

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



**Sistema de Información Estadístico Complementario
de Salud. Módulo: Consulta Externa**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático

Autores: Dunia Rodríguez Padilla.

Fernando Rahonel Grillo Cáceres.

Tutor: Ing. Norge Martínez Almaguer

Ciudad de La Habana, Julio del 2008

“Año 50 de la Revolución ”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

Para que así conste firmamos la presente, el 1^{ero} del mes de Julio del año 2008.

Dunia Rodríguez Padilla

Firma de la Autora

Fernando Rahonel Grillo Cáceres

Firma del Autor

Ing. Norge Martínez Almaguer

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Tutor: Norge Martínez Almaguer

Correo electrónico: nmartínez@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

De Dunia

Agradezco a mis padres y a mi hermana por confiar en mí.

A mi familia por preocuparse y estar siempre al tanto.

A mi novio por existir y a su familia por el apoyo incondicional.

A las amistades que aún conservo y a las que no están.

A cada una de las personas que me dedicaron parte de su tiempo para que yo pudiera llegar.

A mi tutor por su ayuda y sobre todo por la paciencia.

A mi compañero de tesis Grillo por los momentos difíciles y las horas sin dormir.

Y con mucho cariño agradezco, al creador este maravilloso proyecto que es la Universidad de Las Ciencias Informáticas.

De Fernando

A mi familia por todo lo que significan para mí y por darme la oportunidad de ser la persona que soy.

A todos mis amigos con los cuales compartí momentos que nunca voy a olvidar y en especial a Bolmey por su ayuda incondicional.

A nuestro tutor Norge por apoyarnos en la realización de este trabajo.

A Roxana por ser como es.

A todas las personas que confiaron en nosotros.

A la UCI por darme la oportunidad de graduarme como profesional.

DEDICATORIA

De Dunia

Dedico este proyecto a mi mamá María Elena, por estar siempre a mi lado.

A mi hermana Evelyn, por darme la oportunidad de poder contar con ella.

A mi novio Carlos por todos los momentos buenos y malos, a su mamá y a su familia por todo el cariño y el apoyo que me han brindado.

A Zoraida.

A todas mis amistades, específicamente con las que he reído y he llorado.

Y por último y no por eso menos especial, a mi papá José Miguel, le dedico este trabajo con todo mi corazón y con el mismo orgullo con el cual él me ha dedicado su vida a mí.

De Fernando

Esto no pasara de ser una simple dedicatoria, aunque quisiera poder reflejar en ella quizás lo que no pueda llegar a expresar de otra manera. Me gustaría agradecerle a la vida por darme la oportunidad de dedicar este trabajo.

A mi familia, a papá y a mamá por ser simplemente ellos, a mis primos, a mi hermanita que tanto me quiere a mi tío Carlito, a Julio.

A todos los socios de piquete del cuarto Dayrel, Maurich, Marlon, Leo, Yeveroti Bolmy, y en especial a mi amigo Tranys, al piquete del maja con toda su banda, a la gente del básquet y a todos los socios que vienen conmigo desde la primaria.

Quisiera pedir disculpas a todas estas personas por hacer una dedicatoria especial, pero es que tengo una fuerte excusa, estas personas han sabido comprenderme como nadie

Tengo otra excusa

Estas personas me regalaron el corto tiempo de vida que les quedaba

Tengo una tercera excusa

Dos de ellas no tienen la oportunidad de estar conmigo hoy y los otros pronto ya no estarán.

Si todas estas excusas no fuesen suficientes entonces me gustaría dedicar este trabajo a mis abuelos

María, Zenaida, Oracio y Carlos por ser toda mi vida.

RESUMEN

El país se encuentra automatizando todos sus sectores, priorizando dentro de sus posibilidades la salud. Este trabajo como parte de este movimiento tiene como objetivo desarrollar una nueva versión del módulo Consulta Externa, del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud, que permita el registro y procesamiento de la información estadística generada por los servicios de consulta externa de las unidades de salud.

Para el desarrollo de la solución software se tienen en cuenta experiencias anteriores en el desarrollo de software para la gestión de información estadística y se asimilan las metodologías y tecnologías propuestas por el Ministerio de Salud Pública y el Área Temática Sistema de Apoyo a la Salud de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

El sistema permite registrar y actualizar la información desde las unidades de salud y a todos los niveles del Ministerio de Salud Pública. Genera automáticamente los reportes consolidados a cada nivel y cuenta con un número de reportes adicionales que serán de gran ayuda a los técnicos estadísticos de todos los niveles. Brinda además la posibilidad de obtener los reportes en formatos PDF y EXCEL y al mismo tiempo de impresión.

TABLA DE CONTENIDOS	
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	I
RESUMEN.....	II
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
1.1 Conceptos generales	2
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema:.....	4
1.3 Sistemas existentes vinculados al problema	7
1.3.1 Ámbito Nacional:	7
1.3.2 Ámbito Internacional.....	8
1.4 Tendencias, Tecnologías y Metodologías a utilizar	10
1.4.1 Arquitectura de Software	12
1.4.2 Lenguajes de programación Web.....	16
1.4.3 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)	18
1.4.4 Desarrollo del software basado en RUP	18
1.4.5 UML	19
1.4.6 Rational Rose.....	19
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	22
2.1 Objeto de estudio	22
2.2 Descripción de los procesos del negocio.....	24
2.3 Modelo del negocio	25
2.3.1 Actores del negocio.....	26
2.3.2 Trabajadores del negocio	27
2.3.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	28
2.3.4 Modelo de Objetos del Negocio.....	39
2.4 Descripción del sistema propuesto	40
2.5 Requerimientos del Sistema.....	41
2.6 Concepción del sistema	44
2.6.1 Actores del Sistema.....	46
2.6.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.	47
2.6.3 Listado de los Casos de Uso del Sistema.....	48
2.6.4 Casos de Uso por ciclo.....	51
2.6.5 Casos de Uso expandidos.....	52

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	54
3.1 Análisis.....	54
3.2 Diseño.....	57
3.3 Descripción de las clases	63
3.4 Diseño de la BD	67
3.5 Descripción de la interfaz	72
3.6 Tratamiento de errores.....	73
3.7 Descripción de la seguridad	73
3.8 Concepción de la ayuda	74
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA	76
4.1 Sistemas Externos Involucrados	76
4.2 Implementación.....	77
4.2.1 Diagrama de componentes.....	77
4.2.2 Diagrama de despliegue.....	79
4.3 Modelo de prueba	80
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS	87
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	91
GLOSARIO	101

INTRODUCCIÓN

Cuba está consciente de que una sociedad para ser más eficaz, eficiente y competitiva debe aplicar la informatización en todas sus esferas y procesos. Está convencida de que para los países subdesarrollados resulta imprescindible el logro de este propósito, ya que su fundamental objetivo es lograr la supervivencia de sus pueblos.

En este sentido, Cuba ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a la sociedad acercarse más hacia el objetivo de un desarrollo sostenible.

La informatización de la sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las TIC para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad.(1)

El país ha priorizado en este proceso al sector de la salud, actualmente el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), ha citado a un grupo de establecimientos propios del sector, del Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC) y de otras entidades de la administración central del estado, para precisar de conjunto la estrategia a desarrollar.

La Empresa SOFTEL del Ministerio de Informática y las Comunicaciones, en conjunto con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tienen la misión de proponer una solución digitalizada para los servicios que brinda el sector de la salud.

En el proceso de informatización, el sector de la salud tiene como objetivo principal, abarcar todas las ramas de los diferentes niveles de atención médica del SNS. Precisamente una de las ramas es la estadística médica, que requiere con prontitud una transformación en la captación y procesamiento de la información.

Las estadísticas de la salud se definen como la información numérica, cuantificable que se utiliza para conocer el estado de salud de la población con la finalidad de planificar, evaluar y controlar programas

y acciones que realiza el SNS, es que se hace necesario mantener dominio de la Información Estadística de la Salud en el país.(2)

Las estadísticas de la salud son un elemento indispensable para movilizar recursos humanos y materiales, además constituyen un instrumento contundente en el proceso de toma de decisiones que se lleva a cabo en los diferentes niveles de dirección. Por otra parte se utilizan en todos los períodos de la administración o la gerencia del sector de la salud. También, son útiles en el resto de los sectores que dirigen los movimientos socioeconómicos del país.

Mediante un Sistema de Información Estadístico (SIE) es que se realiza el procesamiento de los datos estadísticos. El SIE se encarga de la recolección, flujo y procesamiento de datos generando información numérica oportuna, confiable y necesaria, además contiene elementos de análisis, evaluación, comparación y control que permitan el mejor desempeño del proceso. Este abarca toda la información necesaria para las etapas de la gerencia, o sea, información cualitativa y cuantitativa.

En la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), existe un Sistema de Información Estadístico a nivel Nacional, conocido como SIEN, que se encarga de toda la información de las diferentes entidades y ministerios existentes en el país. Por su parte cada uno de estos, cuenta con un Sistema de Información Estadístico Complementario (SIE-C), que en el caso del MINSAP, se denomina Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud (SIE-C Salud). Centralmente el SIE-C Salud, el sistema que permite mantener el control de la información estadística que se genera en las unidades de salud del país, y que es procesada a diferentes niveles (Municipio, Provincia y nación).

Su importancia está dada en que esta información, es utilizada por los diferentes niveles en la toma de dediciones, definición de estrategias, así como en los ministerios de Economía y Planificación, para reajustar sus planificaciones anuales. Es usada además esta información por la dirección del país para la evaluación del funcionamiento del SNS, y por organizaciones Internacionales como la OMS, ONU, para conocer el nivel de atención sanitaria que brinda el país.

