos de uso por ciclo. ....	52
2.11.2 Casos de Uso expandidos.....	53
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	54

3.1 Análisis.....	54
3.1.1 Diagramas de clases de análisis por Caso de Uso (CU).....	54
3.2 Diseño.....	57
3.2.1 Diagrama de clases del diseño por Caso de Uso.....	58
3.2.2 Descripción de las clases del diseño.....	62
3.3 Diagramas de interacción.....	64
3.4 Diseño de la BD.....	65
3.4.1 Diagrama de clases persistentes.....	65
3.4.2 Modelo de datos.....	66
3.4.3 Descripción de las tablas de la base de datos.....	67
3.5 Definiciones de diseño que se aplican.....	71
3.6 Descripción de la interfaz.....	72
3.7 Tratamiento de errores.....	72
3.8 Descripción de la seguridad.....	73
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN.....	74
4.1 Sistemas Externos Involucrados.....	74
4.1.1 Registro de Unidad de Salud (RUS).....	74
4.1.2 Registro de Ubicación (RU).....	74
4.1.3 Sistema de Autentificación, Autorización y Auditoría (SAAA).....	74
4.2 Implementación.....	75
4.2.1 Diagrama de componentes.....	75
4.3 Diagrama de despliegue.....	77
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	83
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	85
ANEXO 1 MODELO 241_435_2006.....	86
ANEXO 2 DESCRIPCIÓN DE LOS CUS EXPANDIDOS.....	87
ANEXO 3 DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN.....	91



## INTRODUCCIÓN

Actualmente el país se enfrasca en la tarea de informatizar todos los sectores de la sociedad con el objetivo de lograr la integración de cada proceso que se necesite desarrollar en cualquier ámbito, así como integrarse a la infraestructura global de la información. La Informatización de la Sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad. Este proceso busca lograr más eficacia y eficiencia, para que se haga sustentable el aumento sistemático de la calidad de vida de los ciudadanos. [1]

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) administra distintos procesos que presentan la necesidad de ser automatizados garantizando una mayor organización de toda la información en esta rama. Para informatizar el Sistema Nacional de Salud (SNS) se debe tener en cuenta una serie de métodos, técnicas, formas de proceder y actividades dirigidas al manejo de la información en salud, la cual abarca la información sobre el estado de salud de la población, la información sobre el conocimiento de las ciencias de la salud y la información en general para la toma de decisiones. Con este proceso de informatización, el paciente será el principal beneficiado ya que se contará con las aplicaciones, la calidad, oportunidad y consistencia de la información, lográndose la efectividad y eficiencia que requieren los procesos relacionados con la salud, obteniendo como resultado un incremento sostenido de la calidad en la atención médica.[2]

Con todo lo antes expuesto se logrará perfeccionar la calidad de atención ofrecida a la sociedad, hacer que le sea más fácil al personal de la salud todo su trabajo y colaborar con la gestión administrativa, asistencial, docente y de investigación. Los proyectos se acometen por etapas y para su desarrollo se tendrá en cuenta como primer punto la integración de todas las aplicaciones, aspecto que garantizará la consistencia y precisión de la información brindando además la posibilidad de que todas las funciones de este sector se integren y no se trabaje en proyectos individuales.

De esta forma la informatización en el sector de la salud ha acompañado al SNS desde sus inicios de acuerdo al desarrollo tecnológico del momento contribuyendo en la cultura general integral de los trabajadores de la salud y en particular de los que se adentran en el estudio de esta disciplina.

El Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud permite ejercer el control y la obtención de información estadística detallada. Es el sistema estadístico ramal del sector y uno de los componentes del Sistema de Información Estadístico Nacional. Tiene como funciones principales la captación de datos, así como el procesamiento, validación, transmisión, almacenamiento y recuperación de información. Además es el encargado de la preparación de informes y comunicación estadística a los usuarios de los diferentes niveles de dirección del sector y de otros sectores así como a organismos e instituciones internacionales. Siendo así el proveedor oficial de la Información Estadística del Sistema Nacional de Salud [3].

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) no se encuentra exenta en todo este proceso de informatización en la sociedad cubana, ya que cuenta con proyectos de todas las ramas existentes en el país, organizadas cada una de estas por las distintas facultades que la conforman. En la Facultad 7 se realizan distintos proyectos productivos vinculados al sector de la salud y organizados por áreas temáticas. El área temática “Sistemas de Apoyo a la Salud” (SAS) es creada en esta facultad con el objetivo de automatizar los procesos desarrollados en el Ministerio de Salud Pública, para esto cuenta con varios proyectos productivos que se especializan en lograr la informatización de cada proceso de este sector así como integrarlos de manera que funcionen como un sistema único y no como productos aislados.

Actualmente se está realizando un sistema de gestión de la información de todos los estudiantes que cursan las diferentes especialidades en el sector de la salud, este registro está conformado por todas sus actividades y notas obtenidas en las evaluaciones que se les realiza a lo largo de la carrera, es decir recoge todo lo referente a la docencia de los mismos.

La información de los estudiantes aprobados no posee actualmente una aplicación o registro en el que se puedan detallar los mismos, es decir que no existe una forma de tener un historial estadístico de los estudiantes aprobados en la docencia médica superior, de esta forma se corre el riesgo de poder perder información o no tenerla con exactitud. Esta situación puede crear una desorganización de esta información que es tan importante en la docencia médica superior y por tanto no se tiene un control de la misma que es de gran importancia para el desarrollo del país en este sector de la sociedad.

También es necesario pensar que dado los Principios Internacionalistas de nuestro país, una de las colaboraciones más importantes con otras naciones es la colaboración médica, con una información

detallada del proceso de los estudiantes, puede determinarse de forma efectiva la capacidad de los mismos para el cumplimiento en un momento determinado de Misiones Internacionalistas, ya sea como práctica docente o como graduados, pudiendo representar esta una utilización más del Sistema.

De acuerdo con la situación antes expuesta, el **problema** a resolver consiste en ¿Cómo informatizar el proceso de captación, flujo y procesamiento de la información estadística referente a los aprobados en la docencia médica superior, generada en los centros de educación superior del Ministerio de Salud Pública?

Se define como **Objeto de Estudio** el proceso de captación, flujo y procesamiento de la información estadística en el Ministerio de Salud Pública.

El **Campo de Acción** se enmarca en el proceso de captación, flujo y procesamiento de la información estadística referente a los aprobados en la docencia médica superior del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud en el Ministerio de Salud Pública.

Como **Objetivo General** se propone desarrollar un sistema que permita la captación, registro y procesamiento de la información estadística referente a los aprobados en la docencia médica superior generada en los centros de educación superior del Ministerio de Salud Pública.

Para lograr un cumplimiento satisfactorio de los objetivos se propone llevar a cabo las siguientes **Tareas**:

1. Realizar una investigación sobre el proceso de recolección, captación, flujo y procesamiento de los datos estadísticos de los aprobados en la docencia médica superior del Sistema Nacional de Salud.
2. Aplicar las tecnologías y arquitectura definidas por el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud para el desarrollo de la solución.
3. Diseñar un sistema informático que permita la captación y el procesamiento de la información estadística de los aprobados en la docencia médica superior.
4. Implementar la lógica del negocio de manera que se le dé solución a los requerimientos del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud para los aprobados en la docencia médica superior.

Teniendo en cuenta las tareas a realizar, se define la estructura de este trabajo en cuatro capítulos.

En el **Capítulo 1: “Fundamentación teórica”**, se explican los principales conceptos que se utilizarán que permiten comprender la gestión de la información estadística de la salud, un estudio de los sistemas que se dedican a la gestión de esta información y se profundiza en las tecnologías, herramientas y metodologías que se utilizarán para el desarrollo de la solución propuesta.

En el **Capítulo 2: “Características del sistema”**, se muestran los principales artefactos resultantes de los flujos de trabajo Modelado del negocio y Requerimientos, realizando la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales y la modelación del sistema, lo cual constituye la base para la elaboración de los modelos de los siguientes flujos de trabajo.

En el **Capítulo 3: “Análisis y diseño del sistema”**, se expone una vista interna del sistema realizando el análisis de los casos de uso para determinar las clases que se necesitarán y se procede al diseño del mismo, generando los artefactos correspondientes al flujo de trabajo Análisis y diseño, que facilitarán la implementación.

En el **Capítulo 4: “Implementación”**, se muestra el modelo de implementación, representado por el diagrama de componentes y el de despliegue, exponiendo de esta forma la distribución física y lógica del sistema propuesto.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### Introducción

En este capítulo se muestran los principales conceptos relacionados con el Sistema Nacional de Salud y el proceso de informatización en el cual se encuentra enmarcado actualmente; se especifican conceptos básicos que se utilizarán y permiten comprender la gestión de la información estadística de la salud, además se realiza un estudio de los sistemas que se dedican a la gestión de esta información.

Se realiza además un análisis sobre las principales tecnologías y herramientas que se utilizan, se describen aspectos importantes sobre los lenguajes de programación, sistema gestor de bases de datos y metodología a utilizar para el desarrollo de la solución propuesta.

### 1.1 Elementos conceptuales:

#### 1.1.1 Sistema Nacional de Salud.

El Sistema Nacional de Salud surge desde el triunfo de la Revolución teniendo esta etapa como logro sumamente significativo la creación del Servicio Médico Rural, que llevó la atención de salud a los lugares más apartados del país. Esto posibilitó la creación de un Sistema Único de Salud, que pone en evidencia la voluntad de que el componente educativo y la promoción de salud a todos los niveles de la población estuvieran presentes en todas las acciones del Estado. [4]

En los últimos tiempos, nuevos reajustes han sido implementados para mejorar la calidad de los servicios médicos a todos los niveles de salud. La renovación y la re-estructuración de los servicios de atención primaria, incluido la creación de los SIUM, de los policlínicos de nuevo tipo, el acercamiento de los servicios de atención secundaria a niveles de base, así como el mejoramiento de las infraestructuras y creación de nuevas obras civiles en todos los sistemas de atención de salud, son metas y en algunos casos ya logros dentro de un plan de Gobierno que garantiza una atención de salud de primera línea continuada para todos los cubanos. [5]

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es el Organismo rector del Sistema Nacional de Salud. Tiene la misión de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico Farmacéutica, así como la responsabilidad de promocionar y preservar la salud de la población cubana.[6]

## **1.1.2 Informatización de la salud.**

Es importante destacar que desde los primeros años del triunfo de la revolución cubana, fue una estrategia política e interés del gobierno revolucionario y el MINSAP, el estudio y procesamiento de los hechos vitales y sanitarios, inicialmente de forma manual y después con equipos mecanizados IBM; en años posteriores se introdujeron las CID, primeras mini computadoras cubanas y se construyó el primer centro de cálculo en salud pública en el Instituto de Oncología y Radiobiología. En 1992 se dispone ya de la Red Telemática de la Salud, INFOMED, dentro de la estructura del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, que permitió enlazar a todo el sistema de salud para dar una respuesta más eficiente en la esfera de la información científica.[7]

Actualmente se trabaja integradamente, estrechando alianzas extra sectoriales, en el desarrollo de un grupo de aplicaciones básicas de desarrollo tecnológico, y es precisamente esta integración la que permite hablar de informatización en el sector de la salud pública cubana. Se trabaja en proyectos basados en nuevas tecnologías de Internet, software libre y otras que garantizan una explotación integrada y compatible y que serán introducidas utilizando como infraestructura la Red Telemática de la Salud. [8]

Durante los últimos 20 años un grupo de instituciones cubanas han desarrollado sistemas encaminados a lograr determinados niveles de informatización de la salud. Estas soluciones carecían de integración y de una definición generalizable, aparte de que no existían los recursos tecnológicos necesarios para su ejecución en el SNS. A partir de 1997 se concibe una primera estrategia de informatización como respuesta del sector de la salud a los lineamientos estratégicos para la informatización de la sociedad cubana, con la finalidad de coordinar esfuerzos para el desarrollo de este proceso en el SNS [9]

Actualmente el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) ha definido a la informatización como una de sus prioridades y ha convocando para ello a un grupo de instituciones propias del sector, del Ministerio de Informática y Comunicaciones y de otros organismos de la administración central del estado, para definir de conjunto la estrategia a desarrollar. En algunos casos se ha tomado como punto de partida sistemas ya desarrollados en el país en el marco de aquella primera estrategia de desarrollo.

# Capítulo 1: *Fundamentación Teórica*

---

En estos momentos se trabaja integradamente en el desarrollo de un grupo de aplicaciones básicas para la informatización del sector de la salud. En su desarrollo e implementación participan diferentes empresas del Ministerio de la Informática y Comunicaciones, como la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), INFOMED y las Direcciones Nacionales del Ministerio de Salud Pública implicadas directamente en los primeros productos.

Actualmente se trabaja en proyectos basados en nuevas tecnologías de Internet (XML, PHP, Web Services), software libre y otros que garantizan una explotación integrada y compatible y que serán introducidos utilizando como infraestructura la Red Telemática de la Salud.

Se trabaja al mismo tiempo en tres direcciones estratégicas: desarrollo de los sistemas y aplicaciones, completamiento y capacitación de los recursos humanos necesarios, y organización de las estructuras institucionales encargadas de garantizar el funcionamiento de las aplicaciones. De esta manera el MINSAP asume su proceso de informatización en el marco del proceso de informatización de la sociedad cubana para brindar con eficiencia y calidad la atención médica al pueblo.

### **1.1.3 Red Telemática de la Salud (INFOMED).**

Dentro de la estructura del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas se crea la Red Telemática de la Salud, INFOMED, utilizando los recursos disponibles y permitiendo enlazar a todo el sistema de salud, para dar una respuesta más eficiente en la esfera de la información científica a los profesionales y técnicos de la salud. Surge con una acertada visión de la influencia que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ejercerán en la esfera de la información y conocimiento y fruto de la voluntad política del país y la colaboración y solidaridad nacional e internacional. [10]

Esta red telemática se ha transformado en la columna vertebral de la Red de Transmisión de Datos del SNS y en ejemplo para el manejo de la información en temas de salud; se ha convertido en un paradigma que muestra cómo un portal nacional de información de salud puede contribuir a la prestación de servicios, así como al intercambio internacional de productos y servicios de salud. [11]

Tomando como punto de partida las experiencias y aplicaciones hasta este momento en el sector y el desarrollo exitoso de INFOMED, el MINSAP y el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones,

acuerdan un grupo de acciones para garantizar definitivamente la Informatización del SNS como un paso más en el desarrollo estratégico en cuanto a las alianzas externas y máxima expresión de los cambios que se introducen en el sector. Se logra una integración política, estratégica y de acción que asegura una adecuada introducción de la tecnología de la información y las comunicaciones en todo el sistema y ofrece la posibilidad de obtener nuevas fuentes de exportación al país.

#### **1.1.4 Registro Informatizado de Salud (RIS).**

El Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP), a partir del año 2003 ha definido como una de sus prioridades la informatización. Es por este motivo que se decide desarrollar bajo una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios un sistema que permitiera integrar la información de diferentes áreas de una manera sencilla pero eficiente. Es en este momento que comienza el desarrollo del Registro Informatizado de Salud (RIS). Para darle salida a los objetivos del trabajo se utilizó la metodología para la Dirección Integrada de Proyecto; como lenguaje de programación se utilizó el PHP y el gestor de bases de datos MySql en consecuencia a la estrategia del Sistema Nacional de Salud de utilizar en lo fundamental para el desarrollo de aplicaciones las plataformas de “Software Libre”. [12]

El RIS es la solución informática integral para la Salud Pública cubana, acorde con los objetivos de la informatización de la sociedad cubana. Constituido por un conjunto de aplicaciones independientes (módulos del sistema) que se interconectan según las necesidades del flujo de información. Es además la herramienta que permite a los usuarios autorizados combinar la información de los diferentes módulos que lo componen, para obtener una información integral en tiempo real para la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección, la docencia, investigación y la gestión en salud.[13]

Es portable a diferentes sistemas operativos, tanto en los servidores como en los clientes, replicable en otros entornos. Es una plataforma en constante desarrollo, que crece en la medida en que se implementan nuevos módulos.

Comparada con otras soluciones es menos costosa, ya que la cantidad de servidores involucrados se reduce considerablemente. Es una solución fácil de mantener, actualizar y soportar técnicamente, ya que la aplicación es centralizada. Necesita para su explotación que las unidades de salud tengan



conectividad a la red IP, la cual puede ser conmutada o dedicada según si los módulos a utilizar son de misión crítica o no.

## 1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

### 1.2.1 Estadísticas de la salud.

La Estadística es una ciencia matemática que se utiliza para describir, analizar e interpretar ciertas características de la población. Se conoce además por el conjunto de métodos que tienen por objeto la obtención, el tratamiento y la interpretación de los datos estadísticos, otras funciones de estos métodos son planificar y realizar experimentos, obtener datos y luego analizar, interpretar, y formular una conclusión basada en esos datos.

Es la ciencia encargada de recopilar, organizar, analizar e interpretar información numérica o cualitativa, mejor conocida como datos, de manera que pueda llevar a conclusiones válidas.

Es la información numérica, imprescindible y cuantificable para conocer el Estado de Salud de la Población así como para planificar, organizar, evaluar y controlar programas y acciones de salud. La información estadística de salud debe reflejar lo más fiel posible la realidad objetiva que mide. Las estadísticas de salud tienen cada vez mayor alcance y complejidad en la medida que se amplia y desarrolla el quehacer en salud. [15]

Por su parte los datos estadísticos son agrupaciones de cualquier número de observaciones relacionadas, estos almacenan información estadística sobre los datos en la base de datos y pueden ser clasificados en cualitativos, cuantitativos, cronológicos y geográficos.

**Datos cualitativos:** cuando los datos son cuantitativos, la diferencia entre ellos es de clase y no de cantidad.

**Datos cuantitativos:** cuando los valores de los datos representan diferentes magnitudes, se dice que son datos cuantitativos.

**Datos cronológicos:** cuando los valores de los datos varían en diferentes instantes o períodos de tiempo, los datos son reconocidos como cronológicos.

**Datos geográficos:** cuando los datos están referidos a una localidad geográfica se dicen que son datos geográficos.

En la práctica, al margen de su definición, la estadística suele variar su nombre, particularmente debiéndose al campo o área de aplicación. De tal manera que aplicada al campo de la salud, se denominaría estadística de salud, en el área de estudio y caracterización de la población humana, se le llama estadística demográfica, en su parte social como estadística social y en las ciencias biológicas, bioestadística. Y en el ámbito de estudio de la salud pública hace acopio de todos los métodos estadísticos empleados por las diferentes disciplinas que la constituyen. [16]

Las estadísticas de la salud se clasifican de la siguiente forma:

- Estadísticas de Población. Información cuantificable acerca de la composición y principales características de las agrupaciones humanas.
- Estadísticas Vitales. Información cuantificable sobre los hechos vitales que ocurren en la población. Por ejemplo: nacimientos, defunciones, matrimonios, divorcios.
- Estadísticas de Morbilidad. Información numérica sobre las enfermedades, principales padecimientos, discapacidad y secuelas de enfermedades o de hechos accidentales o intencionales (causas violentas de enfermedad) que se presentan en la población.
- Estadísticas de Recursos. Información numérica sobre los recursos materiales y humanos disponibles y su aprovechamiento, que posee el Sistema Nacional de Salud para su gestión.
- Estadísticas de Servicios. Información numérica acerca del volumen y calidad de los servicios de salud que realiza el Sistema Nacional de Salud.
- Estadísticas de Vivienda. Información cuantificable relacionada con el hábitat del hombre, es decir, sobre la calidad y cantidad de las viviendas.
- Estadísticas de Saneamiento. Datos numéricos sobre las condiciones ambientales y sanitarias del entorno donde las comunidades humanas viven y realizan sus actividades.
- Estadísticas Económicas. Datos numéricos sobre los costos y gastos que ocurren en el desarrollo de las actividades de la salud.

Las estadísticas de la salud en el país están estructuradas de la siguiente forma:

La Oficina Nacional de Estadística (ONE) es el órgano central del estado encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política nacional en relación con las estadísticas oficiales del país. Los diferentes ministerios y niveles nacionales del estado cuentan con sus direcciones de estadísticas que satisfacen las demandas de información numérica de acuerdo a los requerimientos de cada uno y se rigen metodológicamente por la ONE. [17]

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

---

El Sistema de Salud en Cuba es único, integral, regionalizado, descentralizado, y administrado por el Estado, del cual recibe el presupuesto. Se estructura en cuatro niveles administrativos, que se corresponden con la división político-administrativa del país. Los niveles administrativos son:

- a) Nivel central o nacional.
- b) Nivel provincial
- c) Nivel municipal.
- d) Unidades de Salud

El nivel nacional está representado por la Dirección Nacional de Estadísticas y Registros Médicos y el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), como órgano rector, y cumple funciones metodológicas, normativas de coordinación y de control. Al mismo se subordinan directamente los centros universitarios, institutos de investigación y asistencia médica altamente especializada la Unión de la Industria Médica Farmacéutica y las empresas distribuidoras y comercializadoras de los medicamentos y equipos médicos, así como una empresa de comercio exterior importadora y exportadora de medicamentos y equipos tecnológicos médicos.

El nivel provincial está representado por los Departamentos Provinciales de Estadísticas y Registros Médicos y la Dirección Provincial de Salud Pública, directamente subordinada administrativa y financieramente de las asambleas provinciales del Poder Popular. Las principales funciones de este nivel son de Dirección y Coordinación. Las principales unidades dependientes de los gobiernos provinciales son: hospitales provinciales e intermunicipales, bancos de sangre, centros provinciales de higiene y epidemiología, centros formadores de técnicos de nivel medio, red de farmacias y ópticas de venta a la población.

El nivel municipal, está constituido por los Departamentos Municipales de Estadística y Registros Médicos y las direcciones de salud pública, dependientes en orden administrativo y financiero de las asambleas municipales del Poder Popular. Las principales funciones de este nivel al igual que el anterior son de Dirección y Coordinación. Las unidades subordinadas son: los policlínicos, hospitales municipales, locales y rurales, unidades y centros municipales de higiene y epidemiología, clínicas estomatológicas, instituciones de asistencia social a ancianos e impedidos físicos, hogares maternos y otros.

Los datos estadísticos de la salud van desde los departamentos de estadísticas de las unidades de base hasta el nivel central a través de una estructura de forma piramidal de departamentos de estadísticas. Actualmente existe un departamento de estadística en cada una de las unidades de asistencia médica, también todos los municipios y departamentos provinciales del país que conforman el Sistema de Información Estadístico de la Salud.

## 1.2.2 Sistemas de Información Estadísticos (SIE).

Todo sistema de información ha de tener un subsistema que se encarga de la recolección, flujo y procesamiento de datos que permita generar información oportuna, confiable y necesaria. Este subsistema es llamado Sistema Estadístico.

SIE: Es el subsistema del sistema de información que se encarga de la recolección, procesamiento, flujo y presentación de datos a los diferentes niveles donde este opera.

Para que el Sistema Estadístico se convierta en Sistema de Información Estadístico, debe además contener elementos de análisis, evaluación, comparación y control que permitan la toma de decisiones sobre el conjunto de actividades del programa. [18]

Como todo sistema ha de tener los componentes esenciales de este: entradas, procesador o procesos, salidas, retroalimentación, estar bien delimitado y contar con definiciones claras y precisas. En todo sistema de información estadístico debe estar presente la estrecha relación entre productores o proveedores y usuarios a fin de mantener la coherencia entre las necesidades de información a satisfacer y su satisfacción real.

Los SIE en Cuba son de tres tipos en dependencia de la institución a que se jerarquizan:

SIEN: Sistema de Información Estadístico Nacional. Jerarquizado por la ONE independientemente de donde se recolecte, tabule y valide la información. Ej.: SIE de Nacimientos. Se recolecta y valida la información estadística en las unidades de salud y se tabula y emite por la ONE y sus dependencias. Recolectan y emiten información general y de amplio uso por los diferentes sectores de la actividad política y socio económica del país.

SIEC: Sistemas de Información Estadísticos Complementarios. Uno para cada Organismo de la Administración del Estado Cubano. Ej.: SIEC de Salud, de Educación. Recolectan y emiten información más específica de cada sector. Son aprobados por la ONE.

SIEL: Sistemas de Información Estadísticos Locales. Se diseñan para territorios o regiones de acuerdo a necesidades locales. Requieren aprobación de los niveles superiores.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS SIE.**

- De acuerdo al nivel jerárquico:
  - Global
  - Ramal
- De acuerdo al alcance:
  - Nacional
  - Territorial (Provincia/Localidad)
- De acuerdo a los medios técnicos en que se sustente:
  - Manual
  - Automatizado
  - Mixto
- De acuerdo a su finalidad o propósito:
  - Recursos
  - Servicios
  - Mortalidad
  - Morbilidad
  - Otros
- De acuerdo a su contenido:
  - Generales
  - Especiales

Los Sistemas de Información Estadísticos Nacionales (SIEN) pertenecen a la ONE porque brindan información de interés estatal y gubernamental. Comprenden además la elaboración de estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas del Estado y del Gobierno a los efectos de conocer el comportamiento estadísticos de otros procesos. [19]

Los Sistemas de Información Estadística Complementaria (SIEC) comprenden la elaboración de las estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas de los órganos, organismos e instituciones estatales a los efectos del control administrativo de sus entidades, por lo que este sistema está integrado por los subsistemas correspondientes a los diferentes órganos, organismos e instituciones estatales y son éstos los responsables de la organización y funcionamiento de sus respectivos sistemas complementarios, por lo que dictan las normas específicas de sus sistemas informativos en el marco de lo que establecen las normas generales del Sistema Estadístico Nacional; y controlan el funcionamiento de sus sistemas informativos. [20]

La Oficina Nacional de Estadísticas, como órgano rector, vela por el funcionamiento adecuado del Sistema de Información Estadística Complementaria y a tal fin conoce y analiza los sistemas complementarios y trabaja para que en dichos sistemas no se elaboren estadísticas que puedan ser brindadas oportunamente mediante el procesamiento de la información primaria captada por el Sistema de Información Estadística Nacional.

Brinda, a solicitud de los organismos, la asesoría sobre aspectos metodológicos y operacionales Informa a los Jefes de los Organismos de la Administración Central del Estado las deficiencias que detecte en los respectivos sistemas informativos y hace recomendaciones de cómo erradicarlas. Los Sistemas de Información Estadística Complementaria se aprueban mediante disposición de los jefes de los organismos o instituciones correspondientes.

El Sistema de Información Estadística Complementaria (SIEC) de Salud cuenta con el respaldo legal y la aprobación de las autoridades estadísticas nacionales, está constituido por 73 subsistemas de información y 23 reportes con información adelantada, en los que se recoge por registros continuos y con cobertura nacional, la información estadística del Sector, es por ello uno de los más voluminosos de los SIEC del país.

## **1.3 Sistemas existentes vinculados al problema.**

### **1.3.1 Ámbito Nacional:**

El Sistema Nacional de Salud ha desarrollado un proceso docente desde su creación donde se ha controlado un historial de todos los aspectos docentes de cada estudiante, así como su recorrido a lo

largo de la carrera e informes generales en cada año de los estudiantes aprobados en cada curso. Toda esta información se ha guardado de una forma manual ya que no existe ninguna aplicación informática que brinde este servicio.

## **1.3.2 Ámbito Internacional:**

En el ámbito internacional se encontraron soluciones informáticas que permiten manejar la información estadística en la salud, pero en algunos casos no permite un análisis global de la situación del país, sino se maneja la información aislada y otras soluciones no responden a las características, ni cumplen con los objetivos del Sistema de Salud en Cuba, además ninguna de estas soluciones recoge los datos de los aprobados en la docencia.

### **1.3.2.1 SINAIS (Sistema nacional de información en salud).**

El SINAIS se define como un sistema único, moderno, confiable, flexible, oportuno e integrador que administra los datos humanos, físicos y financieros, la información, y los conocimientos relacionados con a) la población y cobertura; b) los recursos; c) los servicios; d) los daños a la salud; y evaluación del desempeño del Sistema Nacional de Salud, con el propósito de 1) contar con la infraestructura de información que apoye los procesos de toma de decisiones de los diferentes actores y usuarios del Sistema Nacional de Salud, relacionados con los servicios de atención a la salud, la enseñanza, la investigación, y con la sociedad en; general y 2) apoyar los lineamientos de equidad, calidad y protección financiera, planteados en el Programa Nacional de Salud 2001-2006. Todo ello, con el fin de impulsar la vinculación entre salud y democracia en México. [21]

### **1.3.2.2 Sistema Dinámico de Información Estadística en Salud de la Dirección General de Información en Salud (DGIS).**

Este sistema ofrece información estadística generada por la DGIS durante varios años. La misma se ha organizado en Series históricas, Subsistemas de Información (últimos datos disponibles), Cuentas en salud, Temas especiales y Expediente clínico electrónico.

La información se encuentra en un formato dinámico que permite su consulta de acuerdo a las necesidades del usuario. Se ha construido utilizando la tecnología MOLAP (Multydimensional On Line

Analitical Processing - Procesamiento Multidimensional Analítico en Línea). Para efectos prácticos se le identifica como Cubos Dinámicos. Almacenar los datos de esta forma permite explorar la información con diferente nivel de desagregación, además es ideal para efectuar cálculos con los datos y conseguir diferentes presentaciones de la información. [22]

## **1.4 Tecnologías, Herramientas y Metodologías.**

### **1.4.1 Internet.**

Internet es un método de interconexión descentralizada de redes de computadoras implementado en un conjunto de protocolos denominado TCP/IP y garantiza que redes físicas heterogéneas funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en Utah, EE.UU. Al contrario de lo que se piensa comúnmente, Internet no es sinónimo de World Wide Web (WWW, o "la Web"). Ésta es parte de Internet, siendo uno de los muchos servicios ofertados en la red Internet.

Internet tiene un impacto profundo en el trabajo, el ocio y el conocimiento a nivel mundial. Gracias a la Web, millones de personas tienen acceso fácil e inmediato a una cantidad extensa y diversa de información en línea. Internet ha llegado a gran parte de los hogares y de las empresas de los países ricos, en este aspecto se ha abierto una brecha digital con los países pobres, en los cuales la penetración de Internet y las nuevas tecnologías es muy limitada para las personas.

No obstante, en el transcurso del tiempo se ha venido extendiendo el acceso a Internet en casi todas las regiones del mundo, de modo que es relativamente sencillo encontrar por lo menos 2 computadoras conectadas en regiones remotas. [23]

### **1.4.2 Aplicación Web**

Una aplicación web es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones web son populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad.



Aunque muchas variaciones son posibles, una aplicación web está comúnmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web es la primera capa, un motor usando alguna tecnología web dinámica (ejemplo: CGI, PHP, Java Servlets o ASP) es la capa de en medio, y una base de datos como última capa. El navegador web manda peticiones a la capa media, que la entrega valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos generando una interfaz de usuario.

En tiempos recientes se ha usado la estrategia de generalizar esta arquitectura mediante la adición de piezas de hardware que permiten balancear la carga de los servidores web y de aplicación.

Las interfaces web tienen ciertas limitaciones en la funcionalidad del cliente. Métodos comunes en las aplicaciones de escritorio como dibujar en la pantalla o arrastrar y soltar no están soportados por las tecnologías web estándar. Los desarrolladores web comúnmente utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente para añadir más funcionalidad, especialmente para crear una experiencia interactiva que no requiera recargar la página cada vez (cosa que suele molestar a los usuarios).

### 1.4.3 Servidor Web

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo HTTP. Este protocolo está diseñado para transferir hipertextos, páginas web o páginas HTML: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Sin embargo, el hecho de que HTTP y HTML estén íntimamente ligados no debe dar lugar a confundir ambos términos. HTML es un lenguaje de marcas y HTTP es un protocolo.

Un servidor web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que se conoce como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita. [24]

Sobre el servicio web clásico se puede disponer de aplicaciones web. Éstas son fragmentos de código que se ejecutan cuando se realizan ciertas peticiones o respuestas HTTP.

Algunos servidores web importantes son:

➤ Apache.

- IIS.
- Cherokee.

## 1.4.4 Servidor Web Apache

Apache es uno de los mejores y el más utilizado entre los servidores Web que existen. Apache ha construido una gran reputación entre los servidores web gracias a su gran estabilidad, confiabilidad y el gran aporte del grupo de voluntarios que planean y desarrollan todo lo relativo a esta plataforma, desde la documentación hasta el mismo código en sí. Suele utilizarse en Linux para las aplicaciones Web, junto a la base de datos MySQL y los lenguajes de programación PHP y Perl. Normalmente se hace referencia a esta combinación con el nombre de LAMP.

Entre las ventajas que presenta un servidor como Apache se encuentran las siguientes:

- Es personalizable, la arquitectura modular de Apache permite construir un servidor hecho a la medida. Además permite la implementación de los últimos y más nuevos protocolos.
- En cuanto a la administración los archivos de configuración de Apache están en ASCII, por lo que tiene un formato simple, y pueden ser editados tan solo con un editor de texto. Estos son transferibles, lo que permite la clonación efectiva de un servidor. El servidor puede ser administrado vía línea de comandos, lo que hace la administración remota muy conveniente.
- Por otra parte se trata de un servidor muy eficiente. Mucho esfuerzo se ha puesto en optimizar el rendimiento del código "C" de Apache. Como resultado, este corre rápido y consume menos recursos de sistema en comparación a otros servidores. Además, Apache corre en una amplia variedad de sistemas operativos. [12]

## 1.4.5 Arquitectura de Software

Una Arquitectura de Software, también denominada Arquitectura lógica, consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software para un sistema de información. La Arquitectura de Software establece los fundamentos para que analistas, diseñadores, programadores, etc. trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos del sistema de información, cubriendo todas las necesidades. Una arquitectura de software se selecciona y diseña con base en objetivos y restricciones. Los objetivos son aquellos prefijados para el sistema de información, pero no solamente los de tipo funcional,

también otros objetivos como la adaptabilidad, flexibilidad e interacción con otros sistemas de información. Las restricciones son aquellas limitaciones derivadas de las tecnologías disponibles para implementar sistemas de información. La arquitectura de software define, de manera abstracta, los componentes que llevan a cabo alguna tarea de computación, sus interfaces y la comunicación entre ellos. [25]

## 1.5 Patrones de arquitectura

### 1.5.1 Arquitectura Cliente/Servidor:

Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa -el cliente informático- realiza peticiones a otro programa -el servidor- que le da respuesta.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. [26]

#### Características de un servidor

- Voz pasiva (esclavo).
- Espera para las peticiones.
- Sobre el recibo de peticiones, las procesa y entonces los servicios son contestados.

#### Características de un cliente

- Activo (amo).
- Envía peticiones.
- Espera y recibe contestaciones del servidor.

#### Ventajas de la arquitectura cliente-servidor

- Centralización del control: los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema.
- Escalabilidad: se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado.

### 1.5.2 Arquitectura de 3 capas.

Especialización de la arquitectura cliente-servidor donde la carga se divide en tres partes (o capas) con un reparto claro de funciones: una capa para la presentación (interfaz de usuario), otra para el cálculo

(donde se encuentra modelado el negocio) y otra para el almacenamiento (persistencia). Una capa solamente tiene relación con la siguiente. [27]

- **Capa de presentación:** es la que ve el usuario (hay quien la denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
- **Capa de negocio:** es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.
- **Capa de datos:** es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

### 1.5.3 Modelo Vista Controlador

Este patrón de arquitectura de software permite separar los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos, esto proporciona múltiples vistas sobre un mismo modelo de datos. El patrón MVC se usa frecuentemente en aplicaciones Web donde se utilicen diferentes interfaces de usuario y el código que provee los datos a la página es dinámico. [28]

**Los tres elementos esenciales de este patrón son los siguientes:**

- **Modelo:** Administra el comportamiento y los datos del dominio de aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado, usualmente formulados desde la vista, respondiendo a instrucciones de cambio para cambiar el estado de estos datos, habitualmente desde el controlador.
- **Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente un elemento de interfaz de usuario.

- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

## Principales ventajas:

- **Soporte de vistas múltiples:** Dado que la vista se halla separada del modelo y no hay dependencia directa del modelo con respecto a la vista, la interfaz de usuario puede mostrar múltiples vistas de los datos de manera simultánea.
- **Adaptación al cambio:** Los requerimientos no funcionales de interfaz de usuario tienden a cambiar con mayor rapidez que las reglas del negocio. Los clientes pueden preferir distintas opciones de representación pero dado que el modelo no depende de la vista, agregar nuevas opciones o modificar las ya existentes generalmente no afecta al modelo.

## Entre las desventajas se han señalado:

- **Complejidad:** El patrón introduce nuevos niveles de indirección y por lo tanto aumenta ligeramente la complejidad de la solución. También se profundiza la orientación a eventos del código de la interfaz de usuario, que puede llegar a ser difícil de depurar.
- **Costo de actualizaciones frecuentes:** Desacoplar el modelo de la vista no significa que los desarrolladores del modelo puedan ignorar la naturaleza de las vistas.

### 1.5.4 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

SOA es estrategia de integración brindando servicios con funcionalidades bien definidas a la aplicación que lo requiera. De esta manera, una aplicación final simplemente consume un conjunto de estos servicios, implementa su lógica particular y le presenta una interfaz al usuario final. Una visión interna de los servicios es que los mismos funcionan como aplicaciones independientes, teniendo sus propias reglas de negocio, datos, procedimientos, operaciones y administración. Exponen toda su funcionalidad en una interfaz basada en mensajes, lo que implica la carencia de una interfaz de usuario. [29]

De forma general es un concepto de arquitectura de software, que define la utilización de servicios para dar soporte a los requerimientos de software del usuario.

**Algunos beneficios de SOA son:**

- **Reusabilidad de Servicios:** Reducción considerable de tiempo y costo de desarrollo de aplicaciones al utilizar servicios disponibles ya desarrollados, para resolver problemáticas comunes a otras aplicaciones. Aumentado por esta razón la robustez del nuevo sistema, al utilizarse software ya probados.
- **Simplifica las pruebas:** Permite que las pruebas sean ejecutadas probando cada uno de los componentes antes de probar el conjunto completo de componentes ensamblados y la utilización de servicios ya probados evita tener que realizarle pruebas.
- **Simplifica el mantenimiento del sistema:** Cuando existe un débil acoplamiento entre componentes, el desarrollador es libre de actualizar y/o agregar componentes según sea necesario, sin afectar las otras partes del sistema.

## Los principales componentes de una arquitectura SOA son:

- **Servicios:** Los servicios son unidades discretas de lógica de aplicación que exponen una interfaz basada en mensajes adecuada para ser descubiertos y utilizados dinámicamente mediante una interfaz pública.
- **Proveedor de servicios:** Entidad de software que implementa una especificación de servicio.
- **Consumidor de servicios:** Entidad de software que llama a un proveedor de servicios. Tradicionalmente se le llama "cliente". Puede ser una aplicación final u otro servicio.

## Ventajas de los servicios Web

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.
- Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- Al apoyarse en HTTP, los servicios Web pueden aprovecharse de los sistemas de seguridad firewall sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.
- Permiten que servicios y software de diferentes compañías ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados.
- Permiten la interoperabilidad entre plataformas de distintos fabricantes por medio de protocolos estándar.

## **1.6 Metodología.**

### **1.6.1 RUP.**

El Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones. El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al culminar cada uno de ellos, estos a la vez se dividen en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante.

Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.), roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso) así como flujos trabajos (etapas por las cuales pasa el proceso de desarrollo del software) y actividades. [30]

### **1.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado.**

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar métodos o procesos, construir documentar y definir un sistema de software. Ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. [31]

## **1.7 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)**

Los Sistemas de gestión de base de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

El propósito general de los sistemas de gestión de base de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante.

Existen distintos objetivos que deben cumplir los SGBD:

- Abstracción de la información.
- Independencia.
- Consistencia.
- Seguridad.
- Integridad.
- Respaldo y recuperación.

## 1.7.1 My SQL

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y el copyright del código está en poder del autor individual, es propiedad y está patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios.

Es muy utilizado en aplicaciones web, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores. Es una base de datos muy rápida en la lectura, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. [32]

### **Ventajas:**

- Diseñado con el objetivo de aumentar la velocidad.
- Consume muy pocos recursos de CPU y memoria.
- Tiene buen rendimiento.
- Tamaño del registro sin límite.
- Buena integración con PHP.
- Utilidades de administración.
- Buen control de acceso usuarios-tablas-permisos.



## 1.8 Framework CodeIgniter.

Un framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

CodeIgniter es un framework para PHP que está pensado para ofrecer un alto rendimiento, ser ligero y fácilmente instalado. Además, cuenta con abundante documentación lo que facilita el inicio de un nuevo proyecto y con ello que se logre alcanzar rápidamente el nivel necesario para el uso posterior de las múltiples posibilidades que brinda. Debido a esto, el framework ha despertado un gran interés en los desarrolladores de software libre.

Este cuenta con un número importante de librerías, dentro de ellas se encuentran las que facilitan la gestión de variables de sesión, formularios, cuestiones de seguridad, generación de reportes y paginado. Es importante señalar que el CodeIgniter está aún en evolución, pues los desarrolladores de esta herramienta continúan incorporando potencialidades y enriqueciéndola, por lo que se esperan futuras versiones más robustas y consolidadas.

Cuenta además con la implementación de **ORM**, Mapeo Objetos Relacional, lo que evita el tener que convertir los objetos a datos planos a la hora de la comunicación con la base de datos, al mapear los mismos permitiendo tratarlos como si fueran objetos del desarrollo; lo cual le aporta al sistema un alto grado de abstracción e independencia del gestor utilizado. Esto facilitaría en gran medida la migración hacia otro gestor en caso de ser necesario. [33]

## 1.9 Lenguajes utilizados para la confección de la aplicación:

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

Un lenguaje de programación permite a uno o más programadores especificar de manera precisa: sobre qué datos una computadora debe operar, cómo deben ser estos almacenados, transmitidos y qué acciones debe tomar bajo una variada gama de circunstancias. Una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador puedan tener un conjunto común de instrucciones que puedan ser comprendidas entre ellos para realizar la construcción del programa de forma colaborativa.

Existen dos grupos de lenguajes de programación para la Web clasificándose en dependencia de dónde se implementan siguiendo la arquitectura Cliente/Servidor. De esta forma un grupo es llamado lenguajes del lado del Cliente, entre los que se encuentran: **Java Script**, y en el otro grupo de lenguajes del lado del Servidor se destaca: **PHP**. [34]

## 1.9.1 Del lado del cliente

### 1.9.1.1 Java Script:

Es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Al contrario que Java, Java Script no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de Herencia, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

Todos los navegadores interpretan el código Java Script integrado dentro de las páginas web. JScript es la implementación de ECMAScript de Microsoft, muy similar al Java Script de Netscape, pero con ciertas diferencias en el modelo de objetos del navegador que hacen a ambas versiones con frecuencia incompatibles.

Para evitar estas incompatibilidades, el World Wide Web Consortium diseñó el estándar Document Object Model (DOM, ó Modelo de Objetos del Documento en castellano), que incorporan Konqueror, las versiones 6 de Internet Explorer y Netscape Navigator, Opera versión 7, y Mozilla desde su primera versión. Es un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

### 1.9.1.2 XML:

Es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Algunos de estos lenguajes que usan XML para su definición son XHTML, SVG, MathML.XML no ha nacido sólo para su aplicación en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas.

Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable. XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil. [35]

### 1.9.1.3 AJAX:

Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o **RIA** (Rich Internet Applications). Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma. [36]

### **AJAX es una combinación de tres tecnologías ya existentes:**

- **XHTML** (o **HTML**) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como Java Script y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- El objeto **XMLHttpRequest** para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto `iframe` en lugar del `XMLHttpRequest` para realizar dichos intercambios.
- XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML pre formateado, texto plano, JSON y hasta EBML. (20)

### 1.9.2 Del dado del servidor:

#### 1.9.2.1 PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor" (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Es un lenguaje multiplataforma, con capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la

actualidad que destaca su conectividad con MySQL. Tiene además la capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones). Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos, permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos y tiene manejo de excepciones.

## **1.10 Herramientas.**

### **1.10.1 Adobe Dreamweaver (DW)**

Es una aplicación en forma de estudio (Basada por supuesto en la forma de estudio de Adobe Flash), creado inicialmente por Macromedia (actualmente es propiedad de Adobe Systems). Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas.

Dreamweaver ha tenido un gran éxito desde finales de los 90 y actualmente mantiene un alto porcentaje del mercado de editores HTML. Esta aplicación está disponible tanto para la plataforma MAC como Windows, aunque también se puede ejecutar en plataformas basadas en UNIX utilizando programas que implementan las API's de Windows, tipo Wine.

Como editor WYSIWYG que es, Dreamweaver oculta el código HTML de cara al usuario, haciendo posible que alguien no entendido pueda crear páginas y sitios web fácilmente.[37]

### **1.10.2 Rational Rose**

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo. Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto:

- Concepción y formalización del modelo.
- Construcción de los componentes.
- Transición a los usuarios.
- Certificación de las distintas fases.

**La interfaz de Rational Rose está formada por los siguientes elementos principales:**

- Browser ó Navegador, que permite navegar rápidamente a través de las distintas vistas del modelo.
- Ventana de documentación, para manejar los documentos del ítem seleccionado en cualquiera de los diagramas.
- Barra de herramientas Standard, para acceder rápidamente a las acciones comunes a ejecutar para cada uno de los diagramas del modelo.

### **1.10.3 Zend Studio**

Son muchos los desarrolladores que trabajan con Zend Studio ya que se trata de un programa de la casa **Zend**, uno de los mayores impulsores de PHP, orientada a desarrollar aplicaciones web, en este lenguaje. Es un editor de texto para páginas PHP que proporciona un buen número de ayudas desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración del código. Además de servir de editor de texto para estas páginas, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. [38]

### **Conclusiones**

En este capítulo, se abordaron conceptos generales del Sistema Nacional de Salud y el proceso de informatización en el que se encuentra enmarcado actualmente para la comprensión de las características que tiene la aplicación que permitirá la gestión de la información estadística de la salud. Se realizó un análisis completo de las tecnologías y herramientas que serán utilizadas en el desarrollo del sistema propuesto, se describieron los lenguajes, la arquitectura, el sistema gestor de bases de datos y la metodología a utilizar.

## CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### **Introducción.**

En este capítulo, se realiza una breve descripción de los procesos del negocio relacionados con el procesamiento de la información estadística de los aprobados del SIE-C Salud. Se muestran los principales artefactos resultantes de los flujos de trabajo Modelado del negocio y Requerimientos. Además, se refleja la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales y la modelación del sistema, lo cual constituye un apoyo para la posterior elaboración de los modelos de los siguientes flujos de trabajo.

### **2.1 Situación problemática.**

En la actualidad el SIE-C Salud presenta problemas en la captación de datos estadísticos de los estudiantes aprobados, por lo que el procesamiento de la información se realiza de manera manual y el flujo de la misma se retrasa en algunas ocasiones lo que trae consigo el riesgo de poder perder información o no tenerla con exactitud. No se posee actualmente una aplicación o registro en el que se puedan detallar esta información, es decir que no existe una forma de tener un historial estadístico de los estudiantes aprobados en la docencia médica superior. Se hace necesario entonces el desarrollo de un sistema informático que sea capaz de resolver el problema expuesto.

### **2.2 Objetos de automatización.**

Se desea automatizar la forma de insertar la información estadística que se recoge en todas las unidades de salud del país, y en caso de que en las mismas no exista el nivel de informatización que se requiere, entonces la información se recoge a nivel de municipio.

Esta información que se recoge debe ascender a cada uno de los niveles que le suceden a las unidades de salud, municipio, provincia y nación, por lo que debe admitirse el flujo de la misma desde los niveles inferiores hasta el superior.

Se debe lograr también la emisión de reportes a cada uno de los técnicos estadísticos de los diferentes niveles de atención de la salud. Además se deben calcular sumas y totales de la información recogida para de esta forma poder obtener los reportes que se requieran.

### 2.3 Información que se maneja.

La información que se utiliza en los procesos a automatizar es totalmente numérica, o sea, estadísticas de la salud, por lo que la manera de manipularla y analizarla conlleva a que los resultados de la salud expresados estadísticamente sean los correctos.

El SIE-C Salud cuenta con un grupo de modelos para la recopilación de la información que constituyen el principal documento que deben generar cada uno de los estadísticos de la salud del país. En el modelo 241\_435\_2006 se recoge toda la información correspondiente a los aprobados en la docencia médica superior, separada por especialidades y de ellas, en el caso de Medicina y Estomatología, las subespecialidades que son extranjeros, diferidos FAR y orden 18, además de los parámetros, o sea, los años que se cursan en cada una de las especialidades y las hembras por separado. Así como los totales correspondientes en el período que se esté informando. **(Ver modelo en Anexo 1)**

### 2.4 Descripción de los procesos del negocio

Los procesos del negocio se vinculan con la captación, flujo y procesamiento de la información estadística de los aprobados en la docencia médica superior desde el nivel de unidad de salud, brindando además la posibilidad de registrar la misma en el nivel municipal en caso de no poder hacerse en alguna de las unidades de salud. De igual forma con las unidades de subordinación siendo los responsables entonces los técnicos estadísticos provinciales y nacionales respectivamente.

Inicialmente la información primaria se obtiene en cada unidad de salud, estos datos estadísticos son recogidos de forma manual por los secretarios docentes y entregados a los técnicos estadísticos de las unidades de salud, el cual registra la información y elabora la información consolidada de su unidad de salud, en caso de no estar informatizada la unidad de salud es llevada al municipio y la misma es insertada por el técnico estadístico del municipio quien registra los datos y elabora un consolidado de información municipal, guardando de esta manera la información que es lo que se llama Consolidación de la Información.

## Capítulo 2: Características del Sistema

---

El modelo elaborado por cada técnico estadístico municipal se envía al técnico estadístico de la provincia, quien procesa la información obteniendo el mismo modelo pero que contiene un consolidado de la información provincial. Ocurriendo de la misma forma con la información a nivel nacional. Para obtener informes de la información estadística se solicitan los reportes que son generados por cualquier técnico estadístico de acuerdo al nivel de salud al que pertenezcan (técnico estadístico de unidad de salud, municipales, provinciales y nacionales). Los reportes se elaboran con la información específica que solicitan o el mismo modelo 241\_435\_2006 es considerado un reporte.

### 2.4.1 Modelo del negocio.

El modelo del negocio del proceso mencionado anteriormente comprende la descripción de los actores y trabajadores que intervienen en el negocio. Los actores se modelan como aquellos individuos que interactúan con el negocio para beneficiarse con sus resultados y los trabajadores son los que actúan directamente dentro del negocio. Las acciones que se llevan a cabo son representadas por los casos de uso. Las entidades del negocio, constituyen los objetos que los trabajadores utilizan, examinan, consultan, producen y crean durante la realización de los casos de uso del negocio. A continuación se demuestra como es el negocio en el subsistema de información estadísticas del módulo de Aprobados, para un mejor entendimiento.

#### 2.4.1.1 Actores del negocio.

ACTORES	JUSTIFICACIÓN
Dirección Estadísticas	Solicita la información estadística que desee y la misma se le entrega mediante los diferentes reportes.
Dirección Estadística Municipal	Interesado en que se genere el consolidado con la información estadística del municipio que proviene de la información enviada por las diferentes unidades de salud.
Dirección Estadística Provincial	Interesado en que se genere el consolidado con la información estadística de la provincia que proviene de la información enviada por los municipios.



## Capítulo 2: Características del Sistema

Dirección Estadística Nacional	Interesado en que se genere el consolidado con la información estadística a nivel nacional que proviene de la información enviada por las provincias.
--------------------------------	---

Tabla 2.1. Descripción textual de los actores del negocio.

### 2.4.1.2 Trabajadores del negocio.

TRABAJADORES	JUSTIFICACIÓN
Secretario docente	Se encarga de entregar la información estadística de los estudiantes aprobados en las unidades de salud y entrega la misma al técnico estadístico de unidad de salud.
Técnico estadístico de Unidad de Salud	Se encarga de procesar la información estadística en las unidades de salud y entrega la misma al municipio.
Técnico estadístico municipal	Se encarga de procesar la información estadística en el municipio, verificar la corrección de los datos y realizar el consolidado de esta información y entrega el mismo a la provincia.
Técnico estadístico provincial	Se encarga de procesar la información estadística en la provincia, verificar la corrección de los datos y realizar el consolidado de esta información y entrega el mismo al nivel nacional.
Técnico estadístico nacional	Se encarga de procesar la información estadística a nivel nacional y realiza el consolidado con la información de este nivel.

Tabla 2.2. Descripción textual de los trabajadores del negocio.

## 2.4.2 Diagrama de actores del negocio.

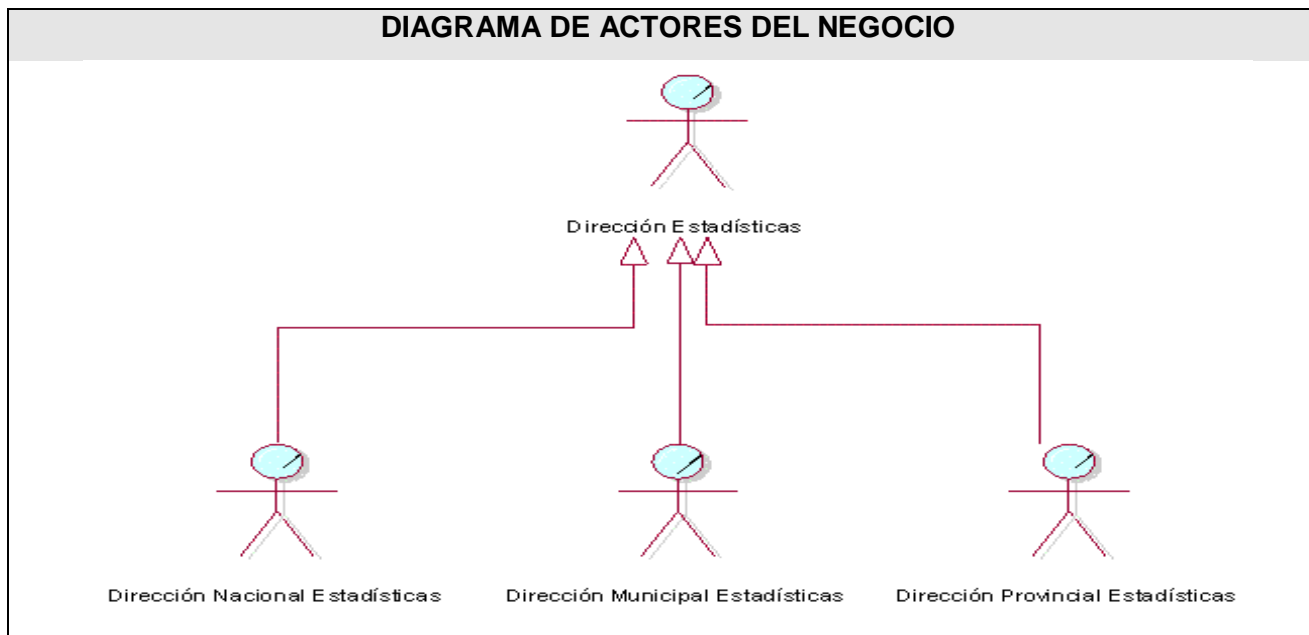


Figura 2.1. Diagrama de actores del negocio.

### 2.4.2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

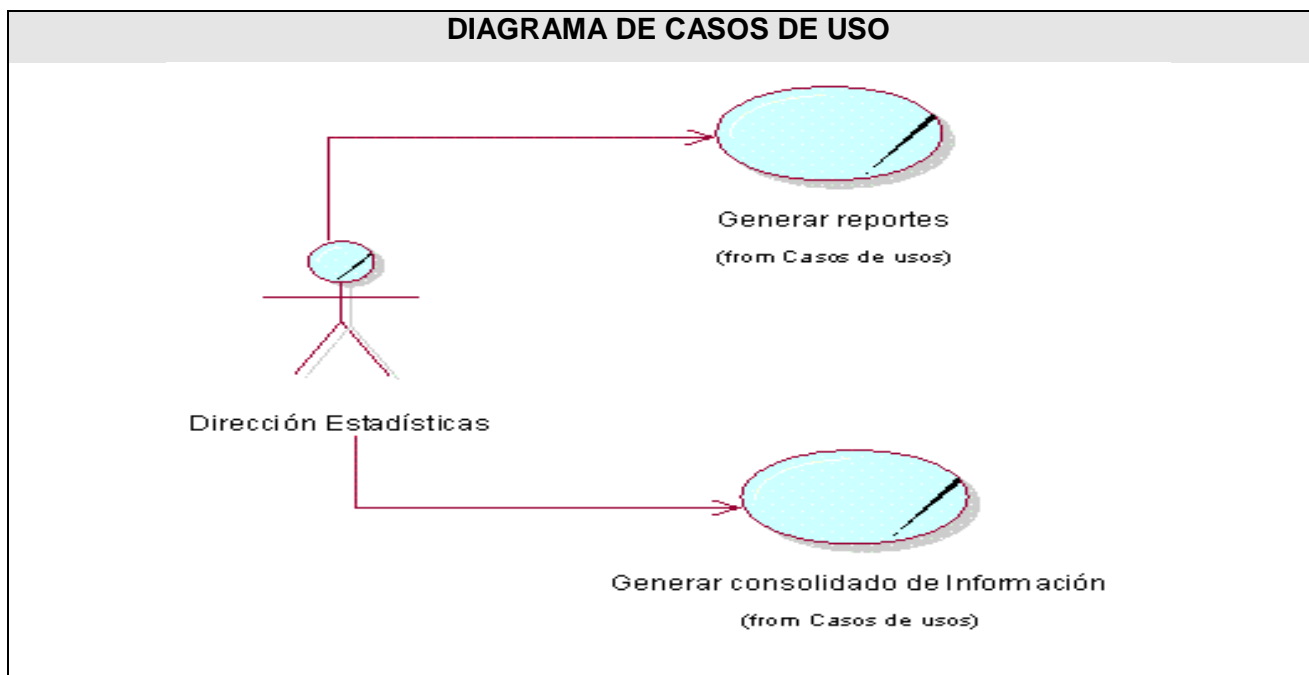


Figura 2.2. Diagrama de casos de uso del negocio.

### 2.5 Descripción de los Casos de Uso del Negocio.

#### 2.5.1 Descripción del Caso de Uso: Generar reportes.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Generar reportes</b>
<b>Actores</b>	Dirección estadísticas
<b>Propósito</b>	Permite generar los diferentes reportes con la información estadística que se desee obtener.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el directivo solicita los reportes al técnico estadístico según el nivel que corresponda y termina cuando obtiene la información solicitada.
<b>Curso Normal de los eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del proceso de negocio</b>
1. La Dirección de estadísticas solicita la información.	1.1 El técnico estadístico busca la información por cada una de las especialidades. 1.2 Verifica la existencia de información solicitada. 1.3. Entrega la información.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Mejoras</b>	Este proceso se informatizará
<b>Prioridad:</b>	crítico

Tabla 2.3. Descripción textual del Caso de Uso del Negocio “Generar reportes”.

## Capítulo 2: Características del Sistema

### 2.5.2 Descripción del Caso de Uso: CUN Generar consolidado de información

Nombre del Caso de Uso	Generar consolidado de información
<b>Actores</b>	Dirección estadísticas
<b>Propósito</b>	Permite obtener el consolidado con la información estadística de cada nivel, desde los municipios hasta la nación.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el secretario docente entrega la información estadística de los estudiantes aprobados en las unidades de salud al técnico estadístico de unidad de salud el cual registra la información estadística y la envía al técnico estadístico municipal, este verifica la veracidad de los datos y se la envía al técnico estadístico provincial, el cual luego de verificar la veracidad de los datos envía esta información al técnico estadístico nacional y termina cuando se obtiene el consolidado con la información estadística en este nivel.
<b>Curso Normal de los eventos</b>	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. La Dirección de estadísticas solicita el consolidado de la información estadística.	1.1 El técnico estadístico verifica la veracidad de los datos y genera la consolidación de la información por cada una de las unidades subordinadas. 1.2 Envía la consolidación de la información.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Mejoras</b>	Este proceso se informatizará.
<b>Prioridad:</b>	crítico

Tabla 2.4. Descripción textual del Caso de Uso del Negocio "Generar consolidado de información".

# Capítulo 2: Características del Sistema

## 2.6 Diagramas de actividad por Casos de Uso del Negocio (CUN).

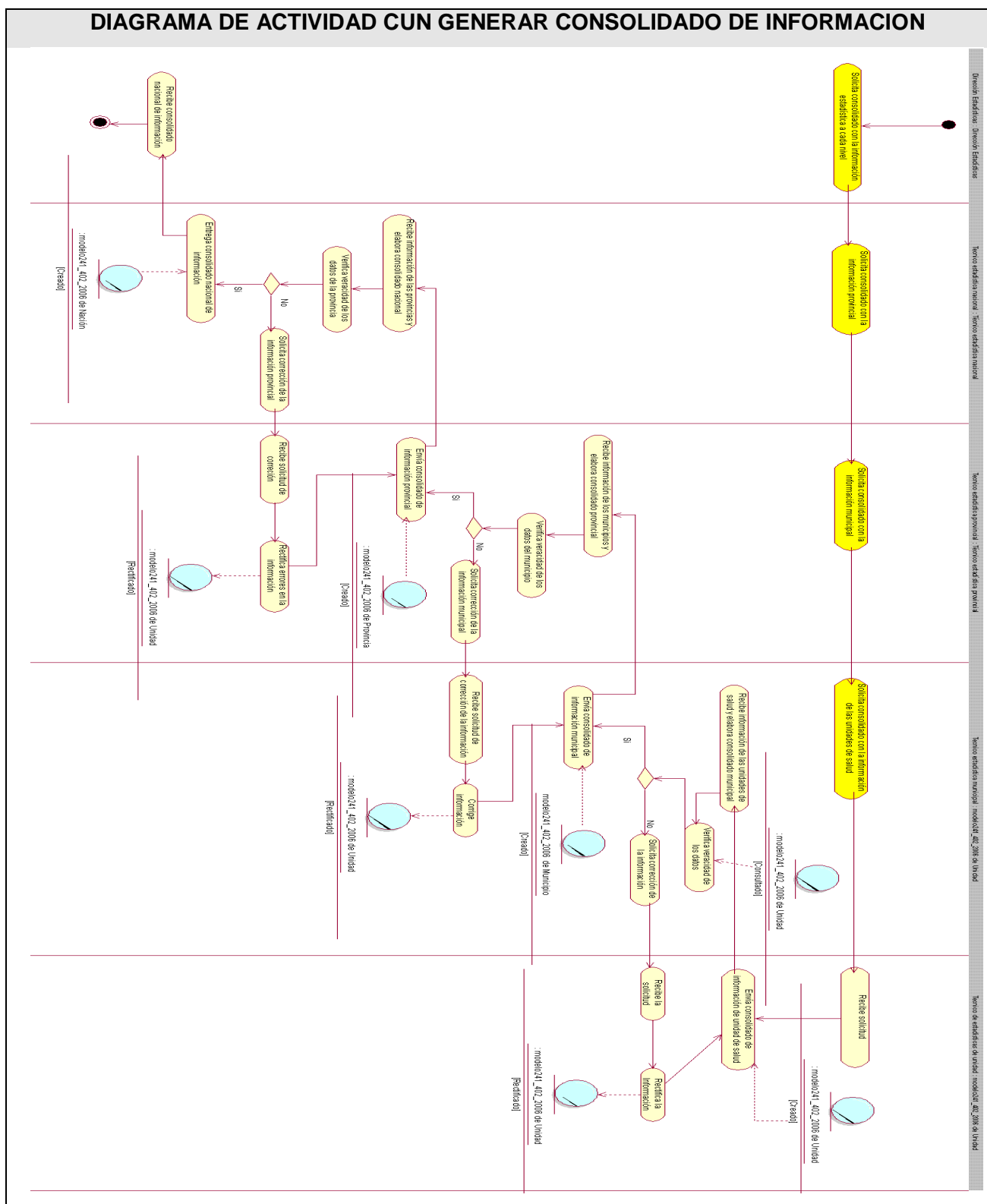


Figura 2.3. Diagrama de actividad CUN Generar consolidado de información.

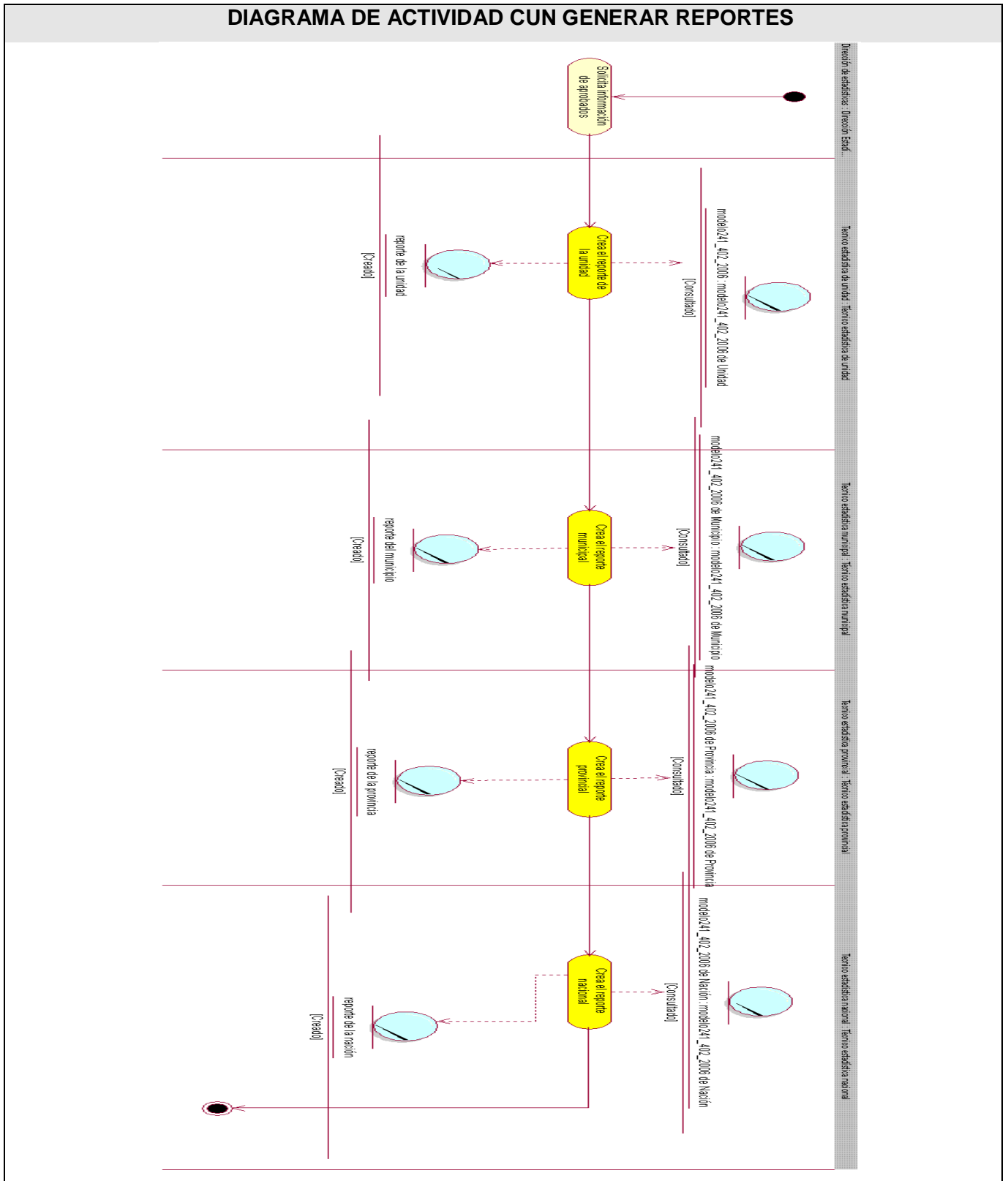


Figura 2.4. Diagrama de actividad CUN Generar reportes.

### 2.7 Modelo de Objetos del Negocio

En el modelo de objetos del negocio se muestra la participación de los trabajadores, las entidades del negocio y la relación que existe entre ellos.