El SIEC de Salud posee respaldo legal e incluye un gran número de subsistemas de información y varios Reportes o Información adelantada (Partes), el mismo capta, procesa y emite información estadística de diferentes áreas del conocimiento la que se utiliza por los usuarios del sector y de otros sectores e instituciones del ámbito nacional e internacional.

Uno de estos subsistemas, es Consulta Externa, el cual se encarga de capturar la información generada en las unidades de salud y que se procesa en los diferentes niveles. Es de gran importancia por la cantidad de información estadística que brinda referente a los servicios que presta el SNS y porque proporciona resultados significativos del sector de la salud.

En la actualidad el SIE-C Salud no se encuentra informatizado en la totalidad de sus niveles y subsistemas. En la mayoría de los departamentos estadísticos del país todo el proceso de captura, recopilación y procesamiento de la información se realiza de manera manual y el flujo de la misma se realiza vía telefónica o en algunos casos enviando por e-mail ficheros en Excel, lo que trae consigo una pobre retroalimentación de la información.

Es necesario puntualizar que en la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria se esta utilizando actualmente una aplicación, para captar y procesar la información desde el nivel provincial, pero no responde a las necesidades actuales. También existen soluciones locales pero las mismas no han sido estandarizadas para todo el país.

Por otra parte existe una aplicación Web que realiza la gestión de la información de Consulta Externa pero no se está utilizando en estos momentos debido a que esta posee deficiencias como: la capa de negocio se encuentra embebida en la capa de presentación, lo que hace su estructura algo inflexible a hora propiciar mantenimientos, actualizaciones e integraciones con sistemas desarrollados por terceros, además se encuentra limitada a un solo gestor de bases de datos, imposibilitando el cambio de soporte de almacenamiento o el cambio hacia un gestor que brinde mayor escalabilidad a la solución implementada.

Dada la situación anterior, el **problema** radica en la existencia de deficiencias en el proceso de captación, flujo y procesamiento de la información estadística generada desde las unidades de salud, para el sistema de Consultas Externas.

EL **Objeto de estudio** de este trabajo se enmarca en los Procesos de captación, flujo y procesamiento de la Información Estadística. El **Campo de acción** se centra en el Proceso de gestión de la Información Estadística del sistema de Consulta Externa.

Para contribuir a la solución del problema se ha planteado el siguiente **Objetivo de la investigación**: Desarrollar una nueva versión del sistema Consulta Externa, que permita el registro y procesamiento de la información estadística generada por los servicios de consulta externa de las unidades de salud.

Para dar desempeño al objetivo se perfilaron las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Analizar los procesos de recolección, captación, flujo y procesamiento de los datos estadísticos relacionados con los servicios de Consulta Externa del Sistema Nacional de Salud.
2. Analizar la versión anterior del sistema Consulta Externa.
3. Asimilar las tecnologías definidas por el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud para la implementación de la solución.
4. Utilizar el patrón modelo-vista-controlador en la implementación del sistema.
5. Utilizar el patrón ORM (Mapeo de Objeto Relacional).
6. Examinar los servicios públicos de los Componentes RC, US, SAAA, del Registro Informatizado de Salud para establecer la integración requerida con los mismos.
7. Desarrollar los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo del Proceso Unificado de Desarrollo “Modelo de Negocio”, “Requerimientos”, “Análisis y Diseño” e “Implementación” para este componente.
8. Desarrollar una versión mejorada del sistema Consulta Externa.

El presente trabajo está estructurado en cuatro capítulos, que se presentan a continuación:

En el primer capítulo se exponen elementos generales afines con el ambiente donde se desenvuelve el problema y conceptos esenciales para comprender la gestión de la información estadística de la salud. Se efectúa además un análisis sobre las técnicas, tecnologías, metodologías de desarrollo de software definidas por el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud para la implementación de la solución.

En el segundo capítulo se realiza una breve descripción de los procesos del negocio relacionados con el procesamiento de la información estadística. Se especifican los actores y trabajadores del negocio, los casos de uso, los diagramas de actividad y el modelo de objetos del negocio. Además se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales, a partir de los cuales se representan los casos de uso del sistema y la descripción de los mismos.

En el tercer capítulo se realiza primeramente el análisis del sistema, donde se define el diagrama de clases del análisis por casos de uso así como la relación existente entre ellas. Posterior a esto se muestra la interacción entre los actores y el sistema mediante los diagramas de secuencia, se realiza el diseño de las clases, se plasma el Diagrama Entidad-Relación de la base de datos y se describen una serie de tablas para una mejor comprensión de los diagramas mencionados. Por último se especifica cómo se tratan los errores, la seguridad y el diseño de la interfaz de la aplicación.

En el cuarto capítulo se presentan el modelo de implementación, representado por el diagrama de componentes, y el modelo de despliegue. Se especifica también el modelo de prueba que describe los casos de prueba mediante los que se comprueban cada una de las funcionalidades que tiene el sistema.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se muestran aspectos relacionados con el SNS y el proceso de informatización en el que está enmarcado actualmente; se especifican conceptos básicos del ambiente donde se desarrolla el problema y conceptos esenciales para comprender la gestión de la información estadística de la salud. Además se explican las tecnologías y metodologías de desarrollo a utilizar, y se comenta acerca de algunos sistemas existentes vinculados al problema.

1.1 Conceptos generales

Sistema Nacional de Salud (SNS): En Cuba existe un sistema único de salud dirigido por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), que garantiza una cobertura total y un acceso gratuito a todos los servicios que brinda al 100 % de la población.

Nivel nacional: representado por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) como órgano rector con funciones metodológicas, normativas, de coordinación y de control en la aplicación de las políticas del Estado y el Gobierno en cuanto a la salud pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico- Farmacéutica.

Nivel Provincial: representado por las Direcciones Provinciales de Salud, directamente subordinadas, administrativa y financieramente a la Asamblea Provincial del Poder Popular.

Nivel Municipal: representado por las Direcciones Municipales de Salud dependientes, administrativa y financieramente de la Asamblea Municipal de Poder Popular.

Entre sus funciones rectoras se encuentran:

- Ejercer el control y la vigilancia epidemiológica de las enfermedades y sus factores de riesgo
- Ejercer el control y la vigilancia sanitaria de todos los productos que pueden tener influencia sobre la salud humana
- Regular y controlar la aprobación, ejecución y evaluación de las investigaciones biomédicas o de cualquier tipo que se realice directamente en seres humanos

- Normar las condiciones higiénicas y el saneamiento del medio ambiente en aquellos aspectos que puedan resultar agresivos a la salud humana y controlar su cumplimiento a través de la inspección sanitaria estatal
- Regular el ejercicio de la medicina y de las actividades que le son afines
- Ejercer la evaluación, el registro, la regulación y el control de los medicamentos de producción nacional y de importación, equipos médicos y material gastable y otros de uso médico.

Ministerio de salud Pública (MINSAP): Organismo rector del SNS. Encargado 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.

Principios rectores:

- Carácter estatal y social de la medicina.
- Accesibilidad y gratuidad de los servicios.
- Orientación higiénica.
- Aplicación adecuada de los adelantos de la ciencia y la técnica.
- Participación de la comunidad e intersectorialidad.
- Colaboración internacional.
- Centralización normativa y descentralización ejecutiva.

Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC): Es el organismo rector de estas disciplinas en Cuba.

Misión: Impulsar, facilitar y ordenar el uso masivo de servicios y productos de las tecnologías de la información, las comunicaciones, la electrónica y la automatización para satisfacer las expectativas de todas las esferas de la sociedad.

Es una organización moderna y eficiente, para la regulación y el control en el marco de la competencia. Impulsores del proceso de Informatización para toda la sociedad y el desarrollo económico del país. Líderes en la introducción de nuevos valores, con un papel prominente en la producción de bienes y servicios de infocomunicaciones, postales, electrónica y automatización. Integrantes de la vanguardia en el mercado nacional, ocupando espacios en el internacional.

SOFTEL: Empresa que ofrece soluciones informáticas para el Sistema de Salud, tiene como misión proporcionar soluciones informáticas que eleven la eficiencia de los servicios de salud, con personal y tecnologías de avanzada

.Sus objetivos son:

- Implementar un sistema de excelencia para el desarrollo y mantenimiento de productos de software especializados en salud.
- Organizar un esquema para la prestación de servicios informáticos de excelencia al sector de la salud.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema:

Estadísticas de la salud

"La estadística es la ciencia que trata la recolección, clasificación y presentación de los hechos sujetos a una apreciación numérica como base a la explicación, descripción y comparación de los fenómenos".(3) Las estadísticas constituyen la base de todos los renglones económicos del país así como también forman parte del ámbito político y social. La calidad y eficiencia con la que se desarrollen las mismas pueden cambiar impresionablemente el desempeño de un país.

Dentro de las estadísticas se pueden encontrar los datos estadísticos los que constituyen el producto de las observaciones efectuadas en las personas y objetos en los cuales se produce el fenómeno que se desea estudiar.

Las estadísticas de la salud se clasifican de la siguiente forma:(4)

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, padecimientos que se presentan en la población.

Estadísticas de Recursos: Información numérica sobre los medios materiales y humanos que posee el Sistema Nacional de Salud para enfrentar su gestión.

Estadísticas de Servicios: Información numérica acerca de la cantidad y calidad de las acciones 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.

Sistema de Información Estadística

Los Sistemas de Información Estadística definen un conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además brinda información veraz, oportuna, relevante, exacta, útil y periódica.

Tiene como objetivo fundamental lograr periódicamente la medición del cumplimiento de los planes, así como ofrecer toda aquella información estadística que posibilite el análisis integral de la evolución socioeconómica que experimenta un país.(5)

Clasificación de los SIE(6)

De acuerdo al nivel jerárquico:

- Global
- Ramal

De acuerdo al alcance:

- Nacional
- Territorial

De acuerdo a los medios técnicos en que se sustente:

- Manual
- Automatizado
- Mixto

De acuerdo a su finalidad o propósito:

- Recursos
- Servicios
- Mortalidad
- Morbilidad

De acuerdo a su contenido:

- Generales
- Especiales

1.3 Sistemas existentes vinculados al problema

1.3.1 Ámbito Nacional:

En La Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria, actualmente existe un sistema con el nombre CONSULTAS EXTERNAS Y URGENCIAS E INGRESOS EN EL HOGAR, con el cual es que se procesa la información en los niveles provincial y nacional. Acto seguido se debe realizar una salva de los archivos generados por él, y se envían por correo electrónico hacia el nivel central.

Desventajas:

- Implica, gasto de tiempo en el procesamiento de la información. Se procesa la información de varias unidades a la vez en una misma provincia.
- Subsanan un error implica muchos pasos.
- Escasa documentación.
- No está implementado para su uso en todos los niveles.
- Las entradas están implementadas para el modelo 241-416, que no suministra toda la información que se necesita actualmente.
- La nomenclatura de las unidades no es estándar para todo el país, ya que genera con números consecutivos a interpretación del usuario.

Este recurso no satisface las necesidades que se precisa actualmente para obtener futuros análisis eficaces de la situación de la salud que presenta la nación y si bien se pueden encontrar un grupo de soluciones de gestión de la información de carácter local que se han estado desarrollando en dependencia del potencial científico y tecnológico con que cuentan, estas no se han estandarizado por lo tanto no son aplicables para todo el país.

Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. Modulo: Consulta Externa (versión anterior)

Esta versión no se está utilizando en estos momentos debido a que esta posee deficiencias como:

- La capa de negocio se encuentra embebida en la capa de presentación, lo que hace su estructura algo inflexible a hora propiciar mantenimientos, actualizaciones e integraciones con sistemas desarrollados por terceros.
- Se encuentra limitada a un solo gestor de bases de datos, imposibilitando el cambio de soporte de almacenamiento o el cambio hacia un gestor que brinde mayor escalabilidad a la solución implementada.

1.3.2 Ámbito Internacional

Dentro del ámbito internacional se encontraron varias soluciones informáticas que realizan la gestión de la información estadística en la salud. Algunas de ellas contienen ciertas deficiencias como que no permiten un análisis global de la situación del país, sino al contrario, los resultados se muestran aislados por unidades o lugares específicos y las otras no cumplen con los objetivos del Sistema de Salud.

DevInfo Sistema de Información Estadística del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)(7)

DevInfo es un sistema informático para el manejo y difusión de informaciones estadísticas en función del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) propuestos por La Organización de las Naciones Unidas (ONU). Dicho programa informático es capaz de brindar extraordinarias posibilidades, tanto en mapificación, tablas, cuadros y gráficos con cuanto dato estadístico se deseen introducir, lo mismo a nivel local, nacional, como del resto de los países miembros de La ONU.

Este sistema se desarrolló sobre tecnología Microsoft.NET y proporciona el acceso a indicadores organizados por sectores, objetivos, temas y otros mecanismos para el manejo de datos. Se pueden importar datos desde una hoja de cálculo (Excel) mediante un formato estandarizado con el que trabaja y para obtener información se obtiene en formato HTML, PDF o XML.

El sistema por su parte permite analizar los datos necesarios para la toma de decisiones con base en hechos reales; realizar el seguimiento y evaluación de resultados; relacionar los distintos niveles de planificación geográfica (nacional, sub-nacional y regional) y mostrar estadísticas básicas de los datos registrados: conteo, máximo, mínimo, media y desviación estándar. Dichos datos analizados, relacionadas especialmente con el bienestar de la infancia se incluyen luego en la publicación insignia de la UNICEF.

INEbase Sistema de Información Estadístico del Instituto Nacional de Estadísticas España (INE)(8)

INEbase es el sistema que utiliza el INE para el almacenamiento de la información estadística en España. Contiene toda la información que el INE produce en formatos electrónicos, y siempre está actualizada y disponible en resúmenes de tablas y resultados detallados.

La unidad básica de INEbase es la operación estadística, definida como el conjunto de actividades que conducen a la obtención de resultados estadísticos sobre un determinado sector o tema a partir de datos recogidos de forma individualizada. Para cada operación estadística en el sistema se tiene diseñada una página que presenta toda la información disponible relativa a la misma.

En cuanto a la información numérica, para cada operación se presenta un resumen de resultados que contiene los datos estadísticos y un anexo de tablas con los principales resultados. Se publican normalmente en ficheros en formato Word, Excel o pdf. Incluyen también un apartado con los resultados detallados de la estadística, donde se incluyen los últimos resultados publicados hasta los más recientes.

Sistemas de Información Estadístico de México(9)

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) tiene como objetivo básico coordinar los sistemas nacionales estadísticos y brindar el servicio público de la información estadística.

En el sector de la salud mexicano existen diversos sistemas informáticos para la captación, recolección y organización de las estadísticas básicas, así como de la infraestructura de atención de la salud y los servicios. Estos sistemas son administrados por las diferentes instituciones que conforman el sector,

funcionan de manera independiente y a menudo, con claves de codificación incompatibles que ocasionan dificultades en el análisis integral de la información.

Adicionalmente, los procesos de agregación estadística y organización de la información, desde su origen en las comunidades y unidades aplicativas, su paso por los niveles jurisdiccionales y estatales, hasta alcanzar el nivel central, ocasionan en muchos casos una pérdida de resolución que afecta la capacidad analítica integral de los datos locales.

La situación anteriormente explicada se origina en parte por las limitaciones impuestas por la tecnología para el manejo electrónico de datos, pero ofrecen pocas ventajas para el análisis integral, con desglose local, de la información que se recolecta, lo que dificulta su utilización en procesos analíticos en el ámbito de la comunidad.

Analizando los sistemas existentes se percibe que a pesar de obtener información estadística procesada, en algunos casos existen deficiencias de flujo de información, no se aplica de manera generalizada y en otros las características que presenta no responden a las necesidades del Sistema de Salud cubano.

1.4 Tendencias, Tecnologías y Metodologías a utilizar

Internet

Internet, inició en la década del 60 en Estados Unidos, con motivo de los problemas existentes en las comunicaciones durante la crisis de octubre. Inicialmente fue conocida como ARPANET, y en principio solo se encontraban conectada a ella, instituciones militares, luego se incorporaron instituciones científicas y universidades. Gracias a esta iniciativa hoy es posible, crear e intercambiar información para el mundo. Es un conjunto de millones de computadoras interconectadas sin que haya una o un grupo de ellas que gobierne el sistema; cada computadora está conectada a la red de manera independiente.

Para que todas estas computadoras y otros dispositivos, puedan coexistir y comunicarse efectivamente entre sí, debe existir un camino físico que las una (líneas telefónicas, conmutadas, redes digitales, enlaces satelitales, microondas, fibra óptica, cable coaxial, etc.) y para lograr una eficiente comunicación entre cada uno de los involucrados, se utiliza la familia de protocolos (TCP/IP).

Aplicación Web

Una aplicación Web es una aplicación informática que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones Web exponen una interfaz en Web, pero mantienen un procesamiento lógico o proceso de negocio del lado del servidor. En caso de que esta lógica o proceso de negocio del lado del servidor no existiera, entonces se conoce como Sitio Web

Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. La habilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad.

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

En contraste, las aplicaciones Web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, soportado por navegadores Web comunes como HTML o XHTML. Se utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario.

Servidor Web Apache

Apache fue hecho para proveer un alto grado de calidad y fortaleza para las implementaciones que utilizan el protocolo HTTP. Está ligado a la plataforma (Linux, Windows, UNIX) sobre la cual los individuos o instituciones pueden construir sistemas confiables con fines experimentales o para resolver un problema específico de la organización. Las principales ventajas que se pueden referir son esencialmente a que es software libre, soporta perfectamente a PHP5. Y la unión de PHP+MySQL+Apache se han convertido en una combinación que ha dado buenos resultados.

1.4.1 Arquitectura de Software

En la actualidad no existe una definición de Arquitectura de Software que sea totalmente respaldada por los arquitectos. En general las definiciones se entremezclan en el trabajo dinámico de estipulación de la arquitectura dentro del proceso de ingeniería o el diseño (su lugar en el ciclo de vida), la configuración o topología estática de sistemas de software contemplada desde un elevado nivel de abstracción y la caracterización de la disciplina que se ocupa de uno de esos dos asuntos, o de ambos.(10)

Una definición reconocida es la de Clements: La Arquitectura de Software (AS) es, a grandes rasgos, una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según se la percibe desde el resto del sistema y las formas en que los componentes interactúan y se coordinan para alcanzar la misión del sistema. La vista arquitectónica es una vista abstracta, aportando el más alto nivel de comprensión y la supresión o diferimiento del detalle relacionado con la mayor parte de las abstracciones.(11)

Arquitectura en capas

Las aplicaciones con arquitecturas en capas, constituyen uno de los estilos que aparecen con mayor frecuencia. De forma general, se define el estilo en capas como una organización jerárquica, tal que cada capa, proporciona servicios a la capa inmediatamente superior, y se sirve de las prestaciones que le brinda la inmediatamente inferior.