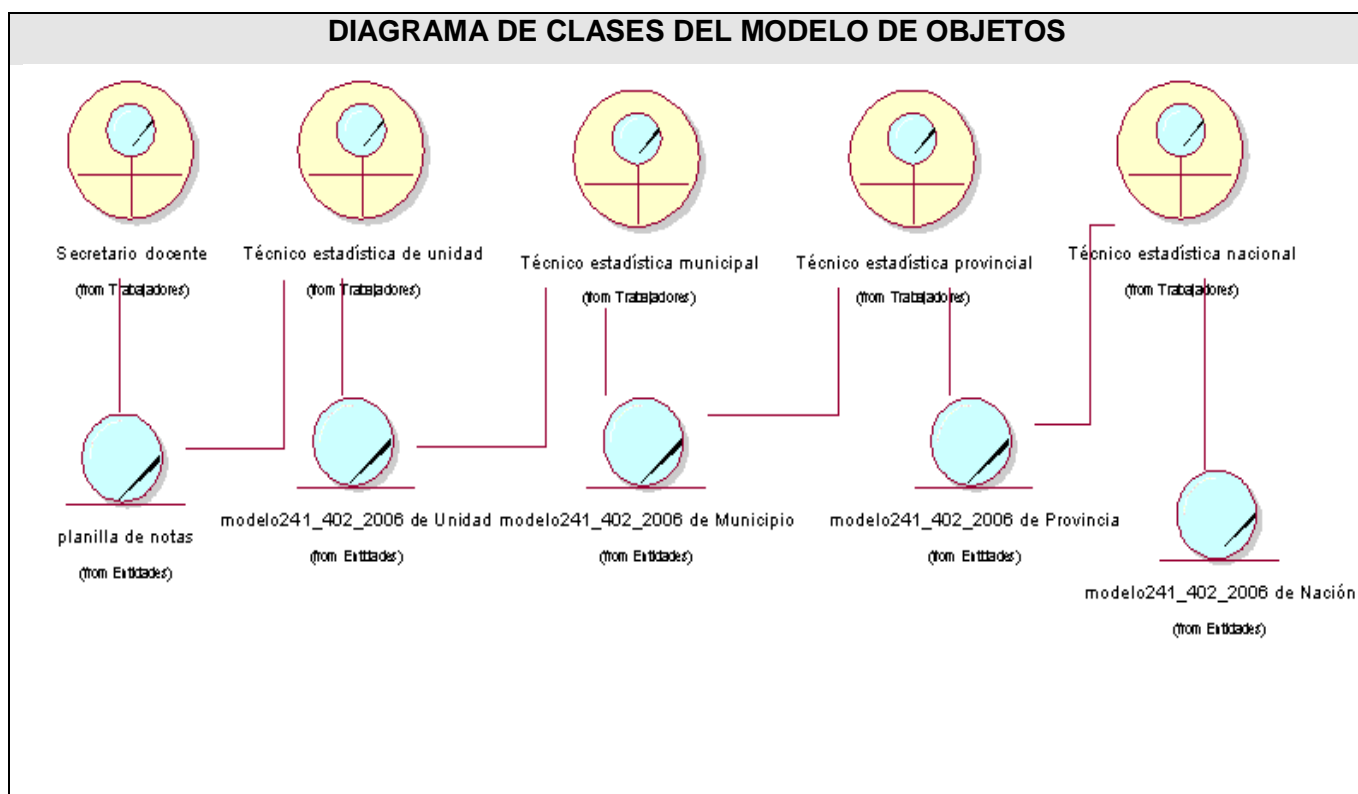


Figura 2.5. Diagrama de clases del modelo de objeto del negocio.

### 2.8 Descripción del sistema propuesto.

El sistema debe permitir el registro de los datos estadísticos de los aprobados en la docencia médica superior, en todos los departamentos de estadística del país, que sólo se registrarán por el técnico de la unidad de salud o el del municipio. En primera instancia y en dependencia del nivel de informatización que tengan las unidades de salud se comienzan a registrar los datos en las mismas, en caso de que esto no sea posible se realiza entonces desde los municipios, pero el objetivo es que se pueda registrar la información desde el nivel básico.

## *Capítulo 2: Características del Sistema*

---

En las unidades de salud que se subordinan a los niveles municipal, provincial y nacional se registrará la información como unidad de salud, pero la información que estas brindan se tendrá en cuenta para obtener el consolidado de la información municipal, provincial o nacional, en dependencia del nivel al que se subordinen.

Por cuestiones internas del Ministerio, no se permitirá eliminar información que haya sido insertada.

La aplicación debe favorecer el flujo de la información, que la misma ascienda desde los niveles inferiores hasta el superior y de manera inversa igualmente en caso de ser necesario, permitiendo esto el enriquecimiento y retroalimentación en todos los niveles.

Para emitir los reportes estadísticos de cada nivel en dependencia de la información a la que puedan acceder, seleccionan la unidad de salud, municipio o provincia de la que desean obtener datos y de esta manera se obtienen los reportes, los mismos pueden guardarse o imprimirse.

Para validar la información que ha sido registrada, el técnico estadístico que realiza la validación (municipal, provincial o nacional), procede a examinar detalladamente el modelo que se le muestra en pantalla. En caso de encontrar un dato fuera de los valores normales, y no se haga referencia a las causas de esto, o si el modelo presenta otro problema, podrá marcar el modelo como Denegado, pudiendo además, redactar una nota con las dificultades encontradas, procediendo luego al salvado del reporte.

Hasta el momento exacto en que el proceso de validación no termine en el nivel nacional o provincial, la información no estará disponible públicamente, ya que puede contener errores.

Debido a que el sistema debe recoger y procesar la información estadística que se obtiene de los aprobados en la docencia médica en el país, para poder operar con el mismo se definieron una serie de roles relacionados con los diferentes Casos de Uso del Sistema (CUS), que representan las funcionalidades de la aplicación.

### **2.9 Requerimientos del Sistema.**

Los requerimientos constituyen la condición o capacidad, en dependencia de si son funcionales o no, que tiene que tener un sistema para satisfacer un contrato o documento formal. La especificación de los requerimientos se realiza para establecer un común entendimiento sobre los objetivos del negocio propuesto y reflejan todo lo que el sistema debe hacer o cumplir.



### 2.9.1 Requerimientos Funcionales.

R1: Autenticar usuario

R2: Insertar información estadística de aprobados en docencia médica superior.

R3: Actualizar información estadística de aprobados en docencia médica superior.

R4: Buscar información.

R5: Emitir reportes de información estadística de aprobados en docencia médica superior.

R5.1 Imprimir reporte de información.

R6: Generar consolidado de información.

R7: Validar información estadística de aprobados en docencia médica superior.

R8: Aceptar consolidado de información.

R9: Denegar consolidado de información.

### 2.9.2 Requerimientos No Funcionales.

#### 2.9.2.1 Requerimientos de Software.

➤ **Para el cliente:**

Navegador web Internet Explorer o Mozilla Firefox.

Sistema Operativo Windows 98 o superior, Linux.

➤ **Para el servidor:**

La instalación de PHP versión 5.

Un servidor Apache.

Un servidor de bases de datos con la instalación de MySQL 5, sobre Linux.

#### 2.9.2.2 Requerimientos de Hardware (para las estaciones de trabajo).

➤ Procesador 1.60 GHz o superior.

➤ Monitor VGA o superior.

➤ 256 MB de memoria; a más memoria mayor rendimiento.

➤ Monitor VGA o superior.

- Ratón Microsoft o compatible.
- Impresora Epson 300 o superior, de red o local para imprimir los reportes solicitados.

### 2.9.2.3 Requerimientos de Seguridad.

- El usuario debe autenticarse antes de entrar al sistema.
- Se garantiza el acceso controlado a la información. Esto influye en cómo se presentarán las interfaces a cada usuario en dependencia del nivel de acceso que le será conferido, mediante la conexión con el componente de seguridad SAAA.
- Confiabilidad: La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado.
- Integridad: La información que en el sistema se gestiona debe mantenerse de forma íntegra. Además se harán copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de pérdida de información.
- Disponibilidad: Se utiliza el servicio de autenticación para dar acceso a los usuarios que interactúan con el sistema. Solo los usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento.
- La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autenticación y autorización que puedan garantizar el cumplimiento de esto: usuario, contraseña y nivel de acceso dado por la asignación de roles, de manera que cada uno tenga datos de acceso propios. Se crearán usuarios con diferentes niveles de acceso al sistema.

### 2.9.2.4 Requerimientos de Usabilidad.

- El sistema podrá ser utilizado por personas que tengan un conocimiento mínimo en el manejo de las computadoras.
- Estará disponible mientras exista conexión con el servidor central.
- Las funcionalidades del sistema estarán visibles en un menú a la izquierda, haciendo más fácil la distribución de las mismas y la localización de estas por el usuario.

### 2.9.2.5 Requerimientos de Fiabilidad.

- El sistema estará disponible las 8 horas de jornada laboral, para en el tiempo extra darle mantenimiento y no afectar los procesos diarios realizados en las secretarías docentes.
- Las respuestas del sistema será precisa de acuerdo a los datos almacenados.

### 2.9.2.6 Requerimientos de Eficiencia.

- La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas a la base de datos.
- Se realizará la validación de los datos en el cliente y en el servidor aquellas que por cuestiones de seguridad, o de acceso a los datos lo requieran. Lográndose así un tiempo de respuesta más rápido, una mayor velocidad de procesamiento, y un mayor aprovechamiento de los recursos.

### 2.9.2.7 Requerimientos de Soporte.

- Se necesita un servidor de bases de datos que soporte grandes volúmenes de datos (MySQL).
- Al ser una aplicación web será visible en navegadores web como Internet Explorer y Mozilla Firefox, los cuales son los más utilizados hoy en día.

### 2.9.2.8 Requerimientos de Rendimiento.

- Debe mantener un diseño similar en todas las páginas, las mismas estarán poco cargadas de imágenes, para garantizar una respuesta más rápida del Sistema.

### 2.9.2.9 Requerimientos de Portabilidad.

- El sistema será multiplataforma, podrá ser visualizado en Sistemas operativos tales como versiones de Windows (98 o superiores) y Linux.

### 2.9.2.10 Requerimientos de Mantenimiento.

- El sistema debe estar bien documentado de forma tal que el tiempo de mantenimiento sea mínimo en caso de necesitarse.

### 2.9.2.11 Restricciones de diseño.

- Por parte del cliente se requiere un navegador capaz de interpretar código Java Script.

### 2.9.2.12 Requerimientos de interfaz.

#### ➤ Interfaces de usuario.

El sistema debe tener una interfaz sencilla, agradable, bien organizada, legible y de fácil uso para el usuario. El contenido será mostrado de manera comprensible y fácil de leer, además se debe mantener el mismo diseño en las páginas Web que conformen el sistema.

#### ➤ Interfaces de Comunicación.

El sistema se comunicara con el sistema Registro de Localidades, como miembro de los servicios que ofrece el MINSAP y se encontrará conectado a la red de Infomed.

## 2.10 Modelado del Sistema

El modelo del sistema describe cuáles son las personas o grupos de personas, instituciones o sistemas relacionados ya existentes, que interactúan con los procesos que el sistema deberá realizar. Así como la relación que los mismos guardan entre sí. Se describirán la función de cada uno de los actores del sistema y las actividades que involucran cada proceso o caso de uso del sistema.

### 2.10.1 Actores del Sistema

ACTORES	JUSTIFICACIÓN
Técnico estadístico de Unidad de Salud	Interactúa directamente con el sistema, procesando la información estadística de las unidades de salud.
Técnico estadístico municipal	Interactúa directamente con el sistema, procesando la información estadística a nivel municipal.

## Capítulo 2: Características del Sistema

Técnico estadístico provincial	Interactúa directamente con el sistema, procesando la información estadística a nivel provincial.
Técnico estadístico nacional	Interactúa directamente con el sistema, procesando la información estadística a nivel nacional.
Usuario	Persona autorizada a entrar en el sistema.
Dirección Estadísticas	Es el encargado de registrar y aprobar la información en el sistema.
Dirección Estadística Municipal	Es el encargado de registrar y aprobar la información en el sistema a nivel municipal.
Dirección Estadística Provincial	Es el encargado de registrar y aprobar la información en el sistema a nivel provincial.
Dirección Estadística Nacional	Es el encargado de aprobar la información en el sistema a nivel nacional.
SAAA	Sistema externo que constituye un Sistema de Seguridad capaz de perfeccionar y optimizar los procesos de administración de usuarios y la asignación de privilegios a estos. Posibilita a un usuario autenticarse según los permisos asignados para acceder a la aplicación.
Registro Unidades de Salud	Sistema externo que gestiona la información de todas las unidades de salud del país. Los datos fundamentales que brinda el registro son: nombre, código, tipo de unidad y subordinación. El sistema en desarrollo se auxilia del registro para obtener la información de las unidades de salud.

Registro Ubicación	Sistema externo que gestiona las provincias, municipios, localidades, calles y manzanas del país, registro que contiene la descripción de la división política administrativa del país. Se utiliza con el fin de obtener la provincia y el municipio en la que se encuentra una unidad de salud.
--------------------	--

Tabla 2.5. Descripción textual de los Actores del Sistema.

### 2.10.2 Diagrama de Generalización de actores del sistema.

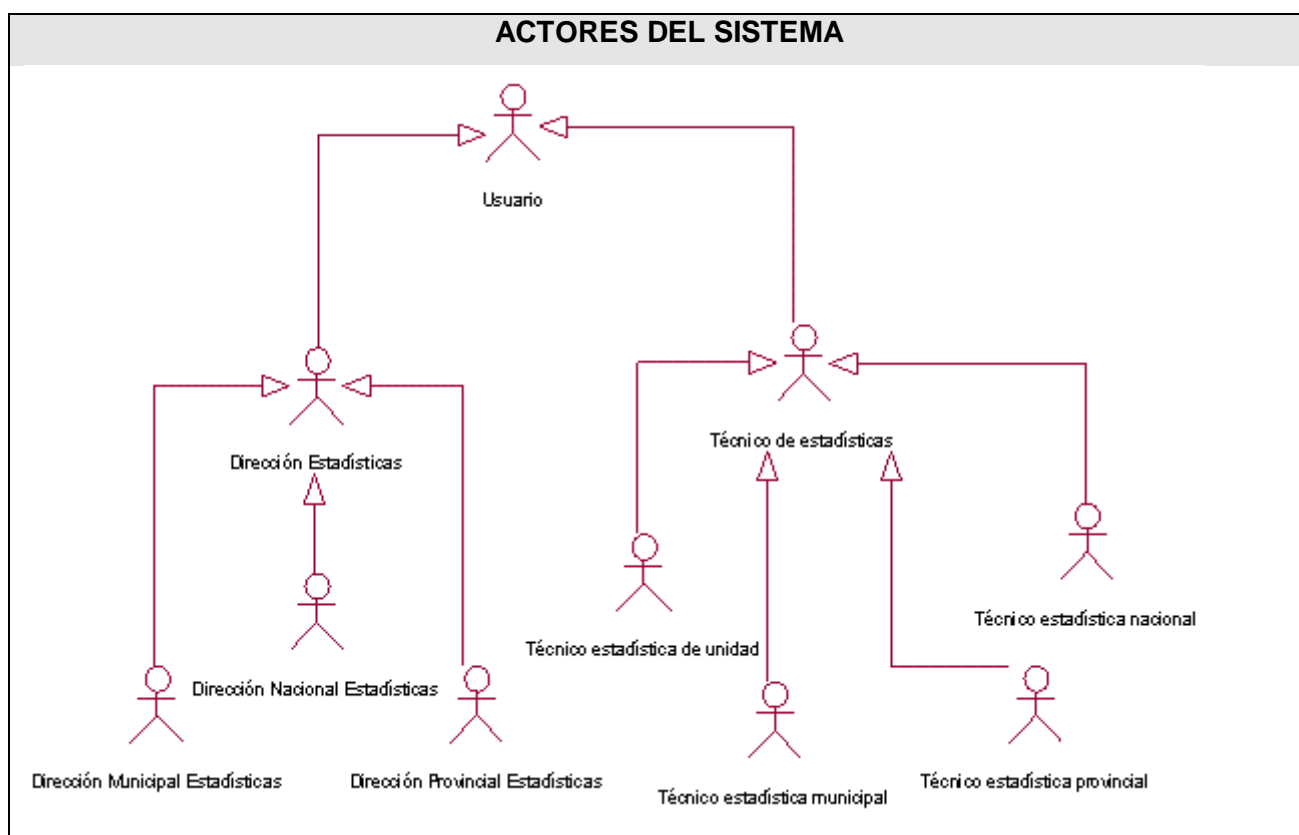


Figura 2.6. Actores del sistema.

### 2.10.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

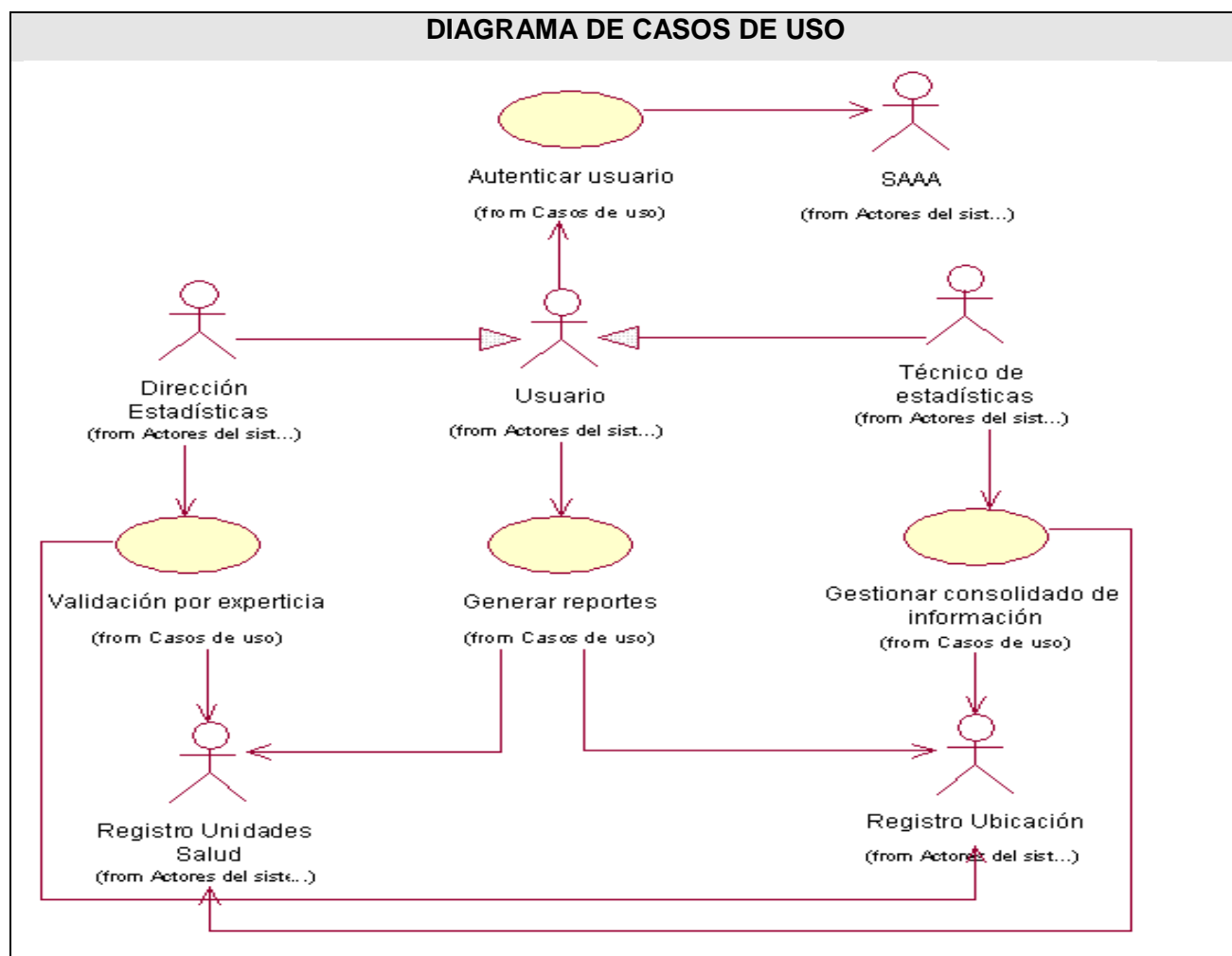


Figura 2.7. Diagrama de casos de Uso del Sistema.

### 2.11 Listado de los Casos de Uso del Sistema.

#### Caso de uso: Autenticar usuario (CU- 1)

**Actores:** Usuario (puede ser un técnico estadístico o la dirección estadística de cualquier nivel).

**Descripción:** El caso de uso permite que el actor ingrese al sistema. Introduce un nombre de usuarios y una contraseña que son reconocidos y aceptados por el sistema, dándole los permisos de acuerdo a su nivel. Finaliza el caso de uso cuando el actor accede al sistema satisfactoriamente.

## Capítulo 2: Características del Sistema

**Referencias:** RF1

Tabla 2.6. Descripción textual del Caso de Uso del Sistema “Autenticar usuario”.

### Caso de uso: Gestionar consolidado de información (CU- 2)

**Actores:** Técnico de estadísticas (puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel).

**Descripción:** El caso de uso permite que se inserte y actualice la información estadística que está relacionada con los aprobados en la docencia médica superior. La información puede ser insertada o actualizada por el técnico estadístico de la unidad de salud, del municipio, de la provincia o de la nación cuyo rol será el de editor.

**Referencias:** RF2,RF3,RF4

Tabla 2.7. Descripción textual del Caso de Uso del Sistema “Gestionar consolidado de información”.

### Caso de uso: Generar reporte (CU- 3)

**Actores:** Técnico de estadísticas (puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel).

**Descripción:** El caso de uso permite que se emitan reportes por previa solicitud del mismo. Los reportes se pueden obtener a nivel nacional, provincial, municipal y por unidad de salud. El reporte que se emita puede ser impreso. Todos los usuarios que realizan esta acción tienen el rol de visualizador.

**Referencias:** RF4,RF5,RF5.1

Tabla 2.8. Descripción textual del Caso de Uso del Sistema “Generar reporte”.

### Caso de uso: Validación por experticia (CU- 4)

**Actores:** Dirección de estadísticas (puede ser la Dirección de estadísticas de cualquier nivel).



## Capítulo 2: Características del Sistema

<p><b>Descripción:</b> El caso de uso permite realizar la aprobación de la información que muestra el sistema. En caso de que se encuentre un dato fuera de los valores normales o si el modelo presenta otro problema, se marca como Denegado, en caso contrario el caso de uso permite que sea salvada la información que ha sido aprobada. La información puede ser aprobada por la Dirección de estadísticas del nivel municipal, provincial o nacional.</p>
<p><b>Referencias:</b>RF4, RF6, RF7, RF8, RF9</p>

Tabla 2.9. Descripción textual del Caso de Uso del Sistema “Validación por experticia”.

### 2.11.1 Casos de uso por ciclo.

Cód.	Nombre de caso de uso	Ciclo	Justificación de la selección.
CU-1	Autenticar usuario	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo por ser la funcionalidad de primera prioridad para el funcionamiento del sistema, sin el mismo no sería posible trabajar con la información estadística.
CU-2	Gestionar consolidado de información	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo por ser la funcionalidad de primera prioridad para el funcionamiento del sistema, sin el mismo no sería posible registrar y actualizar la información estadística.
CU-3	Emitir reporte	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo porque constituye una de las funcionalidades esenciales del sistema, implementando el mismo es que se obtienen los reportes de cada una de las especialidades.
CU-4	Validación por experticia	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el segundo ciclo porque con las funcionalidades que

			se desarrollen en el 1er ciclo se obtienen los principales resultados estadísticos que se aceptarán o serán denegados.
--	--	--	--

Tabla 2.10. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema por ciclo.