En algunos ejemplares, las capas internas están ocultas a todas las demás, menos para las capas externas adyacentes, y excepto para funciones puntuales de exportación; en estos sistemas, los componentes implementan máquinas virtuales en alguna de las capas de la jerarquía. En otros sistemas, las capas pueden ser sólo parcialmente opacas. En la práctica, las capas suelen ser entidades complejas, compuestas de varios paquetes o subsistemas.(12)

Las ventajas del estilo en capas son obvias. Primero que nada, el estilo soporta un diseño basado en niveles de abstracción crecientes, lo cual a su vez permite a los implementadores la partición de un problema complejo en una secuencia de pasos incrementales. En segundo lugar, el estilo admite muy naturalmente optimizaciones y refinamientos. En tercer lugar, proporciona amplia reutilización. Al igual que los tipos de datos abstractos, se pueden utilizar diferentes implementaciones o versiones de una

misma capa en la medida que soporten las mismas interfaces de cara a las capas adyacentes. Esto conduce a la posibilidad de definir interfaces de capa estándar, a partir de las cuales se pueden construir extensiones o prestaciones específicas.

A pesar de las nuevas tendencias de las arquitecturas actuales, las arquitecturas en capas distan de ser un estilo fósil. Este modelo posee virtudes estilísticas de distribución, preservación de identidad, seguridad, performance, escalabilidad, sincronicidad, balanceo de carga, robustez y acidez transaccional que siguen siendo competitivas y que no se valoran hasta que uno se muda a un contexto que obliga a atenerse a un estilo que carece de ellas.

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.(13)

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.

Servicio Web

Un Servicio Web (Web Services) es un sistema de software diseñado para soportar interacciones máquina a máquina, los cuales pueden ser descritos, publicados, localizados e invocados a través de la red utilizando como protocolo de comunicación SOAP.

Los Servicios Web permiten que las aplicaciones compartan información a través del envío de mensajes entre ellas independientemente de cómo se hayan creado estas, cuales sean los lenguajes de programación usados, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan o cuáles sean los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas.

Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

SOA, es un estilo de arquitectura comprendido entre los estilos de punto a punto. Al igual que la arquitectura, no existe un concepto único que cuente con la aprobación unánime por los especialistas de la ingeniería de software y de la industria, uno de ellos:

“SOA es una arquitectura de software que comienza con una definición de interface y construye toda la topología de la aplicación como una topología de interfaces, implementaciones y llamados a interfaces. Sería mejor llamada “arquitectura orientada a interfaces”. SOA es una relación de servicios y consumidores de servicios, ambos suficientemente amplios para representar una función de negocios completa”.(14)

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. Es un estilo de arquitectura que no solo difiere del resto de los estilos por la naturaleza de sus conectores y por la naturaleza de sus elementos.

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. Muchas veces conocidos como Servicios de negocio.

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 lo llama “cliente”. Puede ser una aplicación final u otro servicio.

SOA, propone el uso de los estándares XML+SOAP+WSDL+UDDI. No siempre es necesario que para implementar una aplicación con esta arquitectura se utilicen todos ellos, pero si es muy recomendable que se utilicen todos.

XML. Es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. Es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones. Se utiliza para estructurar, almacenar e intercambiar información.

SOAP. Es un protocolo elaborado para facilitar la llamada remota de funciones a través de Internet, permitiendo que dos programas se comuniquen de una manera muy similar técnicamente a la invocación de páginas Web.

WSDL. Son las siglas de Web Services Description Language. Describe la interfaz pública a los servicios Web. Está basado en XML y establece la forma de comunicación, es decir, los requisitos del protocolo y los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios listados en su catálogo. Las operaciones y mensajes que soporta se describen en abstracto y se ligan después al protocolo concreto de red y al formato del mensaje.

UDDI. Es uno de los estándares básicos de los servicios Web cuyo objetivo es ser accedido por los mensajes SOAP y dar paso a documentos WSDL, en los que se describen los requisitos del protocolo y los formatos del mensaje solicitado para interactuar con los servicios Web del catálogo de registros.

1.4.2 Lenguajes de programación Web.

En el desarrollo de Aplicaciones Web, son utilizados dos tipos fundamentales de lenguajes, los lenguajes del lado del servidor, y los lenguajes del lado del cliente.

PHP

Es un pre-procesador de páginas HTML que está motivado y dirigido expresamente a construir páginas, como ColdFusion.

Es un lenguaje de programación del lado del servidor, gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Es también un lenguaje interpretado y embebido en el HTML. En el caso de estar montado PHP sobre un servidor Linux o Unix, es más rápido que ASP, dado que se ejecuta en un único espacio de memoria, esto evita las comunicaciones entre componentes COM que se realizan entre todas las tecnologías implicadas en una página ASP.(15)

PHP es capaz de realizar determinadas acciones de una forma fácil y eficaz sin tener que generar programas programados en un lenguaje distinto al HTML. Esto se debe a que ofrece un extenso conjunto de funciones para la explotación de bases de datos sin complicaciones.

CodeIgniter

Es un framework para PHP, una alternativa a otros ya disponibles. CodeIgniter es adecuado para desarrollos que no requieran una estructura que marque mucho la aplicación, para cuando sea necesario mucho rendimiento:

- bajo uso de recursos
- rendimiento excepcional
- altamente compatible con gran variedad de versiones y configuraciones de PHP

Es *Open Source*, tiene una interfase simple y un acceso a sus librerías bien estructurado. Es liviano y bastante fácil de instalar pensado para aquellas aplicaciones que se ejecutan en hosting compartido que ejecutan muchas versiones de PHP con diferentes configuraciones. También puede ser útil si no se quiere usar un framework con configuraciones iniciales, o que sea necesaria la línea de comandos.

Framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Tiene como ventaja que provee de una organización previa al desarrollo de nuevas aplicaciones, lo que significa una gran ayuda a la hora de comenzar el desarrollo de un sistema.

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 que se logre alcanzar rápidamente el nivel necesario para el uso posterior de las múltiples posibilidades que brinda. Debido a esto, ha despertado un gran interés en los desarrolladores de software libre.

El framework 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 de Objetos Relacionales, lo que evita el tener que convertir los objetos a datos planos a la hora de establecer comunicación con la base de datos, al mapear las mismas permitiendo tratarlas 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.

Java Script

Es un lenguaje de programación interpretado, con capacidades elementales orientadas a objeto. El código JavaScript es embebido directamente en el código HTML, haciendo fácil la creación de páginas Web con contenido dinámico. Está diseñado para controlar la apariencia y manipular los eventos dentro de la ventana del navegador Web y es soportado por la gran mayoría de los navegadores.(16)

1.4.3 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)

MySQL

Es un SGBD basado en Código abierto diseñado para los sistemas UNIX formando parte de la tecnología LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP), aunque existen versiones para Windows.

Ventajas:

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

Desventaja:

- Actualmente SUM Microsystem adquirió a MySQL, prohibiendo la descarga de futuras versiones desde cuba.

1.4.4 Desarrollo del software basado en RUP

El Proceso Unificado de Rational es una metodología de ingeniería del software. Proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo. Su propósito es asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales con unos costos y calendario predecibles. Es una metodología de desarrollo de software que intenta integrar todos los aspectos a tener en cuenta durante todo el ciclo de vida del software, con el objetivo de hacer abarcables tanto pequeños como grandes proyectos software.

1.4.5 UML

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos fueron contratados por la empresa Rational Software para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. En el proceso de creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores.

Esta notación ha sido ampliamente aceptada debido al prestigio de sus creadores y a que incorpora las principales ventajas de cada uno de los métodos particulares en los que se basa (principalmente Booch, OMT y OOSE). UML ha puesto fin a las llamadas “guerras de métodos” que se han mantenido a lo largo de los 90, en las que los principales métodos sacaban nuevas versiones que incorporaban las técnicas de los demás. Con UML se fusiona la notación de estas técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos.(17)

1.4.6 Rational Rose

Existen herramientas Case de trabajo visuales como el Analise, Microsoft Office Visio, el Designe y el Rational Rose, que permiten realizar el modelado del desarrollo de los proyectos, en la actualidad la mejor y más utilizada en el mercado mundial es Rational Rose y es la que se utiliza en la modelación de este proyecto.

La Corporación Rational ofrece un Proceso Unificado (RUP) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta del Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas.

Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar de modelado de software (UML), la

cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

Rational Rose permite completar una gran parte de las disciplinas (flujos fundamentales) del proceso unificado de Rational (RUP):(18)

- Modelado del negocio
- Captura de requisitos (parcial)
- Análisis y diseño (completo)
- Implementación (como ayuda)
- Control de cambios y gestión de configuración (parte)

Características principales:

- Admite como notaciones: UML, COM, OMT
- Realiza chequeo semántico de los modelos
- Ingeniería “de ida y vuelta”: Rose permite generar código a partir de modelos y viceversa.
- Desarrollo multiusuario
- Integración con modelado de datos

Conclusiones

Se abordaron en este capítulo, conceptos generales propios del tema central de la investigación, importantes para el futuro desarrollo del trabajo y significativos para el proceso de comprensión de las características que tiene el sistema. Se profundizó en el conocimiento de algunos conceptos necesarios para la comprensión de este trabajo. Además se realizó un análisis completo de las tecnologías que serán utilizadas a lo largo del desarrollo del sistema propuesto, y se fundamentaron las elecciones del lenguaje, la arquitectura, el Sistema Gestor de Bases de Datos, y la metodología a utilizar.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En este capítulo 2 se describen los procesos del negocio que tienen relación con la recolección, procesamiento y flujo de la información estadística del subsistema de Consulta Externa del SIE-C Salud. Se especifican los actores y trabajadores del negocio, los casos de uso, los diagramas de actividad y el modelo de objetos del negocio. Conjuntamente se manifiesta los requerimientos funcionales y no funcionales en los cuales se basa la aplicación, por otra parte se identifican las opciones del sistema, que se representan mediante los casos de uso del sistema y la descripción de los mismos.

2.1 Objeto de estudio

Situación problemática

En la actualidad el SIE-C Salud no se encuentra informatizado en la totalidad de sus niveles. En la mayoría de los departamentos estadísticos del país todo el proceso de captura y recopilación de la información se realiza de manera manual y el flujo de la misma se realiza vía telefónica o en algunos casos enviando por e-mail ficheros en Excel, lo que trae consigo una pobre retroalimentación de la información.

Es necesario puntualizar que en la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria se esta utilizando actualmente una aplicación, para realizar la gestión de captura y procesamiento de la información desde el nivel provincial, pero no responde a las necesidades actuales. También existen soluciones locales pero las mismas no han sido estandarizadas para todo el país.

Por otra parte existe una aplicación Web, Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. Modulo: Consulta Externa que realiza la gestión de la información de Consulta Externa pero no se está utilizando en estos momentos.

Objetos de automatización

Se quiere automatizar la inserción de la información estadística que se genera en todas las unidades de salud del país, ahora en el caso de que en las mismas no exista el nivel de informatización que se requiere entonces la información se recogerá a nivel de municipio.

Acto seguido la información que se almacena debe ascender a cada uno de los niveles que le suceden a las unidades de salud, municipio, provincia y nación y a la vez debe de ser valorada ya que se puede encontrar algún dato erróneo en la misma. El flujo de la información es desde los niveles inferiores hasta el superior.

Luego se emiten reportes a cada uno de los técnicos estadísticos de los disímiles niveles de atención de la salud. Al instante corresponde hacer los cálculos referentes a las sumas y totales de la información para de esta forma poder obtener cada uno de los reportes que se soliciten.

Información que se maneja

Toda la información que se maneja en los procesos a automatizar referidos es de tipo numérica, estadísticas de la salud propiamente.

El SIE-C Salud cuenta con un grupo de modelos para la recopilación de la información que constituyen el principal documento al que deben acceder cada uno de los estadísticos de la salud del país. En el modelo **241-416-02** se recopila la información referente a Consulta Externa, uno de los subsistemas que conforman el sistema estadístico de la salud, y la misma se divide en diferentes especialidades que aportan datos de gran interés tanto nacional como internacionalmente

2.2 Descripción de los procesos del negocio

Los procesos del negocio se vinculan con la gestión de la información estadística en el subsistema de Consulta Externa.

Inicialmente la información primaria se obtiene en las consultas de los diferentes servicios de cada especialidad. Estos datos estadísticos, tanto del paciente como los referidos a sintomatología y tratamientos, son recogidos en la Hoja de Cargo. Dicha información es llevada al técnico estadístico de la unidad de salud quien procesa y registra los datos, guardando de esta manera la información por especialidades, en lo que se llama Consolidación de la Información. Las especialidades son cinco: Cirugía, Consulta Externa, Ginecología, Medicina General, Obstetricia y Pediatría y cada una de ellas comprenden un conjunto de servicios. Además se pueden adicionar datos que se recogen en el mismo modelo y que están vinculados con consultas no médicas.

El modelo elaborado por cada técnico estadístico de las unidades de salud se entrega al técnico estadístico del municipio, quien procesa la información para obtener el mismo modelo pero que contiene esta vez un consolidado de la información del municipio. Sucediendo de la misma forma con la información a nivel provincial y nacional. Para obtener informes de la información estadística se solicitan los reportes que son generados por cualquier técnico estadístico en dependencia del nivel de salud al que pertenezcan (municipales, provinciales, nacionales). Los reportes se elaboran con la información específica que solicitan o el mismo modelo 241-416-02 se considera un reporte.

Aparejado a la captación y consolidación de la información y a la generación de reportes o tablas de salida, se desarrolla el proceso de validación y reparo de la información. Este proceso se realiza por experticia, o sea apelando a la experiencia de cada técnico, si este técnico detecta algún problema en uno de los consolidados, se solicita al nivel inferior en el SNS, que rectifique la información y proceda al reparo de esta. Para ello se cuenta con diez días a partir del momento en que se genera el modelo consolidado.

Al finalizar el flujo de la información hasta el nivel nacional, la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria es la encargada revisar la misma e incluirla en el Anuario Estadístico del MINSAP que se emite anualmente conteniendo un importante volumen de indicadores demográficos, de mortalidad, recursos, servicios y formación del personal calificado.

2.3 Modelo del negocio

El modelo del negocio del proceso que previamente se menciona comprende la descripción de los actores y trabajadores que intervienen en el negocio. Los actores se modelan como aquellos que interactúan con el negocio para beneficiarse de sus resultados y los trabajadores son los que actúan directamente dentro del negocio. Los procesos que se llevan a cabo son representados por los casos de uso, los que producen un resultado observable para los actores.(19)

Las entidades de negocio, por su parte, representan a los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los casos de uso de negocio. Para una mejor comprensión se refleja a continuación tal y como es en la actualidad el negocio en el subsistema de información estadística del módulo Consulta Externa.

2.3.1 Actores del negocio

Actores	Justificación
Directivo	Solicita la información estadística que desee y la misma se le entrega mediante los diferentes reportes.
Médico	Realiza la consulta y recoge la información, en la hoja de cargo, de todos los pacientes que se han consultado.
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.
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 1. Descripción de los actores del negocio.

2.3.2 Trabajadores del negocio

Trabajadores	Justificación
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, realiza 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, realiza 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. Descripción de los trabajadores del negocio.

2.3.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

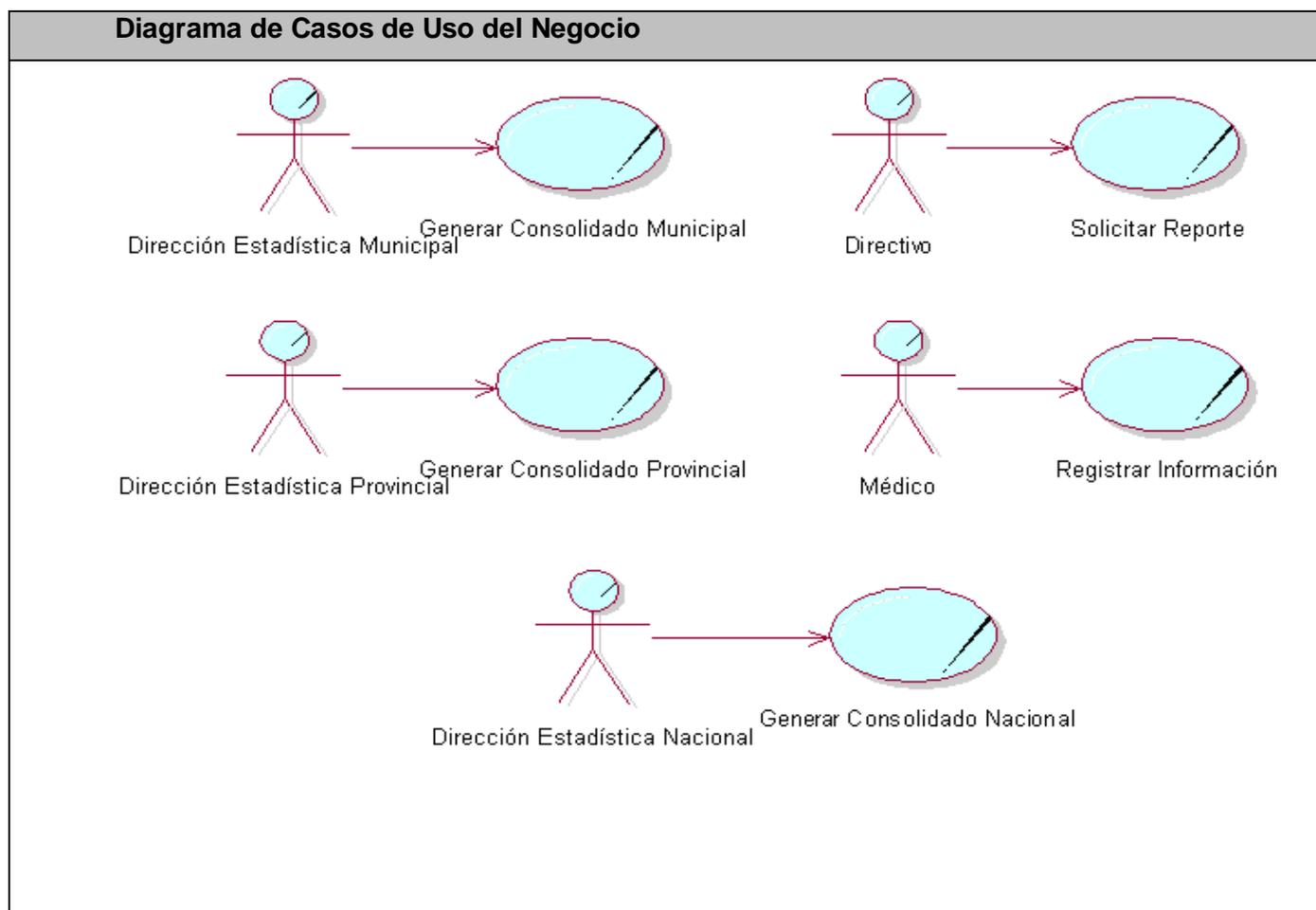


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

A continuación se presenta una descripción textual detallada del proceso en cada Caso de Uso del Negocio (CUN) y el flujo de las actividades modeladas a partir de los Diagramas de Actividades.