### 2.11.2 Casos de Uso expandidos

Los casos de uso expandidos dan una mejor visión de los procesos que ocurren dentro del caso de uso, se refleja de esta forma el flujo de actividades que ocurre en cada uno. Las tablas con la información se muestran en el **Anexo #2**.

### Conclusiones

En este capítulo, se realizó la descripción y modelación de los procesos del negocio, obteniendo el diagrama de Casos de Uso y el modelo de objetos del negocio relacionado con el procesamiento de la información estadística de aprobados en docencia médica superior. Además, se especificaron los requerimientos funcionales y no funcionales y la modelación del sistema.

## CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

### Introducción

En este capítulo, se profundiza en el análisis del sistema. Se define el diagrama de clases del análisis, especificando las clases del análisis, que forman parte de los casos de uso y las relaciones existentes entre ellas. Se obtienen las clases del diseño que presenta la aplicación y el Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos, realizando la descripción de cada una de las tablas.

Además, se incluyen las definiciones del diseño que se aplican en el sistema y una breve reseña de los elementos que componen su interfaz. También, se abordan algunos aspectos como el tratamiento de errores y la seguridad de la aplicación.

### 3.1 Análisis.

El modelo de análisis se realiza con el propósito de comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución, además de traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema. El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver que hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Por otro lado, el diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, o sea como cumple el sistema sus objetivos.

En resumen este flujo de trabajo se especializa en transformar los requerimientos al diseño que el sistema debe tener, desarrollar una arquitectura robusta para el sistema y adaptar el diseño al ambiente de implementación, diseñando su funcionamiento.

#### 3.1.1 Diagramas de clases de análisis por Caso de Uso (CU).

Las clases del análisis se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema. En los siguientes diagramas se representan las clases que se clasifican en:

- Interfaz: son usadas para modelar la interacción entre el sistema y sus actores.
- Entidad: son usadas para modelar información que persiste en el tiempo o tiene una larga vida.
- Control: realizan la coordinación y el control sobre otros objetos del sistema.

# Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

## Diagrama de clases del análisis del CU Autenticar usuario.

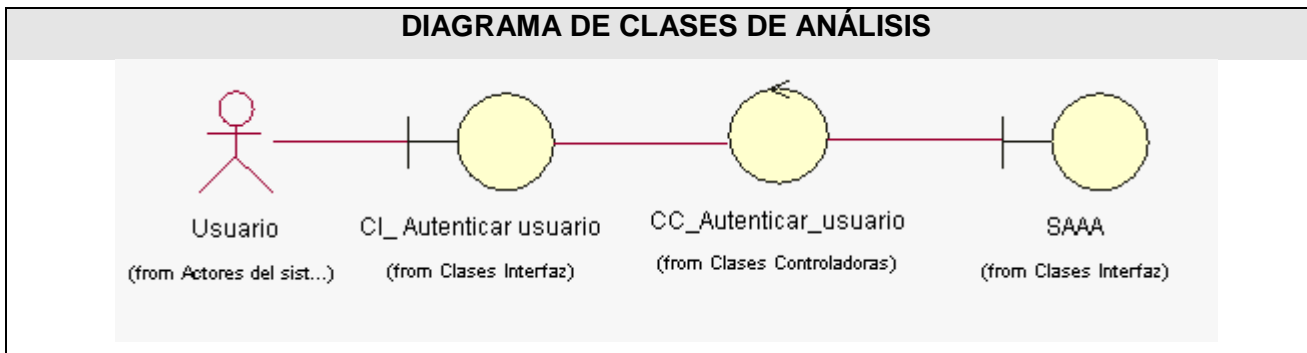


Figura 3.1. Diagrama de clases del análisis CU Autenticar usuario.

## Diagrama de CU Gestionar consolidado de información.

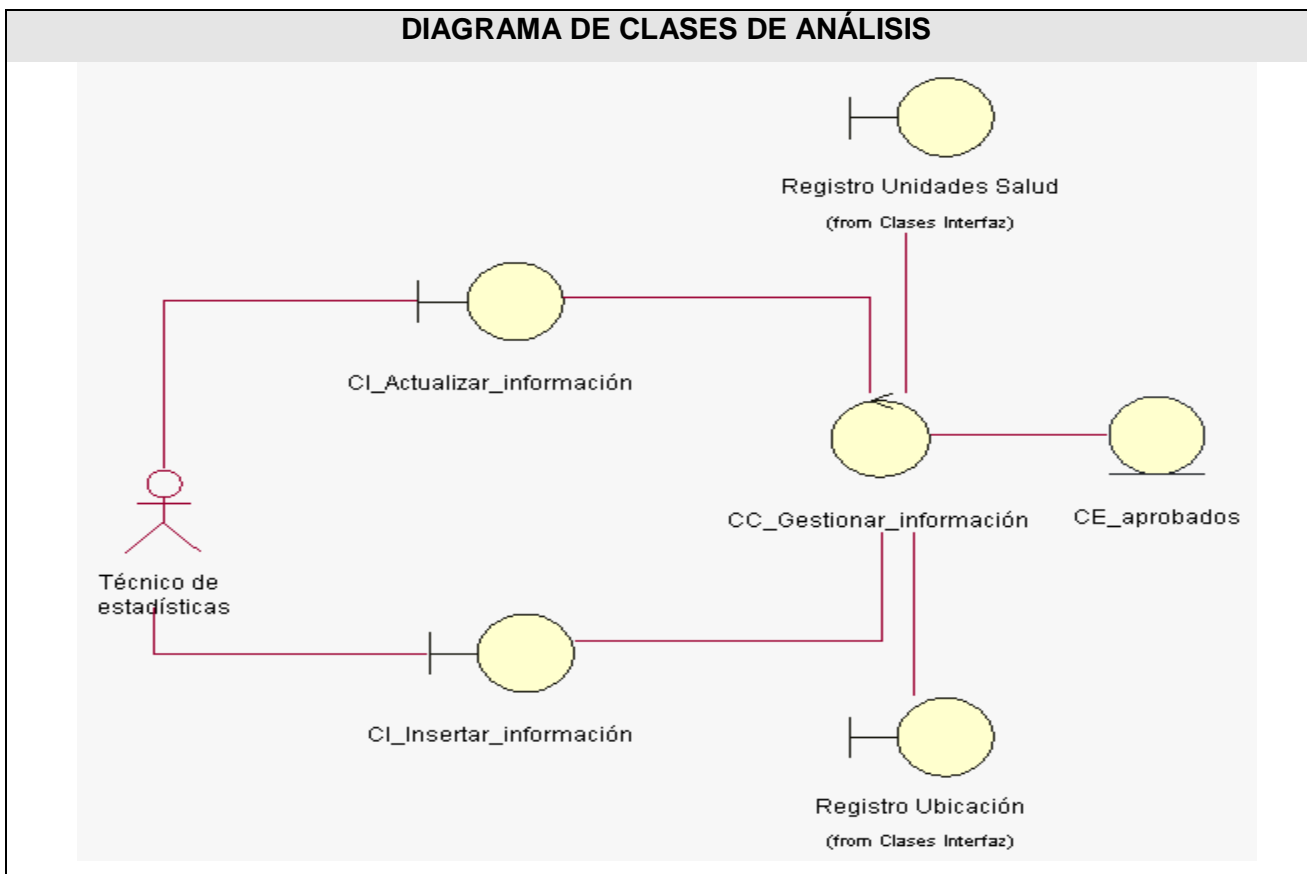


Figura 3.2. Diagrama de clases del análisis CU Gestionar consolidado de información.

## Diagrama de CU Emitir Reporte.

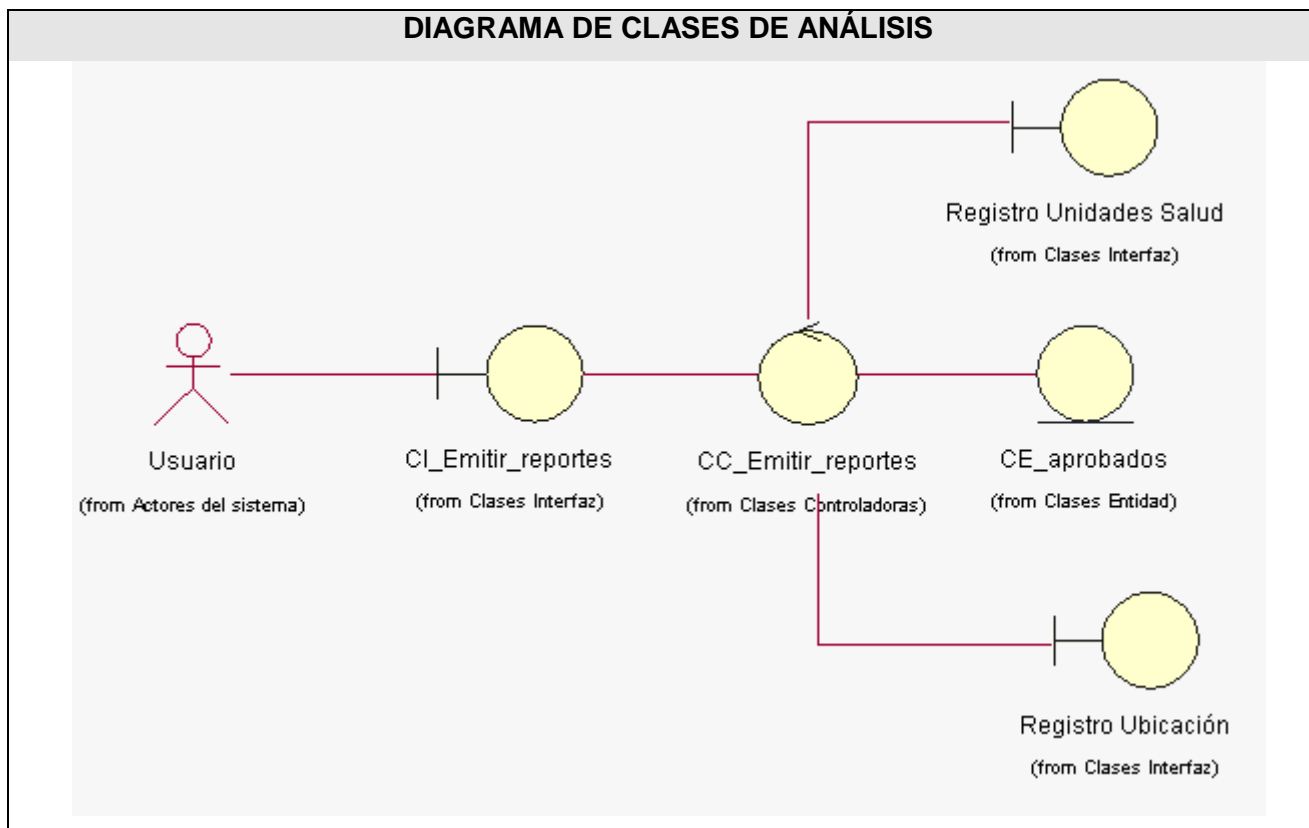


Figura 3.3. Diagrama de clases del análisis CU Emitir Reporte.

## Diagrama de CU Validación por experticia.

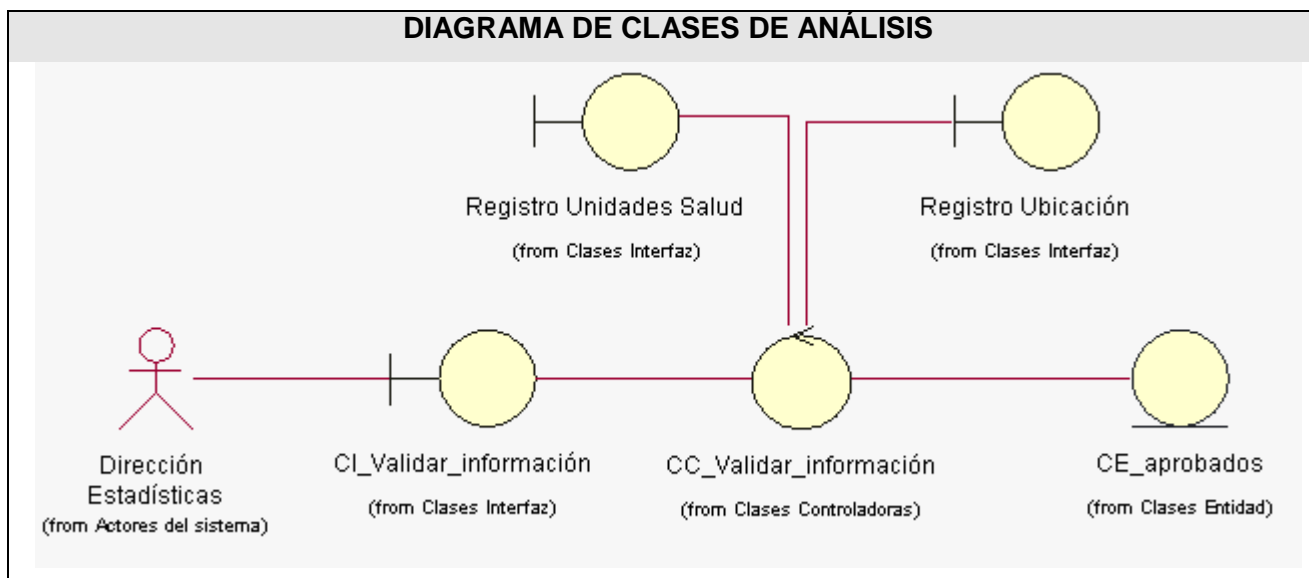


Figura 3.4. Diagrama de clases del análisis CU Validación por experticia

### 3.2 Diseño.

El modelo de diseño es un modelo de objetos, ya que es un proceso para la definición detallada de un sistema con el fin de la realización física de los casos de uso para cubrir las funciones que realizará el sistema y otras restricciones del entorno de implementación que tienen impacto en el mismo, por tanto en él se definen las clases del diseño que conformarán el sistema que se va a implementar.

- **Páginas clientes:** Son las páginas encargadas de permitir a los usuarios interactuar con el sistema tanto para hacer solicitudes como para que sean mostradas las respuestas a las mismas.
- **Páginas servidoras:** Son las encargadas de la construcción de forma dinámica de las páginas clientes y sirven de enlace entre estas y el resto de las clases.
- **Páginas controladoras:** Son las responsables de realizar las operaciones que responden a los procesos de negocio y dar respuestas a las solicitudes hechas por el usuario.
- **Clases entidad:** Son las responsables de la persistencia de los datos físicamente.

## 3.2.1 Diagrama de clases del diseño por Caso de Uso.

### 3.2.1.1 Diagrama de CU Autenticar usuario.

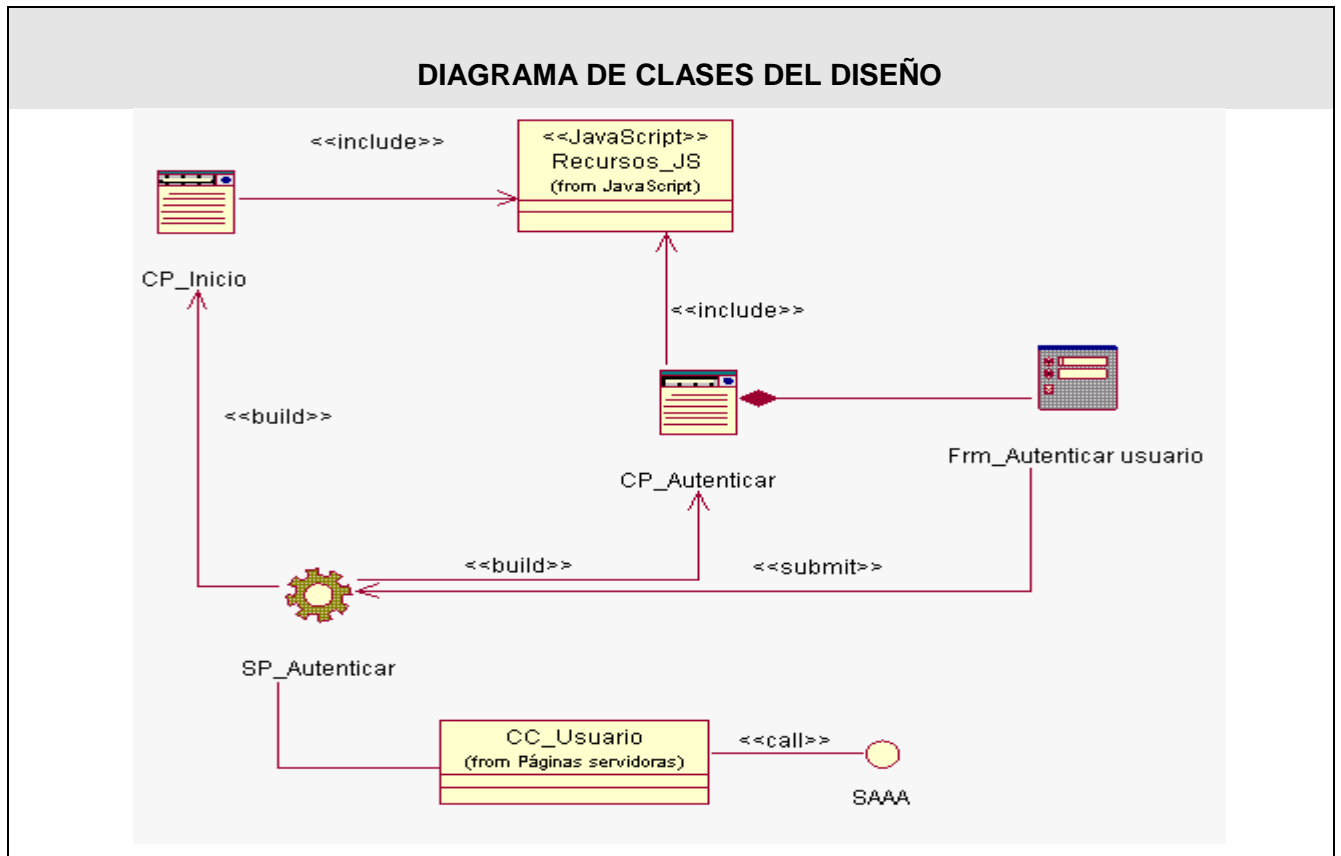


Figura 3.5. Diagrama de clases del diseño CU Autenticar usuario.

# Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

## 3.2.1.2 Diagrama de CU Gestionar consolidado de información.

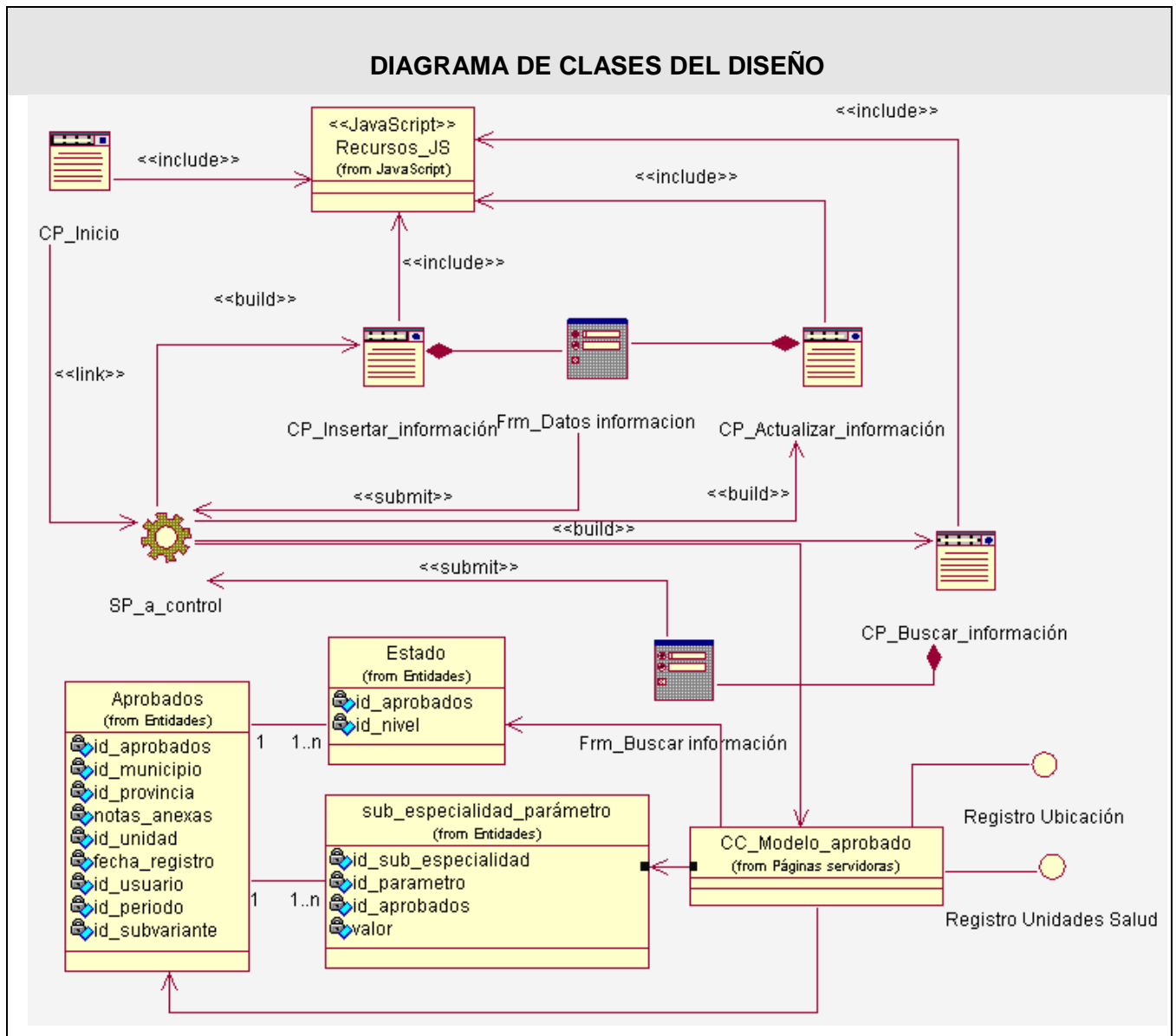


Figura 3.6. Diagrama de clases del diseño CU Gestionar consolidado de información.



# Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

## 3.2.1.3 Diagrama de CU Emitir Reporte.

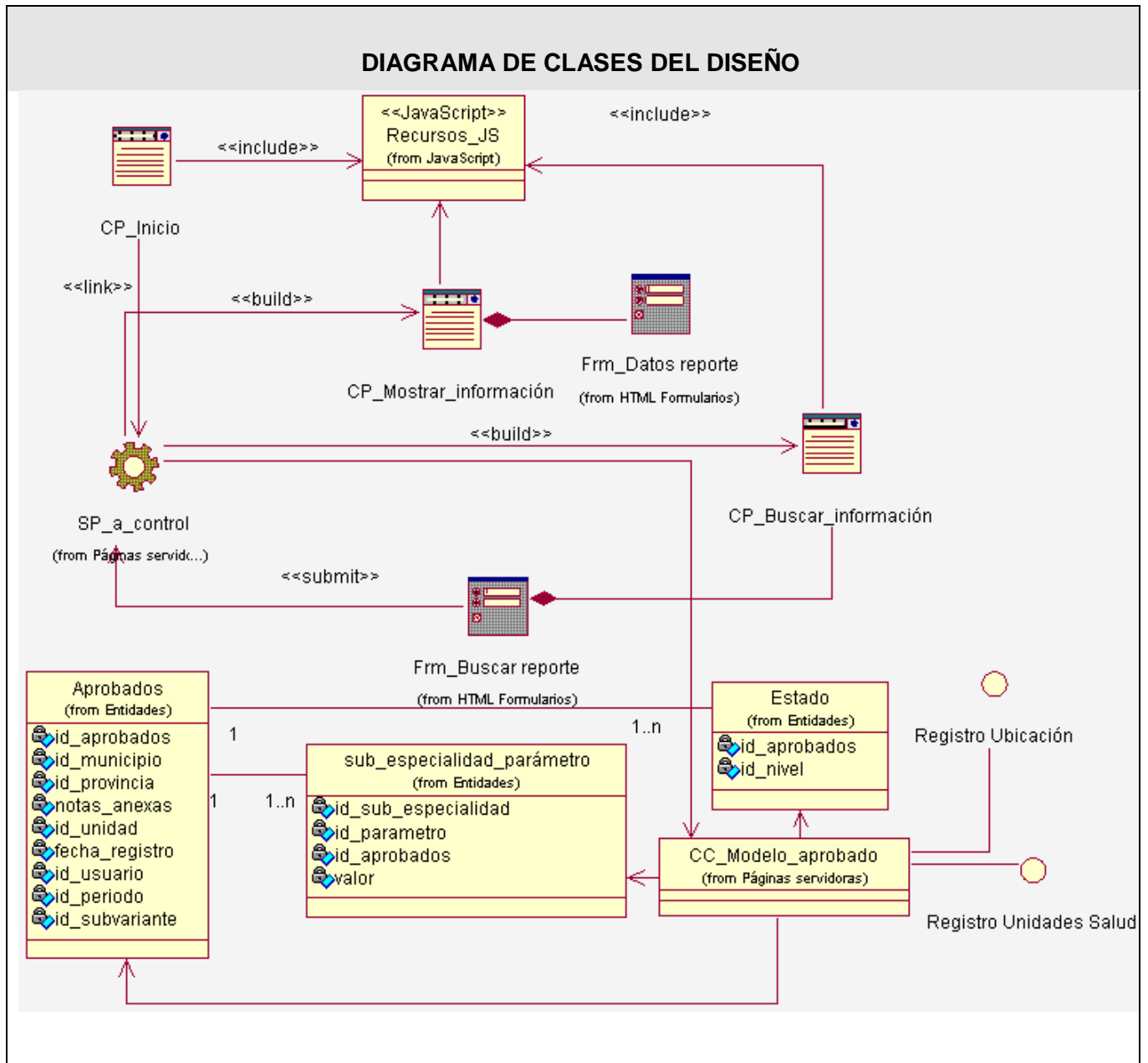


Figura 3.7. Diagrama de clases del diseño CU Emitir Reporte.

## 3.2.1.4 Diagrama de CU Validación por experticia.

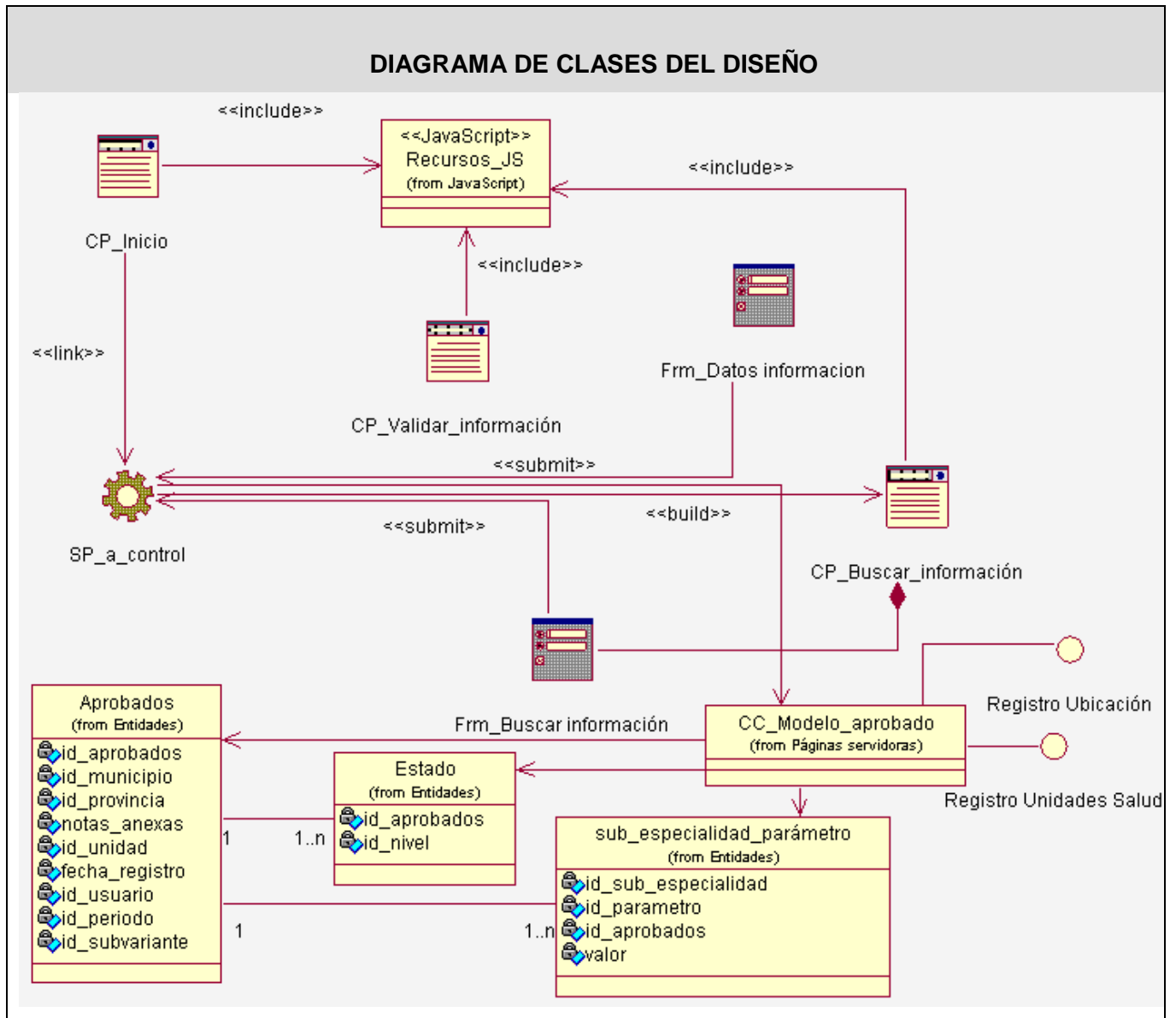


Figura 3.8. Diagrama de clases del diseño CU Validación por experticia.

## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

### 3.2.2 Descripción de las clases del diseño.

<b>Nombre: Insertar Información.</b>
<b>Tipo de clase: Página Cliente</b>
<b>Descripción:</b> Esta es una página que se ejecuta del lado de cliente en un navegador Web, la misma pertenece a la capa de presentación. Es una página que permite insertar nueva información correspondiente a los aprobados de su unidad, si el usuario es de unidad de salud, de cualquiera de las unidades de un municipio si el usuario es municipal y de las unidades de subordinación provincial y nacional si el usuario fuera de nivel provincial o nacional respectivamente.  Está relacionada con el caso de uso Gestionar Información.

Tabla 3.1. Descripción textual de las clases del diseño.

<b>Nombre: Actualizar Información.</b>
<b>Tipo de clase: Página Cliente</b>
<b>Descripción:</b> Esta es una página que se ejecuta del lado del cliente en un navegador Web y la misma pertenece a la capa de presentación. Es una página que permite a los técnicos estadísticos filtrar según sus privilegios los registros ya existentes, para de esta forma seleccionar uno en específico que les interese modificar.  Está relacionada con el caso de uso Gestionar Información.

Tabla 3.2. Descripción textual de las clases del diseño.

<b>Nombre: Mostrar Información.</b>
<b>Tipo de clase: Página Cliente</b>
<b>Descripción:</b> Esta es una página que se ejecuta del lado del cliente en un navegador Web, la misma pertenece a la capa de presentación. Esta página muestra el registro finalmente seleccionado por un técnico estadístico para ser modificado.  La función principal de esta página es permitir al usuario modificar el registro que la misma muestra.  Está relacionada con el caso de uso Gestionar Información.

Tabla 3.3. Descripción textual de las clases del diseño.

## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

---

<b>Nombre: Validar Información.</b>
<b>Tipo de clase: Página Cliente</b>
<b>Descripción:</b> Es una página que se ejecuta del lado del cliente en un navegador Web, la misma pertenece a la capa de presentación. Esta página permite a los técnicos estadísticos seleccionar según sus privilegios los registros de las unidades de salud que se han hecho y validarlos o no.  Está relacionada con el caso de uso Validar Información.

Tabla 3.4. Descripción textual de las clases del diseño.

<b>Nombre: Consolidado.</b>
<b>Tipo de clase: Página Cliente</b>
<b>Descripción:</b> Es una página que se ejecuta del lado de cliente en un navegador Web, tiene la responsabilidad de Mostar un consolidado generado por un usuario.  Está relacionada con el caso de uso Emitir reportes.

Tabla 3.5. Descripción textual de las clases del diseño.

<b>Nombre: Autenticar.</b>
<b>Tipo de clase: Página Servidora</b>
<b>Descripción:</b> Es una clase que se ejecuta del lado del servidor, cuyo objetivo es gestionar la autenticación de los usuarios asignando a los mismos los privilegios que tendrán para navegar en el sistema.  Está relacionada con el caso de uso Autenticar usuario.

Tabla 3.6. Descripción textual de las clases del diseño.

<b>Nombre: A_control.</b>
<b>Tipo de clase: Página Servidora</b>
<b>Descripción:</b> Es una clase que se ejecuta del lado de servidor, tiene la mayor parte de las responsabilidades referentes a la creación de registros, búsquedas, actualización y cargarlos entre otras acciones para ser mostrados en las distintas páginas clientes.  Está relacionada con los casos de uso Insertar información, Actualizar información, Validar información y Emitir Reportes.

Tabla 3.7. Descripción textual de las clases del diseño.

<b>Nombre: Modelo_aprobado.</b>
<b>Tipo de clase: Página Servidora</b>
<b>Descripción:</b> Es una clase que se ejecuta del lado de servidor, tiene responsabilidades referentes a la creación de registros, búsquedas, actualización y consolidación de la información entre otras acciones para ser mostrados en las distintas páginas clientes.  Está relacionada con los casos de uso Insertar información, Actualizar información, Validar información y Emitir Reportes.

Tabla 3.8. Descripción textual de las clases del diseño.

### 3.3 Diagramas de interacción.

Los diagramas de interacción (pueden ser de colaboración o secuencia) se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, lo que conlleva modelar instancias de clases interfaces, componentes y nodos, junto con los mensajes enviados entre ellos. En el contexto de las clases describen la forma en que grupos de objetos colaboran para proveer un comportamiento. Específicamente los diagramas de secuencia muestran esas interacciones entre objetos, ordenadas en una secuencia de tiempo como se muestra en el Anexo # 3.

## 3.4 Diseño de la BD.

La base de datos muestra las diferentes tablas que componen la misma y las relaciones existentes entre ellas, lo que posibilita ampliar el conocimiento de los elementos que componen la aplicación.

### 3.4.1 Diagrama de clases persistentes

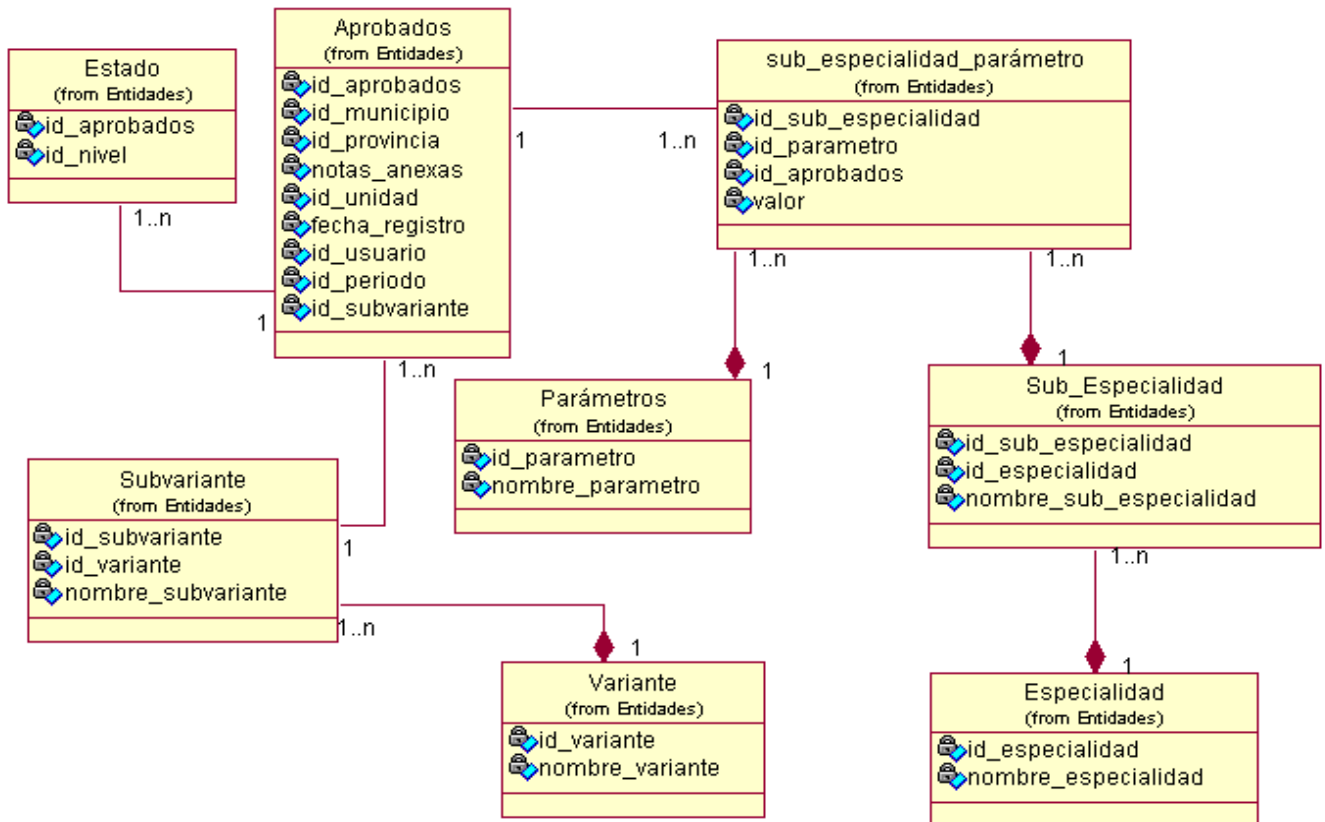


Figura 3.9. Modelo Entidad-Relación



## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

### 3.4.3 Descripción de las tablas de la base de datos.

Nombre: tbl_aprobados		
<b>Descripción:</b> Contiene la información general de las inserciones en la base de datos, como son: el usuario, la unidad, fecha de registro, fecha de reparo, estado, nota anexa.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_aprobados	Int	Identificador único para cada inserción de aprobados.
id_municipio	Int	Identificador del municipio al que pertenece la información registrada.
id_provincia	Int	Identificador de la provincia a la que pertenece la información registrada.
notas_anexas	text	Contiene la información anexa que se le agrega a un modelo en el momento de su registro, para justificar el valor de algún indicador.
id_unidad	Int	Identificador de la unidad a la que pertenece la información registrada.
fecha_registro	Varchar	Fecha en que se realiza el registro de la información.
id_usuario	Int	Nombre de usuario del individuo que realiza el registro de la información en el sistema.
id_periodo	Int	Identificador del período en el que se registro la información.
id_subvariante	Int	Identificador de la subvariante a la que pertenece la información registrada.

Tabla 3.9. Descripción textual de la tabla Aprobados de la base de datos.



## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

Nombre: tbl_especialidad		
<b>Descripción:</b> Contiene la información de la cantidad de aprobados por cada especialidad.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_especialidad	Int	Identificador de la especialidad a la que pertenece la información registrada.
nombre_especialidad	Varchar	Nombre de la especialidad a la que pertenece la información registrada.

Tabla 3.10. Descripción textual de la tabla Especialidad de la base de datos.

Nombre: tbl_estado		
<b>Descripción:</b> Contiene la información relacionada con el estado en que se encuentra la información registrada.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_aprobados	Int	Identificador único para cada inserción de aprobados.
id_nivel	Int	Identificador del nivel en el que se encuentra la información, ya sea unidades de salud, municipal, provincial o nacional.

Tabla 3.11. Descripción textual de la tabla Estado de la base de datos.

Nombre: tbl_parametros		
<b>Descripción:</b> Contiene la información relacionada con los parámetros de los cuales es la información registrada, es decir de primer a 6to año de la carrera y la cantidad de hembras.		

## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

Atributo	Tipo	Descripción
id_parametro	Int	Identificador del parámetro al que pertenece la información registrada.
nombre_parametro	Varchar	Nombre del parámetro al que pertenece la información registrada.

Tabla 3.12. Descripción textual de la tabla Parámetros de la base de datos.

Nombre: tbl_sub_especialidad		
<b>Descripción:</b> Contiene la información de la cantidad de aprobados por cada subespecialidad.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_sub_especialidad	Int	Identificador de la subespecialidad a la que pertenece la información registrada.
id_especialidad	Int	Identificador de la especialidad a la que pertenece la información registrada.
nombre_sub_especialidad	Varchar	Nombre de la subespecialidad a la que pertenece la información registrada.

Tabla 3.13. Descripción textual de la tabla Parámetros de la base de datos.

Nombre: tbl_sub_especialidad_parametro		
<b>Descripción:</b> Contiene la información de la cantidad de aprobados por cada subespecialidad en cada parámetro.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_sub_especialidad	Int	Identificador de la subespecialidad a la que pertenece la

## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

		información registrada.
id_parametro	Int	Identificador del parámetro al que pertenece la información registrada.
Id_aprobados	Int	Identificador único para cada inserción de aprobados.
valor	Int	Identificador del valor de la información registrada.

Tabla 3.14. Descripción textual de la tabla Subespecialidad Parámetro de la base de datos.

<b>Nombre: tbl_variante</b>		
<b>Descripción:</b> Contiene la información de la variante que han cursado los aprobados, ya sea Curso Diurno o Curso por Encuentros.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
id_variante	Int	Identificador de la variante a la que pertenece la información registrada.
nombre_variante	Varchar	Nombre de la variante a la que pertenece la información registrada.

Tabla 3.15. Descripción textual de la tabla Variante de la base de datos.

<b>Nombre: tbl_subvariante</b>		
<b>Descripción:</b> Contiene la información de la variante que han cursado los aprobados, ya sea Curso Diurno o Curso por Encuentros.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
id_subvariante	Int	Identificador de la subvariante a la que pertenece la información registrada.
id_variante	Int	Identificador de la variante a la que pertenece la

## Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

		información registrada.
nombre_subvariante	Varchar	Nombre de la subvariante a la que pertenece la información registrada.

Tabla 3.16. Descripción textual de la tabla Subvariante de la base de datos.

### 3.5 Definiciones de diseño que se aplican.

El sistema está dirigido a técnicos en estadísticas de la salud por lo que su diseño debe adaptarse al ambiente de trabajo del usuario por tanto el desarrollo de la aplicación se basa en los 7 Principios del Diseño Universal o Diseño para Todos, estos principios se centralizan en el diseño de aplicaciones teniendo en cuenta la cultura, el ambiente y el conocimiento que influyan sobre los usuarios a los que va dirigido el producto y son los siguientes:

- **Igualdad de uso:** El diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas independientemente de sus capacidades y habilidades.
- **Flexibilidad:** El diseño debe poder adecuarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- **Simple e intuitivo:** El diseño debe ser fácil de entender independientemente de la experiencia, los conocimientos, las habilidades o el nivel de concentración del usuario.
- **Información fácil de percibir:** El diseño debe ser capaz de intercambiar información con usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del mismo.
- **Tolerante a errores:** El diseño debe minimizar las acciones accidentales o fortuitas que puedan tener consecuencias fatales o no deseadas.
- **Escaso esfuerzo físico:** El diseño debe poder ser usado eficazmente y con el mínimo esfuerzo posible.
- **Dimensiones apropiadas:** Los tamaños y espacios deben ser apropiados para el alcance, manipulación y uso por parte del usuario, independientemente de su tamaño, posición, y movilidad.

### **3.6 Descripción de la interfaz**

La interfaz de la aplicación debe ser sencilla, de fácil manejo y comprensión para el usuario, debiendo posibilitar la localización de la información deseada, el entendimiento claro de las funcionalidades ofrecidas, la realización práctica de tareas específicas por parte de los usuarios y la navegación intuitiva por las diferentes páginas que forman la aplicación. Debe lograr además que la información en todas las páginas se encuentre en el mismo orden, tamaño, color y forma para posibilitar la organización de la información y la comodidad del usuario.

Para lograr darle cumplimiento a estas especificidades se utilizó el mismo estilo y tamaño de fuente en cada una de las páginas para proporcionarle uniformidad al sistema y en el caso de otros contenidos que tienen formato Negrita se efectuaron con el objetivo de resaltar o diferenciar una información de otra. El diseño debe ser aplicado con similitud en el resto de los módulos con los que se interactuará y que pertenecen al SIE-C Salud.

### **3.7 Tratamiento de errores.**

El tratamiento de los errores es fundamental para el buen funcionamiento de un sistema, por tanto, desde que se comienza el desarrollo del mismo se realizan operaciones previniendo la ocurrencia de estos.

Para las operaciones de insertar o actualizar registros con información estadística almacenada en la Base de Datos se establecen mecanismos que permitan visualizar la información a medida que esta está siendo insertada, para de esta forma disminuir los errores. Para esto también existen un grupo de funciones que permiten validar la entrada de datos y en caso de ocurrir errores, se mostrarán mensajes que aclararán la inserción o actualización errónea de algún dato.

Para emitir los reportes se tiene en cuenta que la información debe estar bien actualizada en la Base de Datos y se logra que el sistema no pueda emitir reportes de información que no esté disponible. Otros errores pueden ser generados por el Gestor de Base de Datos, estos se capturan antes de mostrarse al usuario y una vez tratados por el sistema, son mostrados al usuario de una manera entendible para él.