CUN Registrar Información

Nombre del Caso de Uso	Registrar información
Actores	Médico (inicia)
Propósito	Permite registrar la información de los pacientes que han sido atendidos por el médico en la consulta.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el médico registra toda la información de los pacientes en su hoja de cargo y termina cuando el técnico estadístico de la unidad de salud recibe y procesa esta información.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
<ol style="list-style-type: none"> 1. El médico registra la información de los de los pacientes en la Hoja de Cargo. 2. El médico entrega la información de los pacientes 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 El técnico estadístico de la Unidad de Salud recibe la información. 2.2 Procesa la información 2.3 Registra la información de la Unidad de Salud.
Prioridad: crítico	

Tabla 3. Descripción textual del CUN Registrar Información.

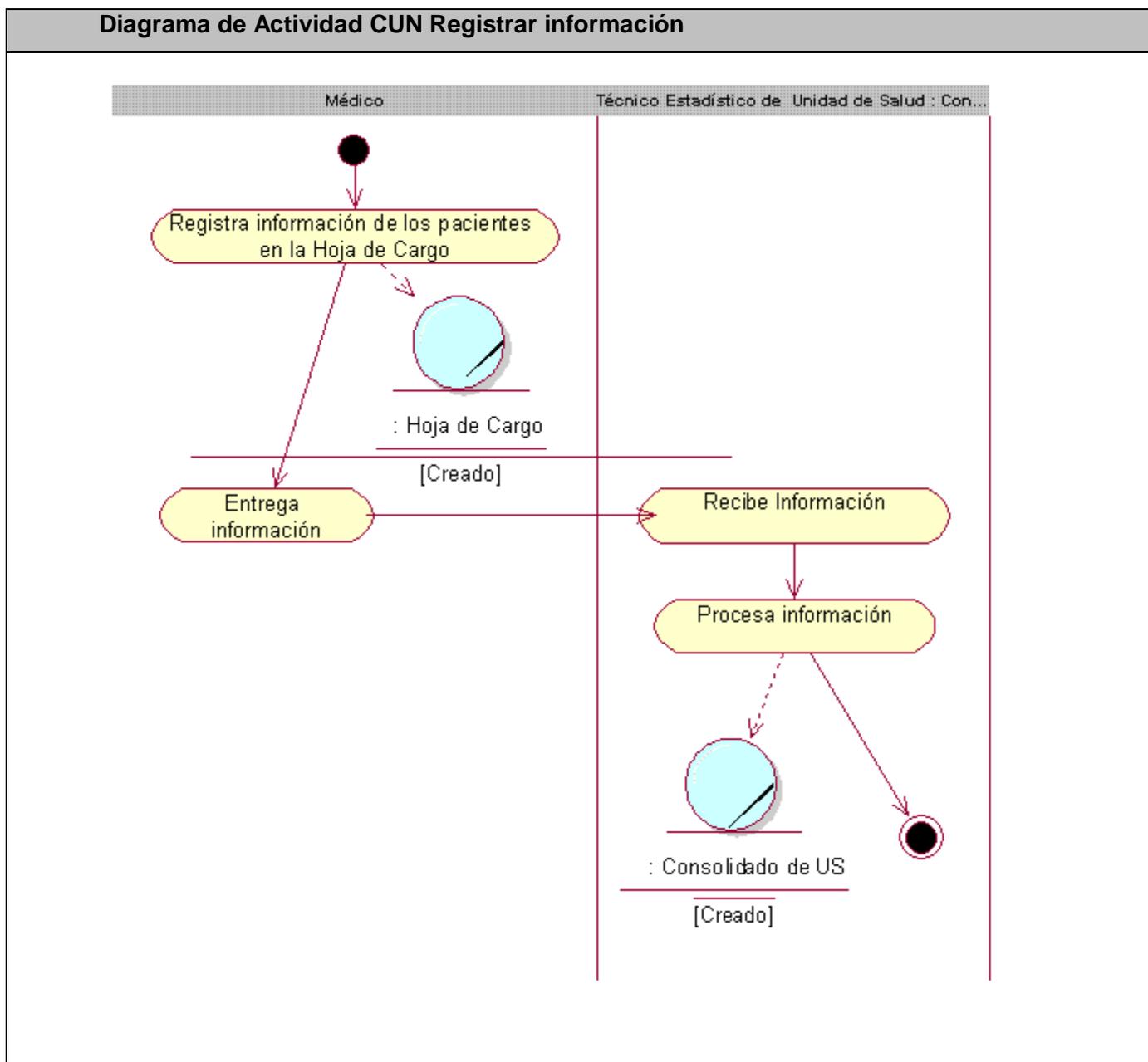


Figura 2. Diagrama de Actividad del CUN Registrar Información.

CUN Generar Reportes

Nombre del Caso de Uso	Solicitar reportes
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Obtener reportes con la información estadística que se desee obtener.
Resumen	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.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El directivo solicita la información. 2. Recoge el reporte.	1.1. El técnico estadístico busca la información según el nivel. 1.2. Verifica la existencia de información solicitada. 1.3 Conforma el reporte con la información solicitada. 1.4. Entrega el reporte.
Curso Alternativo de los eventos	
	1.2 En caso de que el técnico no encuentre la información que se le solicita no entrega el reporte.
Prioridad: crítico	

Tabla 4. Descripción textual del CUN Generar Reportes.

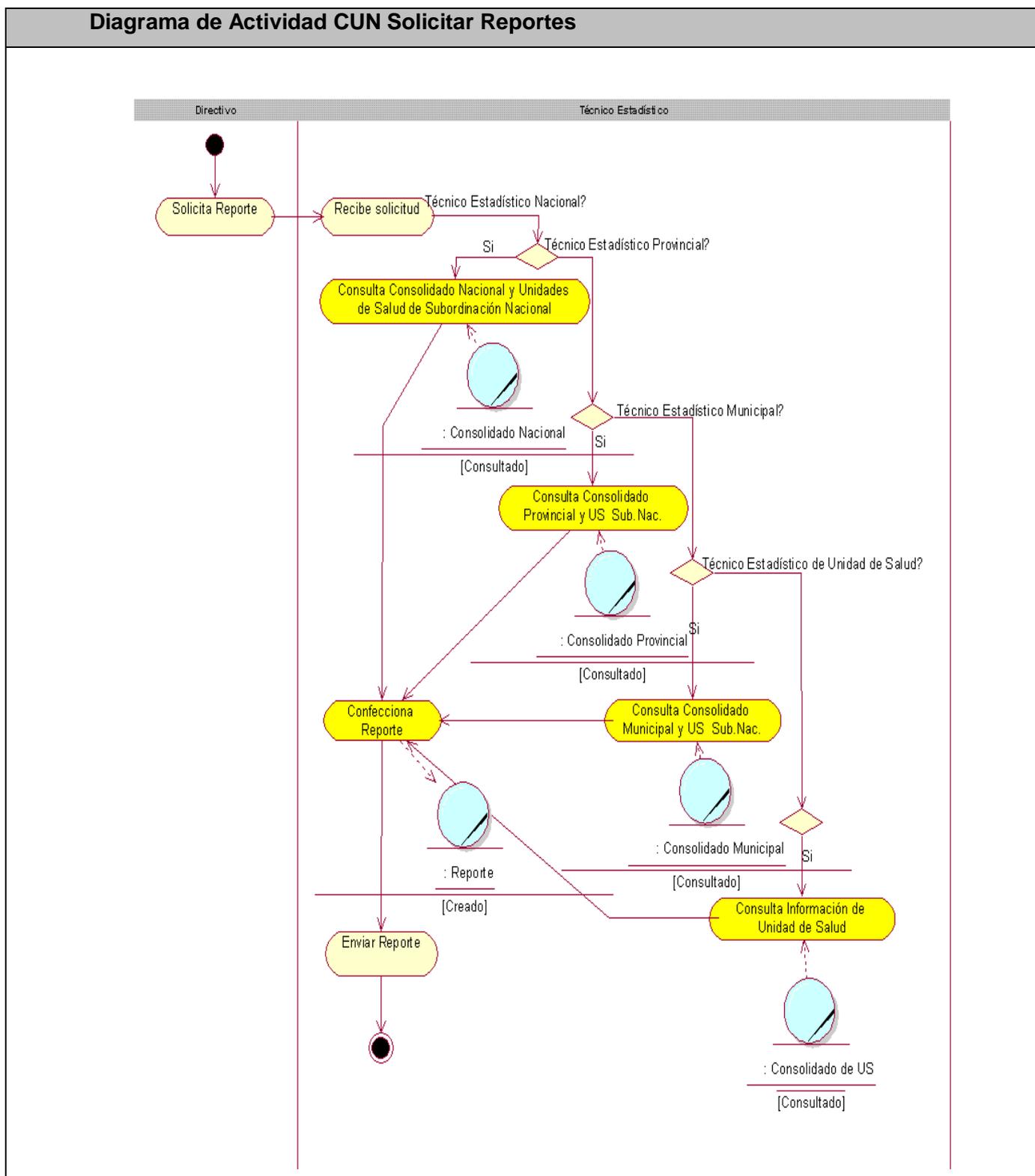


Figura 3. Diagrama de Actividad del CUN Generar Reportes.

CUN Generar Consolidado Municipal

Nombre del Caso de Uso	Generar Consolidado Municipal
Actores	Dirección Estadística Municipal (inicia)
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística de cada unidad de salud en el municipio.
Resumen	El caso de uso inicia cuando la Dirección Estadística Municipal solicita el consolidado con la información al técnico estadístico del municipio, quien recibe la información del técnico estadístico de la unidad de salud y termina cuando se obtiene el consolidado con la información estadística validada en este nivel.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
<p>1. Solicita el consolidado con la información estadística del Municipio.</p> <p>2. Valida el Consolidado Municipal, si tiene errores lo envía de nuevo al técnico estadístico del municipio.</p>	<p>1.1 El técnico estadístico del municipio solicita la información al técnico estadístico de la unidad de salud.</p> <p>1.2 El técnico estadístico de la unidad de salud le entrega la información.</p> <p>1.3 El técnico estadístico del municipio genera el consolidado municipal y lo envía a la Dirección Estadística Municipal.</p>
Prioridad: crítico	

Tabla 5. Descripción textual del CUN Generar Consolidado Municipal.

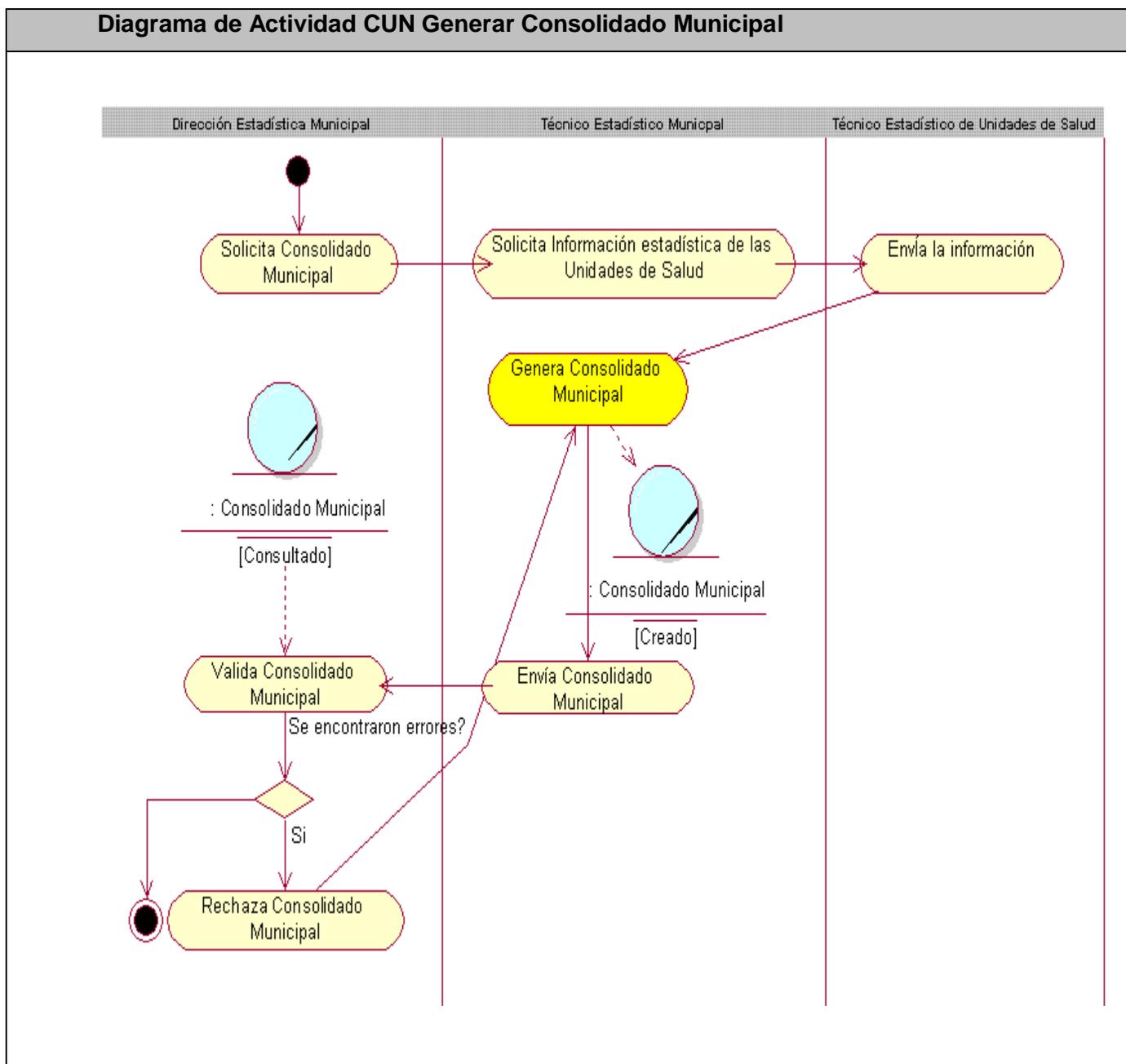


Figura 4. Diagrama de Actividad del CUN Generar Consolidado Municipal.

CUN Generar Consolidado Provincial

Nombre del Caso de Uso	Generar Consolidado Provincial
Actores	Dirección Estadística Municipal (inicia)
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística de cada municipio a nivel provincial.
Resumen	El caso de uso inicia cuando la Dirección Estadística Provincial solicita el consolidado con la información al técnico estadístico de la provincia, quien recibe la información del técnico estadístico del municipio y termina cuando se obtiene el consolidado con la información estadística validada en este nivel.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
<p>1. Solicita el consolidado con la información estadística de la provincia.</p> <p>2. Valida el Consolidado Provincial, si tiene errores lo envía de nuevo al técnico estadístico provincial.</p>	<p>1.1 El técnico estadístico de la provincia solicita la información al técnico estadístico del municipio.</p> <p>1.2 El técnico estadístico del municipio le entrega la información.</p> <p>1.3 El técnico estadístico de la provincia procesa la información y genera el consolidado con la información estadística provincial</p> <p>1.4 El técnico estadístico de la provincia le envía el Consolidado Provincial la Dirección Estadística Provincial.</p>
Prioridad: crítico	

Tabla 6. Descripción textual del CUN Generar Consolidado Provincial.

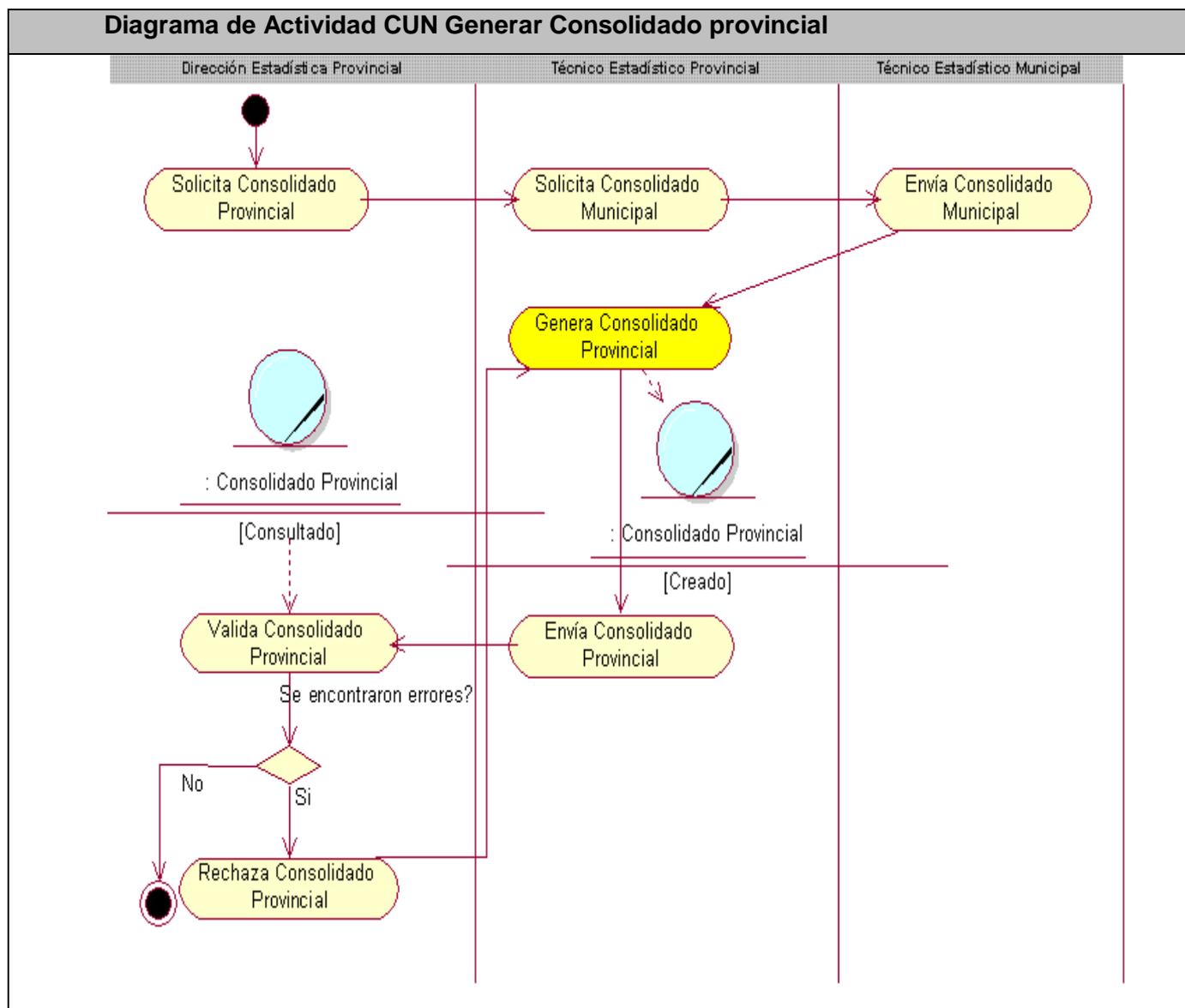


Figura 5. Diagrama de Actividad del CUN Generar Consolidado Provincial.