### 3.8 Descripción de la seguridad

La seguridad en un sistema informático es un elemento esencial, además de la importancia que tenga la información con la que se trabaja, lo que hace que sea necesario implementar algunas tareas de estricto cumplimiento que permitan asegurar la integridad de los datos como la información estadística que se maneja en el módulo de Aprobados en la Docencia Medica Superior. Las tareas realizadas para el logro de la seguridad se exponen a continuación.

- El sistema debe de estar en un lugar de restringido acceso.
- La autenticación en el sistema se realizará por parte de un componente de administración del proyecto, como caso de uso regular, se comunicarán con el componente de seguridad SAAA.
- Para acceder a las funcionalidades del sistema se verificará el nivel al que pertenece el usuario.
- El Sistema de Gestión de Bases de Datos debe de mantenerse en un lugar restringido y seguro.
- Establecer la integridad y confidencialidad de los datos, ofreciendo un entorno seguro en el que los usuarios se encuentren cómodos trabajando con la aplicación.
- Se realizarán salvallas continuas de la información, evitando la pérdida de datos que hayan sido insertados en el sistema.

### Conclusiones.

En este capítulo se obtuvo el diagrama de clases del análisis reflejando cada una de las funcionalidades que tiene el sistema. También, se elaboró el diagrama de la base de datos reflejando las tablas y sus atributos, los tipos de datos que guardan y las relaciones y dependencias que existen entre ellas.

### CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN

#### **Introducción**

El presente capítulo constituye la continuación del diseño del sistema, en el mismo se describe como se implementan las clases y subsistemas.

En este capítulo se desarrolla el modelo de implementación, representando las clases del diseño en términos de componentes y la organización de estos, como nodos específicos en el modelo de despliegue. En el desarrollo del capítulo, se incluyen los diagramas de componentes y de despliegue.

#### **4.1 Sistemas Externos Involucrados.**

##### **4.1.1 Registro de Unidad de Salud (RUS).**

La comunicación con este servicio se establece para conocer a qué unidad de salud pertenecen los usuarios de este nivel de dirección que se autenticuen en el sistema. De él se obtiene además datos adicionales de las unidades de salud como el tipo de unidad y la subordinación.

##### **4.1.2 Registro de Ubicación (RU).**

Este servicio permite conocer en detalle la información referente a las divisiones administrativas como provincias, municipios, localidades, manzanas y calles. La comunicación con el permite que el sistema domine cuántos y cuáles son los municipios de cada provincia. Y al mismo tiempo se sabrá entonces dónde se encuentra cada usuario del sistema.

##### **4.1.3 Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA).**

El componente de seguridad se encarga de verificar que los datos introducidos por el usuario en el proceso de autenticación sean válidos. Después de tener la certeza de que es un usuario autorizado asignará al mismo un identificador, que será distinto para cada usuario e incluso para el mismo cuando se autentica en momentos distintos. Con este identificador permitirá entonces que el usuario realice solicitudes al sistema que pudieran involucrar el establecimiento de conexiones con otros subsistemas externos. Cuando un usuario se autentica en el SAAA le son asignados un grupo de permisos que le dirán al sistema cuales son los privilegios que este tiene sobre él.

### 4.2 Implementación.

En la implementación se trabaja con el resultado que se ha obtenido del diseño, además se define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán, la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación. Un modelo de implementación está conformado por los diagramas de despliegue y de componentes los cuales se muestra a continuación.

#### 4.2.1 Diagrama de componentes.

El diagrama de componentes se representa como un grafo de componentes (que simbolizan al código fuente) unidos por medio de relaciones de dependencia pudiendo mostrarse las interfaces que estos soportan. Además, en este diagrama se describe cómo las clases se implementan en términos de componentes, se muestra la correspondencia de las clases con estos, cómo se organizan los mismos y la dependencia existente entre unos y otros.

En el diagrama de componentes se tienen en cuenta los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, y las restricciones impuestas por los lenguajes de programación así como las herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación. En el caso de este sistema se utilizaron varias representaciones de componentes, primero los subsistemas de implementación que proporcionan una forma de organizar los artefactos del modelo de implementación en partes más manejables y que están formados por componentes, luego la representación de la base de datos, el código Java script y Ajax y por último los ficheros php que contiene la aplicación.



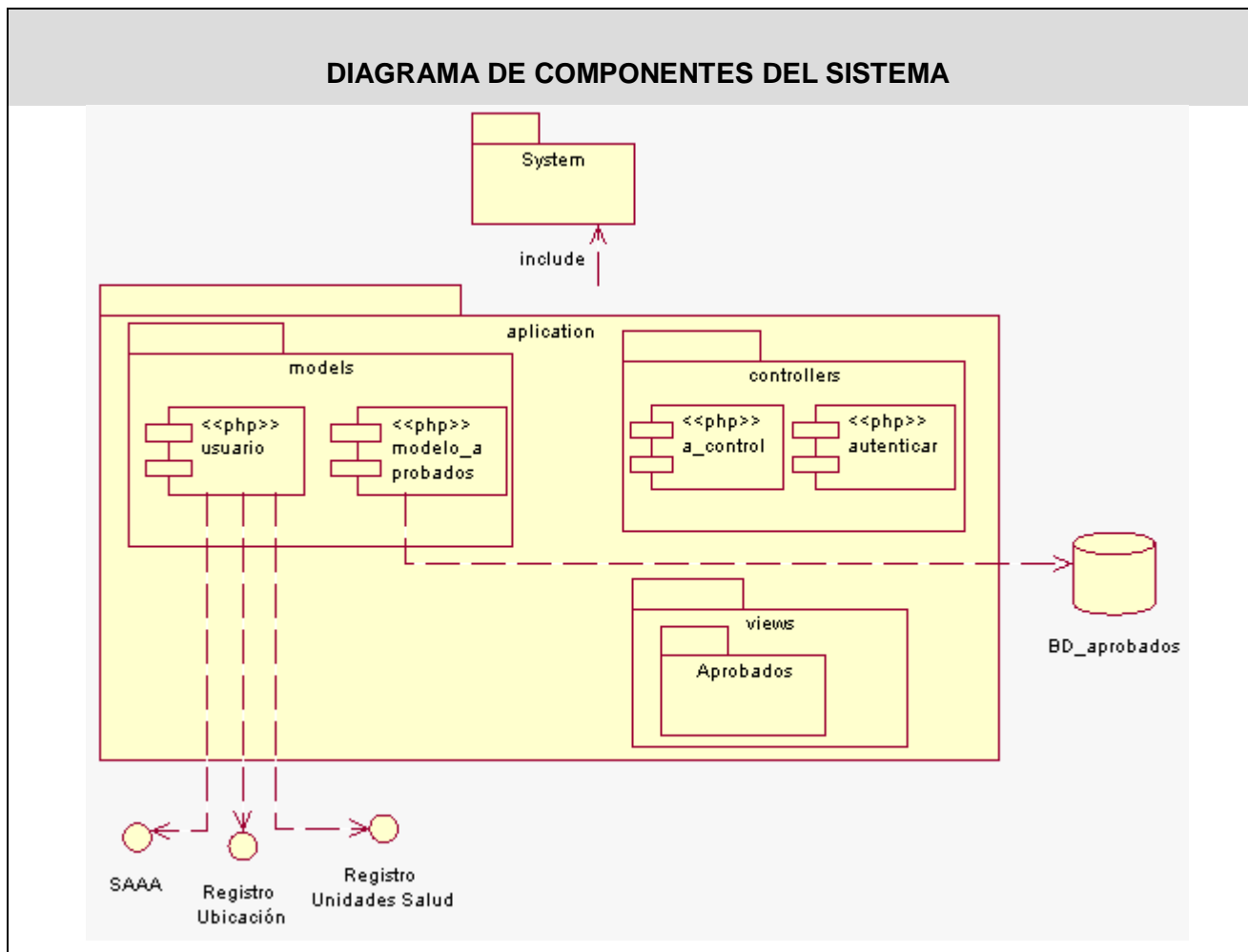


Figura 4.1. Diagrama de Componentes

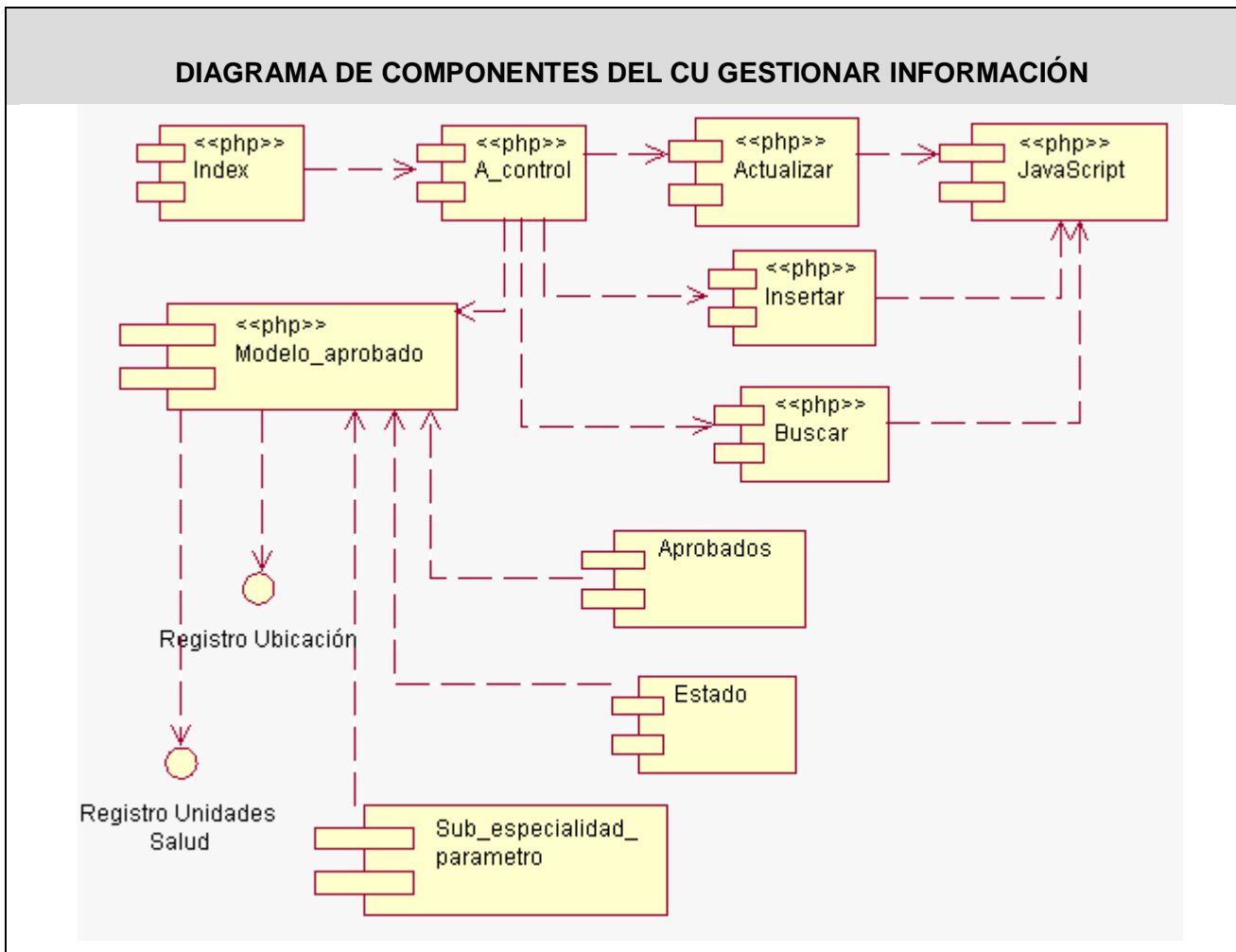


Figura 4.2. Diagrama de Componentes CU Gestionar información

### 4.3 Diagrama de despliegue.

El modelo de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra las relaciones físicas entre los componentes de hardware que forman la topología sobre la que se ejecuta el sistema y la distribución de sus partes. Esto se refleja mediante el diagrama de despliegue que representa tanto la distribución del sistema con los nodos físicos (ordenadores) así como la correspondencia que tienen los componentes con los nodos.

En este caso se pueden identificar como procesadores uno para la base de datos, otro para que funcione como servidor Web y uno que representa en general todos los clientes que puedan

conectarse a la aplicación, así como el dispositivo necesario para obtener la versión impresa de los diferentes reportes.

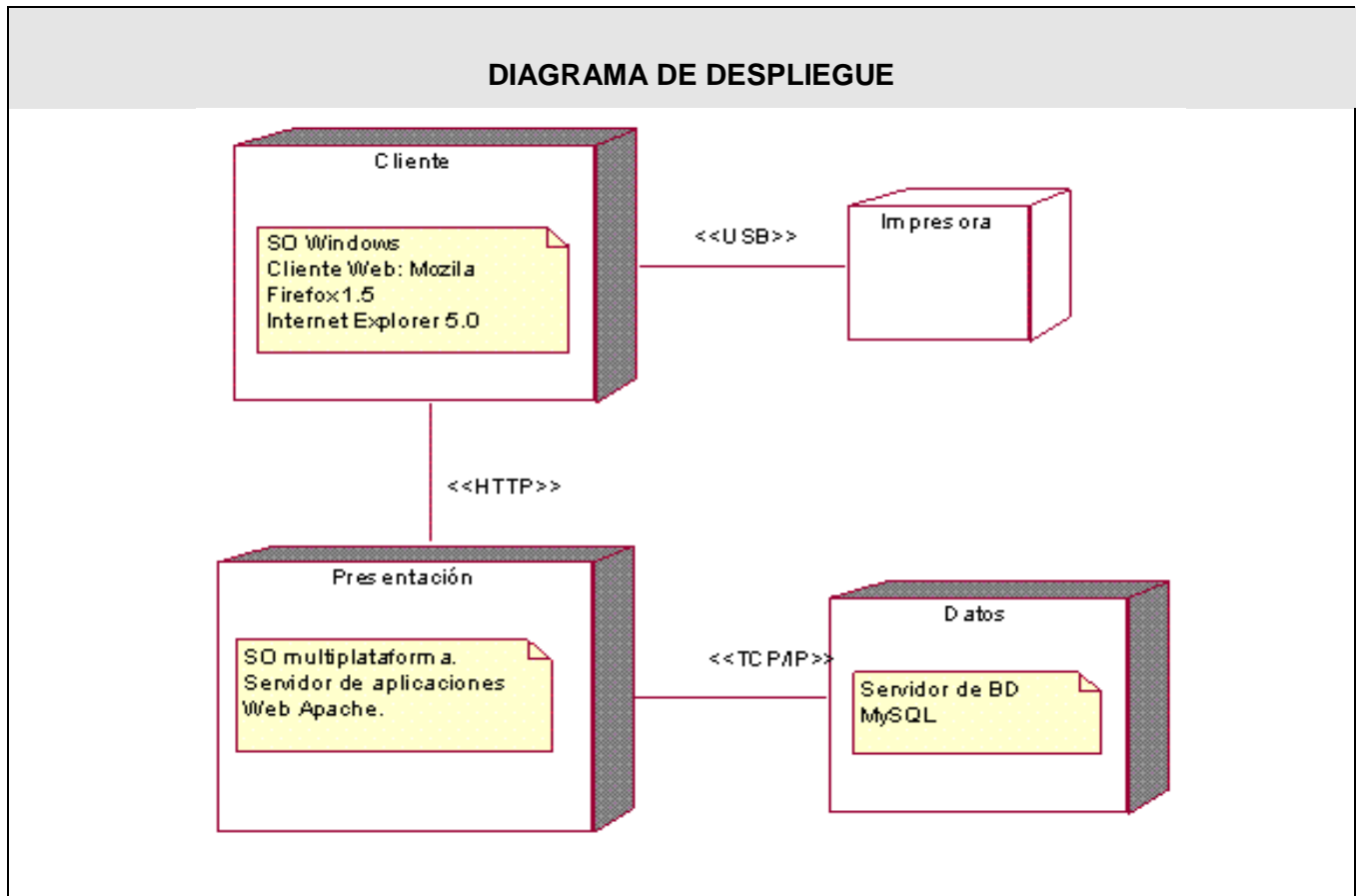


Figura 4.3. Diagrama de Despliegue

### Conclusiones

En este capítulo se abordan los sistemas externos involucrados al sistema. Además se muestra cómo se encuentra dividido por paquetes de clase el desarrollo del sistema, obteniéndose los diagramas de componentes y despliegue, mostrándose las relaciones existentes entre los componentes, y la distribución en los nodos físicos del sistema.

### CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación se ha dado cumplimiento a las tareas planteadas. A continuación se destacan los principales resultados:

- Se realizó una investigación sobre el proceso de recolección, captación, flujo y procesamiento de los datos estadísticos de los aprobados en la docencia médica superior del Sistema Nacional de Salud.
- Fueron aplicadas las tecnologías y arquitectura definidas por el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud para el desarrollo de la solución.
- Se diseñó una aplicación informática que permite la captación y el procesamiento de la información estadística de los aprobados en la docencia médica superior.
- Se implementó la lógica del negocio de manera que se cumplió con los requerimientos del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud para los aprobados en la docencia médica superior.

### RECOMENDACIONES

Para lograr un sistema informático con una mejor estructura se proponen las siguientes recomendaciones:

- A la dirección de la Facultad que se continúe con el desarrollo del proyecto.
- Dar mantenimiento a la aplicación para prolongar su tiempo de vida útil así como mantener actualizado el sistema para lograr su funcionamiento.
- Incluir en nuevas versiones la integración con el Servicio Web de Docencia Médica, cuando el mismo esté desarrollado, para evitar que la captación de la información se realice manualmente.
- Desarrollar soluciones que brinden una respuesta satisfactoria ante fallas en la conexión.
- Instruir al personal que utilizará la aplicación para garantizar un correcto uso de las prestaciones que pudiera brindar.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. La informatización en Cuba. [En línea] 2004.  
[http://www.cubaminrex.cu/Sociedad\\_Informacion/Cuba\\_SI/Informatizacion.htm](http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_SI/Informatizacion.htm).
2. Igual a [1]. [En línea]
3. **Ramos, Ariel Delgado**. Presentación Informatización del Sistema Nacional de Salud. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud Pública. La Habana. Cuba. : s.n., 2006.
4. Igual [3]
5. Igual [3]
6. Ministerio de Salud Pública [En línea] Citado el 20 de marzo 2008  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio\\_de\\_Salud\\_P%C3%BAblica\\_de\\_Cuba](http://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio_de_Salud_P%C3%BAblica_de_Cuba)
7. Ministerio de Salud Pública [En línea] Citado el 20 de marzo 2008  
[http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32\\_3\\_06/spu15306.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm)
8. Igual [7]
9. Igual [7]
10. **Díaz, Miguel E Marín**. *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática*. 2006.
11. Igual [10]
12. Registro Informatizado de salud (RIS) <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/ris.pdf>
13. Igual [12]
14. **Martínez, Carlos Dotres**. El Sistema de Salud de Cuba. Retos y logros. [En línea] 1997.  
<http://www.infomed.sld.cu/discursos/telem.html>. Igual [12]
15. **Miriam Alicia Gran Álvarez, Ileana Castañeda Abascal**. *Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes*. 2000.
16. Igual [15]
17. Igual [15]
18. Gran Álvarez, Miriam Alicia, Castañeda Abascal, Ileana. *Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes*, (2000).
19. Gran Álvarez, Miriam A, Ramil, José D, Peraza, Marianela, Pérez Leyva, María Elena, Martínez Morales, Maricela y Jorge Pérez, Elia Rosa. Sistema de información estadística de salud cubano. Disponible en: <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo1/capitulo1.htm>.
20. Igual [19]

21. SINAIS <http://sinais.salud.gob.mx/>
22. Sistema Dinámico de Información Estadística en Salud <http://dgis.salud.gob.mx/cubosenero/>
23. Internet [En línea] Citado el 10 de abril 2008 [http://es.wikipedia.org/wiki/Acceso\\_a\\_Internet](http://es.wikipedia.org/wiki/Acceso_a_Internet)
24. Servidor Web [En línea] Citado el 10 de abril 2008 [http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web)
25. Arquitectura de Software. [En línea] Citado el 15 de abril 2008
  - a. [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arg/intro.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arg/intro.asp)
26. Cliente/Servidor [En línea] Citado el 15 de abril 2008  
<http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>.
27. **Garlan, David, Shaw, Mary.** Arquitectura en Capas. [En línea] “An introduction to software architecture”. CMU Software Engineering Institute, (1Disponible en.  
[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arg/style.asp#11](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arg/style.asp#11).
28. Modelo Vista Controlador [En línea] Citado el 15 de abril 2008 <http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/mvc.html>
29. **Lawrence Wilkes, Richard Veryard.** Arquitectura Orientada al Servicio: Consideraciones para Sistemas Ágiles. [En línea] 2004.  
<http://msdn.microsoft.com/architecture/journal/default.aspx?pull=/library/en-us/dnbmaj/html/aj2service.asp>.
30. RUP . [En línea] Citado el 20 de mayo 2008 <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>
31. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** El proceso Unificado de Desarrollo de Software.
32. Mysql [En línea] Citado el 20 de mayo 2008 <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
33. CodeIgniter User Guide Version 1.5.4. [En línea] CodeIgniter.com.
34. PHP. [En línea] Citado el 20 de mayo 2008 <http://www.desarrolloweb.com/php/>
35. XML [En línea] Citado el 20 de mayo 2008 <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>
36. Tufuncion. [En línea] Citado el 20 de mayo 2008 <http://www.tufuncion.com/ventajas-ajax>.
37. Dreanweaver [En línea] Citado el 20 de mayo 2008 <http://viacomtededu.blogspot.com>
38. Zen Studio [En línea] Citado el 25 de mayo 2008 <http://www.tufuncion.com/zend-studio>

## BIBLIOGRAFÍA

**Norge Martínez Almaguer, Karen González.** Sistema de Información Estadística Complementario de Salud. Modulo: Consulta Externa. 2007.

Arquitectura de Software.

[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/intro.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/intro.asp).

CodeIgniter User Guide Version 1.5.4.

CodeIgniter.com.

**David Garlan, Mary Shaw.** CMU Software Engineering Institute. An introduction to software architecture. 1994.

**Díaz, Miguel E Marín.** Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática. 2006.

**Lawrence Wilkes, Richard Veryard.** Arquitectura Orientada al Servicio: Consideraciones para Sistemas Ágiles 2004.

<http://msdn.microsoft.com/architecture/journal/default.aspx?pull=/library/en-us/dnbmaj/html/aj2service.asp>.

**Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** El proceso Unificado de Desarrollo de Software. La informatización en Cuba. 2004.

[http://www.cubaminrex.cu/Sociedad\\_Informacion/Cuba\\_SI/Informatizacion.htm](http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_SI/Informatizacion.htm).

**Martínez, Carlos Dotres.** El Sistema de Salud de Cuba. Retos y logros 1997.

<http://www.infomed.sld.cu/discursos/telem.html>.

**Miriam Alicia Gran Álvarez, Ileana Castañeda Abascal.** Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes. 2000.

MySQL.

<http://mysql.conclase.net/curso/>.



Seguridad informática.

[http://www.lasalle.edu.co/csi\\_cursos/informatica/termino/seguridad\\_informatica.htm](http://www.lasalle.edu.co/csi_cursos/informatica/termino/seguridad_informatica.htm)

**Ramos, Ariel Delgado.** Presentación Informatización del Sistema Nacional de Salud. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud Pública. La Habana. Cuba. 2006.

**Roger Pressman** Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico.

Skindario.

<http://skindario.com/768851/4098456-ventajas-del-php/>.

Zendstudio.

<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/zendstudio/>.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ADOdb:** es un conjunto de librerías de bases de datos que permite la conexión a varias bases de datos de una manera portable.

**HTML:** lenguaje diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto que es el formato estándar de las páginas Web.

**HTTP:** protocolo usado para la transferencia de documentos WWW. Estas transferencias requieren un programa cliente http en un extremo de la comunicación y un servidor http en el otro.

**SAAA:** Componente de seguridad desarrollado y mantenido por la empresa de servicios informáticos, SOFTEL, este componente se basa en Autenticación, Autorización y Auditoría (AAA). La autenticación debe ser la primera acción del usuario en el sistema y consiste en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se reporta un error de acceso. En caso contrario, se autoriza su acceso y se crea un certificado digital y se retornan todos los datos y permisos del usuario, desglosado por módulos. Cada petición de usuario, autorizada o no, es registrada, así como el día, mes, año, hora, minuto, segundo en que se registra y si fue o no autorizada.

**SQL:** lenguaje de consulta estructurado, es un lenguaje declarativo de acceso a base de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas.

**TCP/IP:** sistema de protocolos, en los que se basa buena parte de la comunicación de Internet. TCP/IP es el estándar de protocolo de comunicaciones requerido por las computadoras que acceden a Internet.

**WAP:** protocolo de aplicaciones inalámbricas, es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas.

**XHTML:** Lenguaje extensible de marcado de hipertexto, es la versión XML de HTML, por lo que tiene las mismas funcionalidades, pero cumple las especificaciones de XML.

ANEXO 1 MODELO 241\_435\_2006.

<b>MINISTERIO DE SALUD PUBLICA</b> Sistema de Información Estadística aprobado por Resolución No. _____ del MINSAP de Fecha: _____ <b>SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL</b>	<b>APROBADOS EN DOCENCIA MEDICA SUPERIOR</b>	Informe del Período: <input type="checkbox"/> Marzo <input type="checkbox"/> Septiembre Curso: 200____ 200____	Modelo 241-402-01 Página 1 de 1 Periodicidad: Semestral Unidad de Medida: Uno					
VARIANTES: <input type="checkbox"/> Curso Diurno <input type="checkbox"/> Curso por Encuentros <input type="checkbox"/> Aprobado en Ordinarios <input type="checkbox"/> Aprobado con Extraordinarios								
ORGANISMO:	CENTRO INFORM. O ESTABLECIMIENTO:	ORG-CENT-INF-ESTAB.						
ACTIVIDAD FUNDAMENTAL:	PROVINCIA:	MUNICIPIO:	COD CAE PROV-MUN					
ESPECIALIDADES	FILAS	APROBADOS SEGUN AÑOS DE ESTUDIO						
		1 <sup>RO.</sup>	2 <sup>DO.</sup>	3 <sup>RO.</sup>	4 <sup>TO.</sup>	5 <sup>TO.</sup>	6 <sup>TO.</sup>	HEMB (*)
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>MEDICINA TOTAL</b>								
DE ELLO:	Extranjeros	2						
	Diferidos FAR	3						
	Orden 18	4						
<b>ESTOMATOLOGIA TOTAL</b>								
DE ELLO:	Extranjeros	6						
	Diferidos FAR	7						
	Orden 18	8						
<b>PSICOLOGIA</b>								
<b>LIC. EN ENFERMERIA TOTAL</b>								
<b>TECNOLOGIA DE LA SALUD TOTAL</b>								
<b>SUMA DE CONTROL</b>		99						
(*) En el informe del 1er. Semestre de Aprobados con Extraordinarios se consignarán las cifras de las hembras aprobadas del 1er. Año de Estudio y en el 2do. Semestre con Extraordinarios se informarán las hembras aprobadas del último año de la carrera.								
Certificamos que los datos contenidos en este modelo se corresponden con los anotados en nuestros registros primarios y de acuerdo a las instrucciones vigentes para la elaboración del mismo  <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; height: 20px;">Día</td> <td style="width: 30px; height: 20px;">Mes</td> <td style="width: 30px; height: 20px;">Año</td> </tr> </table>			Día	Mes	Año	J.Dpto. Estadística  _____ Nombre y Apellidos  _____ Firma	Director  _____ Nombre y Apellidos  _____ Firma	
Día	Mes	Año						

ANEXO 2 DESCRIPCIÓN DE LOS CUS EXPANDIDOS

**CUS Autenticar usuario.**

<b>Nombre del CU</b>	Autenticar usuario.
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Permitir la entrada al sistema.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario del sistema (puede ser tanto la Dirección Estadísticas, que este puede ser [Dirección Municipal Estadística, Dirección Provincial Estadística y Dirección Nacional Estadística] como el Técnico de estadísticas, que este puede ser [Técnico estadístico de Unidad de Salud, Técnico estadístico municipal, Técnico estadístico provincial y Técnico estadístico nacional]) inserta su contraseña y de acuerdo al permiso que tenga realiza las acciones que desee. Finaliza el caso de uso cuando el actor accede al sistema satisfactoriamente.
<b>Referencias</b>	RF1
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder al sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Permite la entrada del usuario al sistema. Si no se realiza la operación, el sistema muestra un mensaje al actor.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario entra su nombre de usuario y contraseña.	2. El sistema se conecta al SAAA, del cual comprobará que tipo de usuario es y le permitirá entrar en el sistema en dependencia de los permisos que le hayan sido conferidos.
	3. El sistema redirecciona al usuario a la página principal.
<b>Prioridad:</b> critico	

**CUS Gestionar consolidado de información.**

Nombre del CU	Gestionar consolidado de información
<b>Actores</b>	Técnico de estadísticas
<b>Propósito</b>	Mantener actualizada la información de los aprobados en el sistema nacional de salud.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el técnico de estadísticas (que puede ser un técnico de estadísticas de cualquier nivel) desde el nivel de unidad de salud envía la información de los aprobados en la docencia médica superior al municipio, este crea un modelo con toda la información municipal y es enviado a la provincia donde se crea el modelo provincial enviándose finalmente toda esta información a la nación. Finaliza el caso de uso cuando la dirección estadística recibe la información nacional de los aprobados en la docencia médica superior.
<b>Referencias</b>	RF2,RF3
<b>Precondiciones</b>	Cada técnico tiene acceso a la información de su nivel y del inferior. Debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Actualización de los datos en la Base de Datos.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El técnico estadístico escoge la opción de Insertar Información o Actualizar Información.	1. El sistema muestra un formulario para insertar la información estadística de cada una de las especialidades en los diferentes parámetros, en caso de actualización se busca el formulario y se actualiza la información mediante la conexión con el Registro de Ubicación y Registro de Unidades de Salud.

2. El técnico estadístico inserta o actualiza los datos estadísticos y acepta la operación.	2.2. El sistema actualiza la base de datos.
<b>Prioridad:</b>	

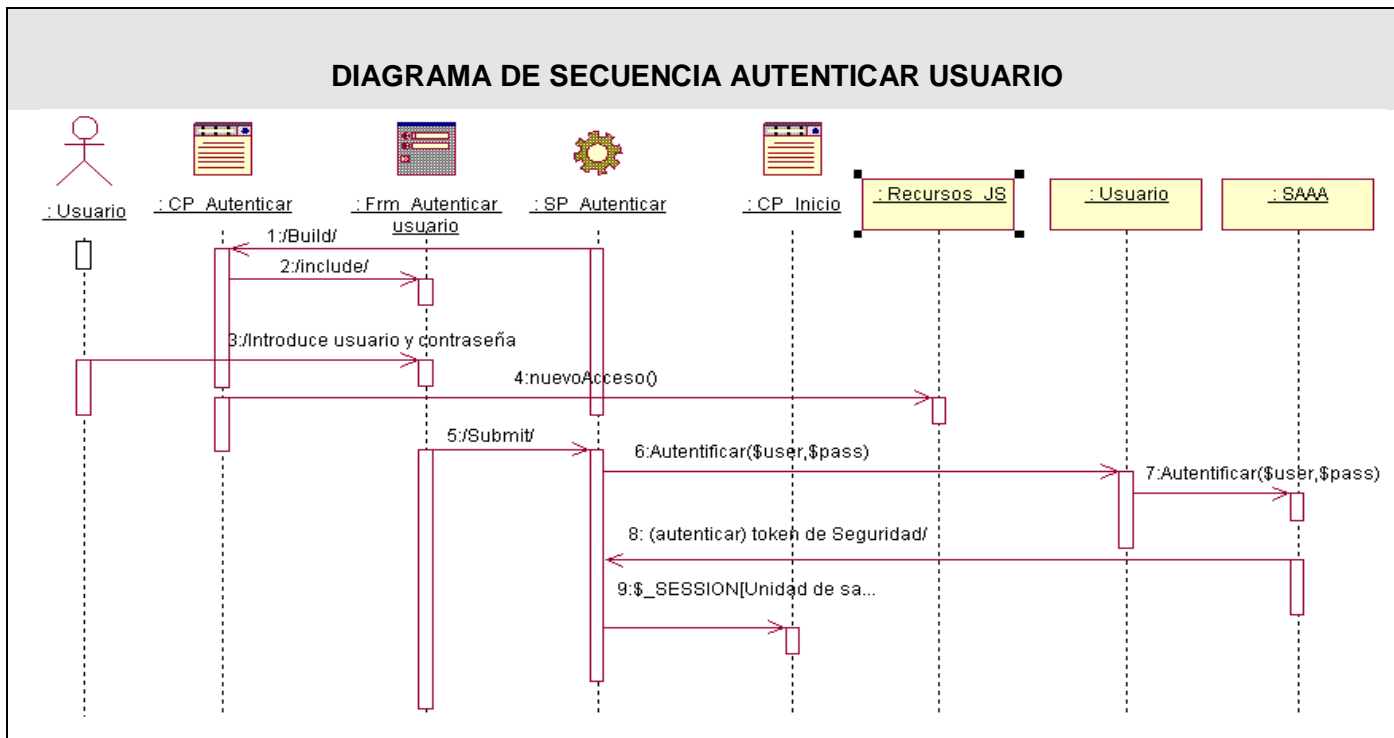
**CUS Generar reportes.**

Nombre del CU	Generar reportes
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Obtener los reportes con la información estadística de los aprobados en la docencia médica superior.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario que tiene el rol de visualizador (puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel o la dirección de estadísticas a cualquier nivel) escoge emitir un reporte por previa solicitud del mismo. Finaliza el caso de uso cuando se obtiene el reporte.
<b>Referencias</b>	RF4
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema. Debe estar disponible y actualizada la información.
<b>Poscondiciones</b>	Se obtienen los reportes.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El técnico estadístico escoge la opción de Emitir Reportes.	1. El sistema muestra la opción para realizar la búsqueda de la información exacta que desea y se conecta con el Registro de Ubicación y Registro de Unidades de Salud.
2. El usuario selecciona los parámetros de los que desea realizar la búsqueda.	2.2. Muestra el reporte.
3. Manda a imprimir el reporte en Excel o PDF.	3.1 Manda el reporte a la impresora.
<b>Prioridad:</b> critico	

**CUS Validación por experticia.**

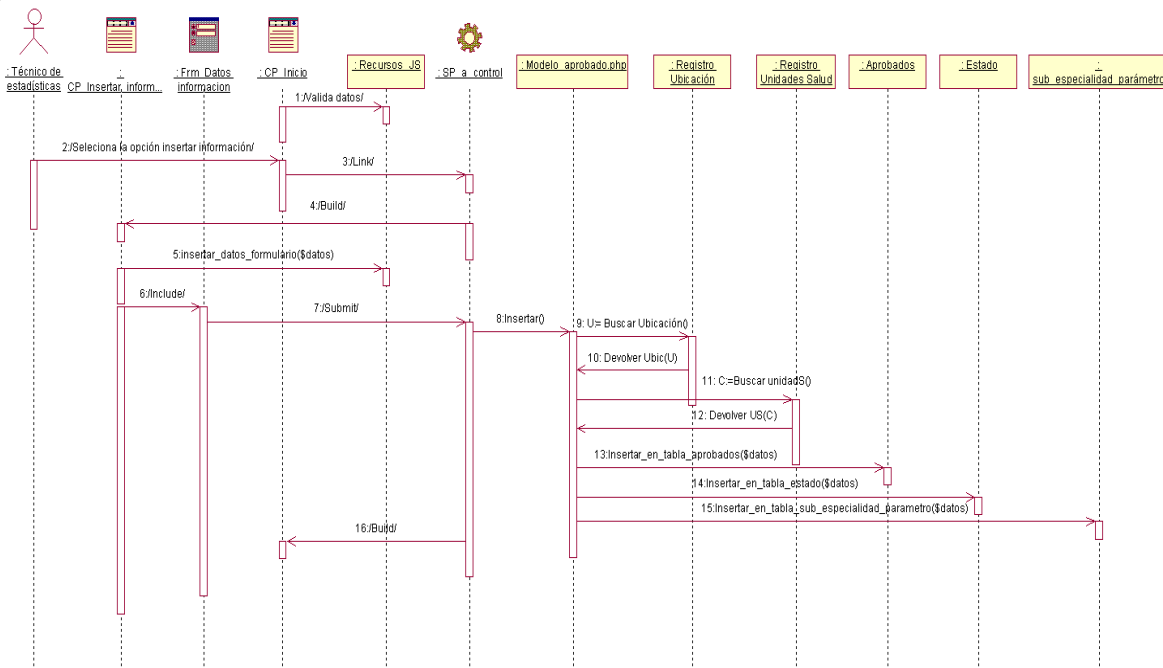
<b>Nombre del CU</b>	<b>Validación por experticia</b>
<b>Actores</b>	Dirección de estadísticas
<b>Propósito</b>	Validar la información correcta.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando la dirección estadística, que puede ser (Dirección municipal de estadística, Dirección provincial de estadística y Dirección nacional de estadística), revisa los registros de información de los aprobados en la docencia médica superior. Finaliza el caso de uso cuando el actor verifica si están correctos los datos y acepta o de lo contrario lo deniega.
<b>Referencias</b>	RF5
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema. Debe estar disponible y actualizada la información.
<b>Poscondiciones</b>	Actualización de los datos en la Base de Datos.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
El técnico estadístico escoge el modelo que desea aprobar.	1.1 El sistema muestra el modelo y se conecta con el Registro de Ubicación y Registro de Unidades de Salud.
No encontró dificultades en los datos y marca en la opción aceptar.	2.2 El sistema guarda el modelo aprobado.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
2. Encontró errores en los datos estadísticos.	2.1 El sistema muestra opción de no aprobar el modelo.
Marca la opción denegar.	
<b>Prioridad:</b> critico	

ANEXO 3 DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN.

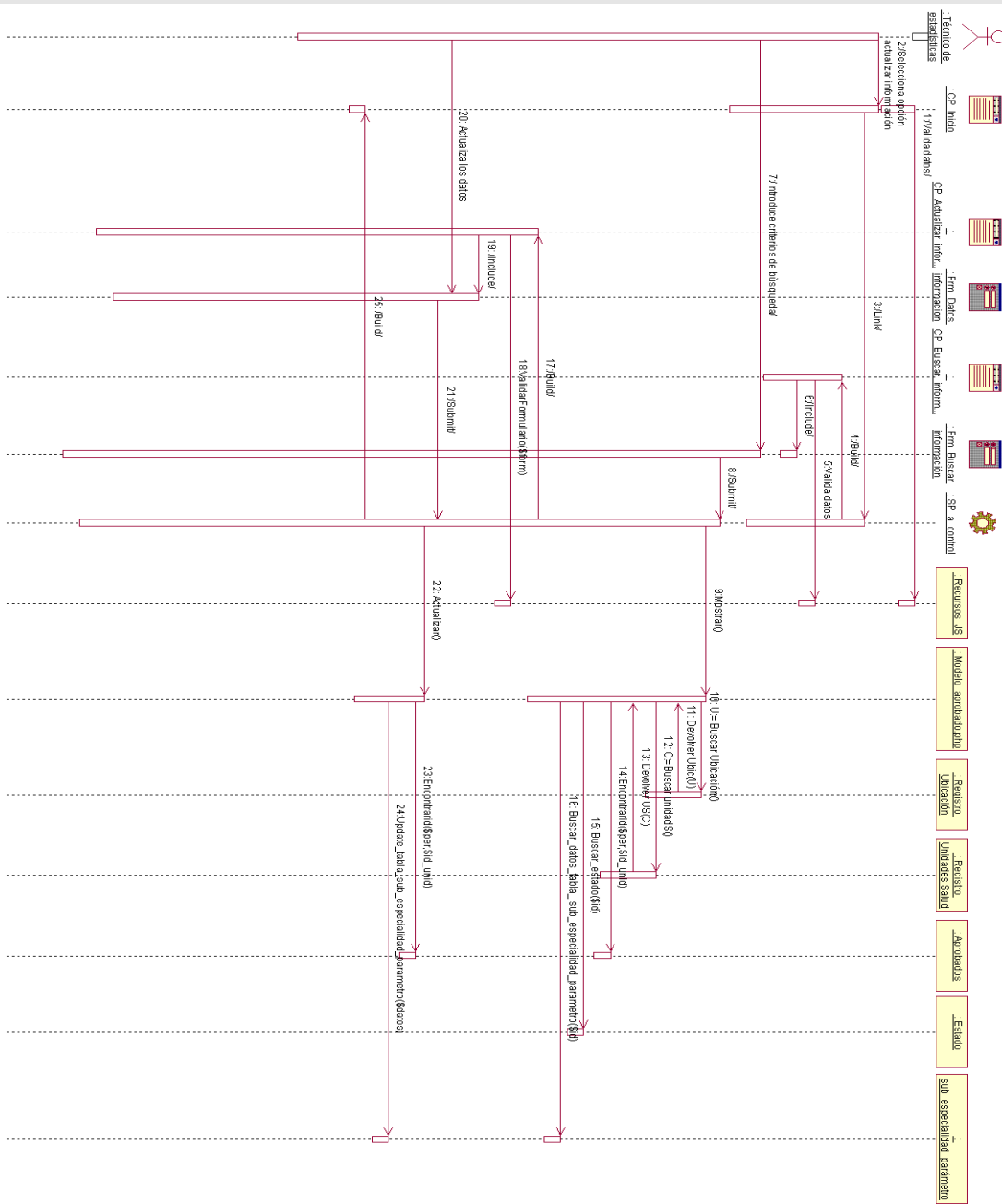




### DIAGRAMA DE SECUENCIA INSERTAR INFORMACIÓN



## DIAGRAMA DE SECUENCIA ACTUALIZAR INFORMACIÓN



## DIAGRAMA DE SECUENCIA VALIDAR INFORMACIÓN

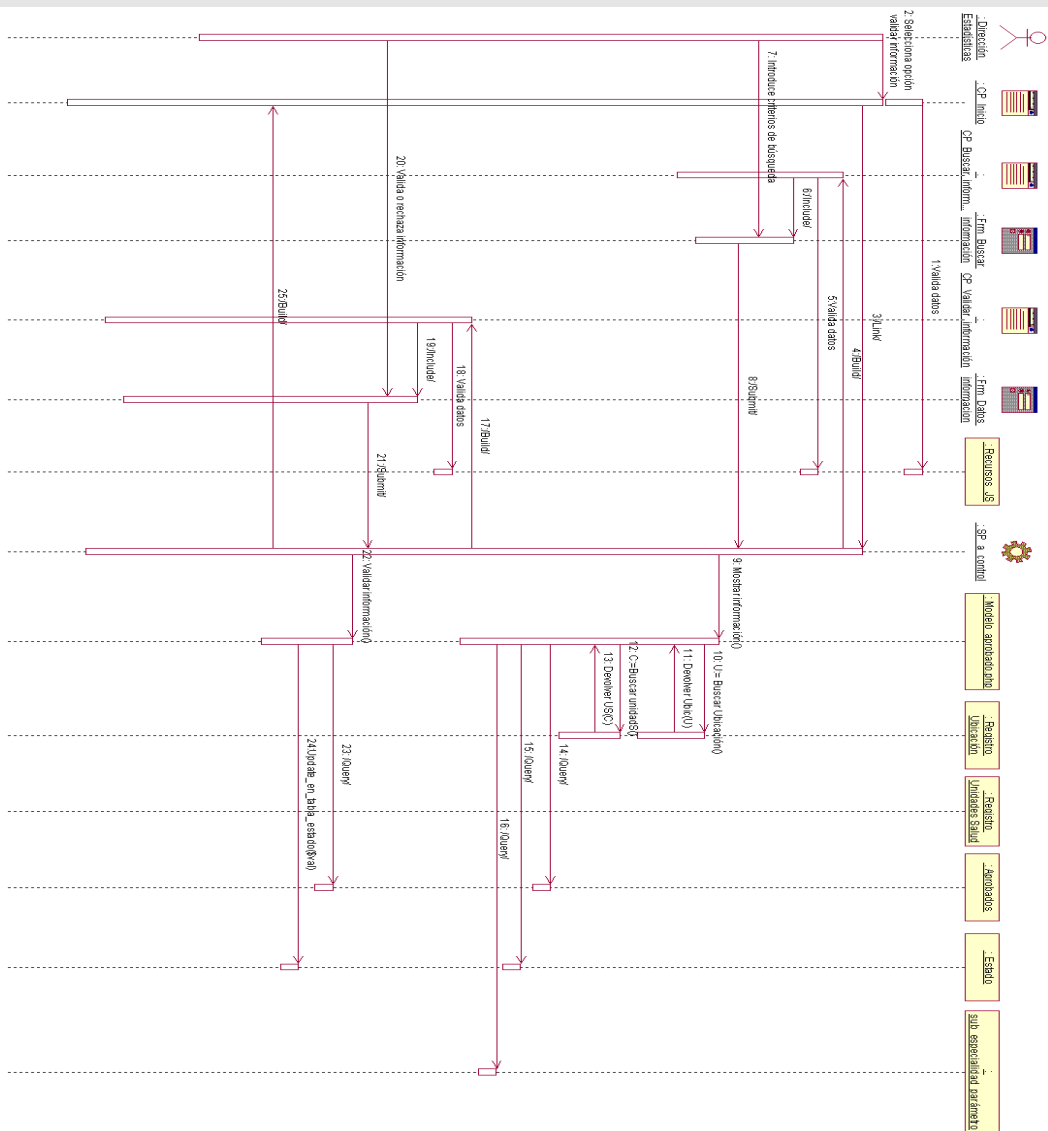


DIAGRAMA DE SECUENCIA EMITIR REPORTES