CUN Generar Consolidado Nacional

Nombre del Caso de Uso	Generar Consolidado Nacional
Actores	Dirección Estadística Nacional (inicia)
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística de cada provincia a nivel nacional.
Resumen	El caso de uso inicia cuando la Dirección Estadística Nacional solicita el consolidado con la información al técnico estadístico del nivel nacional, quien recibe la información del técnico estadístico provincial y termina cuando se obtiene el consolidado con la información estadística validada en este nivel.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
<p>1. Solicita el consolidado con la información estadística a nivel Nacional.</p> <p>Valida el Consolidado Nacional si tiene errores lo envía de nuevo al técnico estadístico nacional.</p>	<p>1.1 El técnico estadístico del nivel nacional solicita la información al técnico estadístico de la provincia.</p> <p>1.2 El técnico estadístico de la provincia le entrega la información.</p> <p>1.3 El técnico estadístico del nivel nacional procesa la información y genera el consolidado con la información estadística en el nivel nacional.</p> <p>1.4 El técnico estadístico nacional envía el Consolidado Nacional a la Dirección Estadística Nacional.</p>
Prioridad: crítico	

Tabla 7. Descripción textual del CUN Generar Consolidado Nacional.

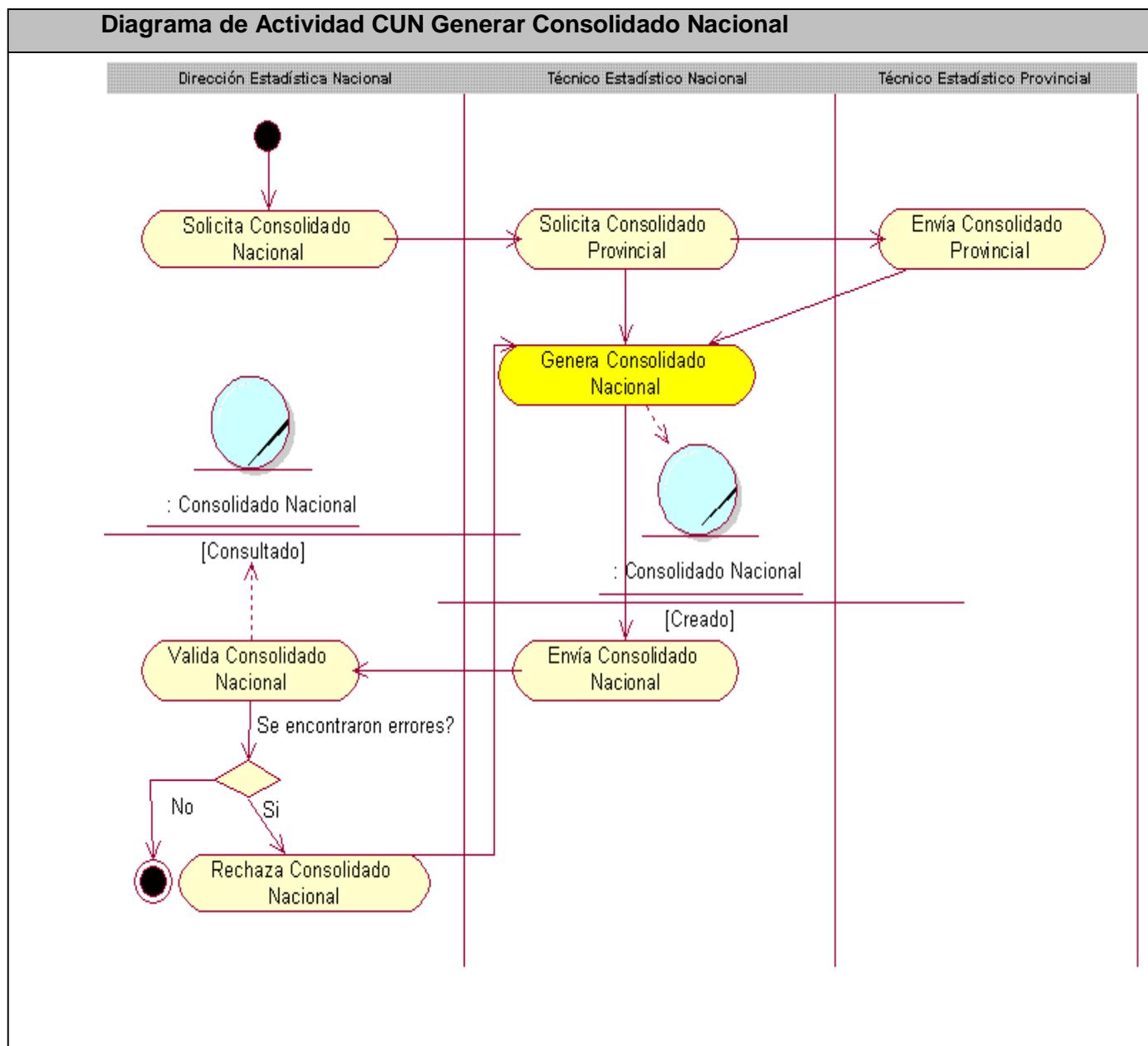


Figura 6. Diagrama de Actividad del CUN Generar Consolidado Nacional.

2.3.4 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.

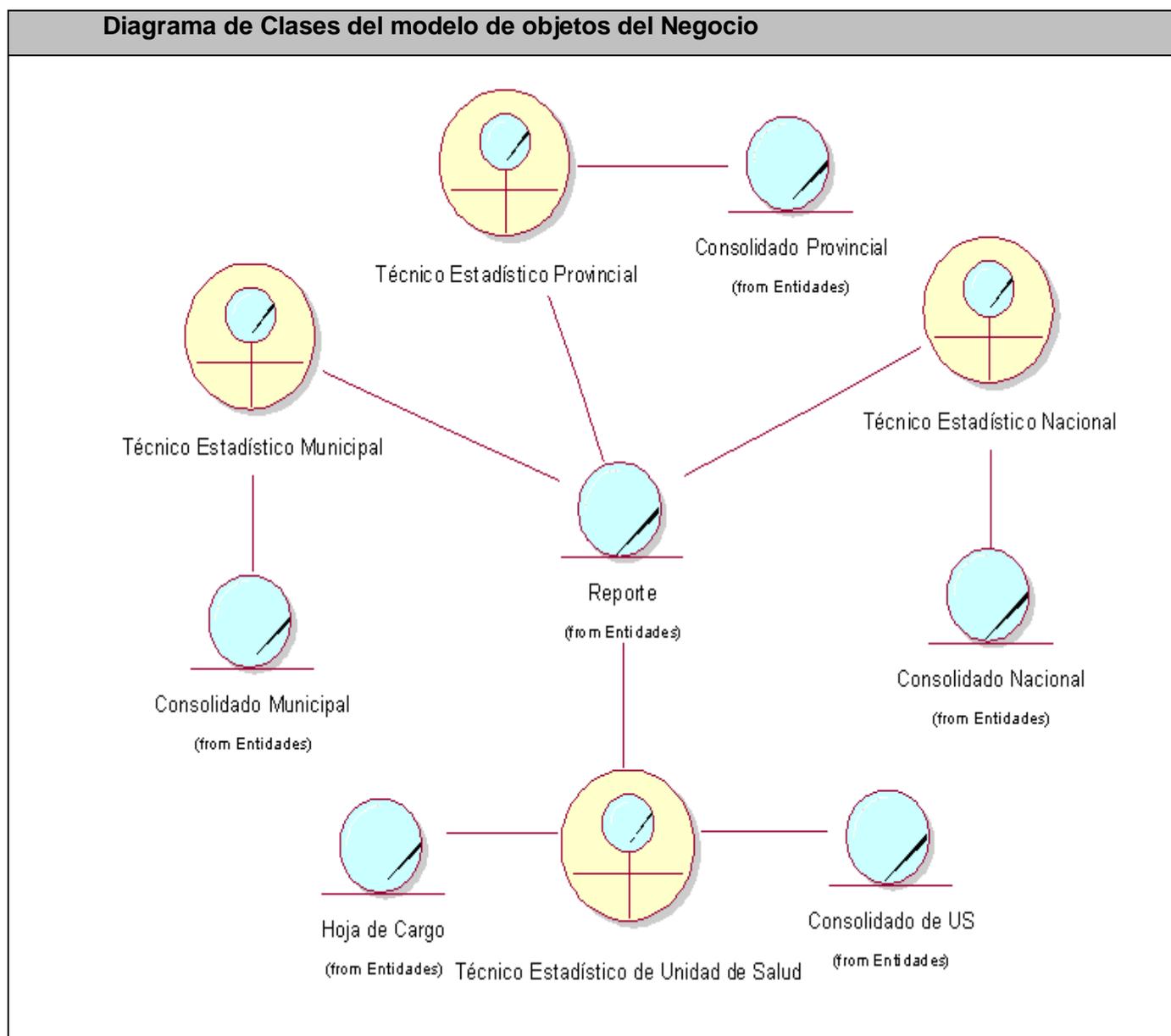


Figura 7. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del Negocio.

2.4 Descripción del sistema propuesto

La solución informática propuesta que se desarrolló resuelve todas las necesidades actuales de la gestión de la información estadística, realizando una comparación del sistema ya existente con la actual propuesta, podemos señalar que presenta un grupo de ventajas tanto de facilidades que brinda, como de tecnología que se utiliza para su realización. Cuenta con tecnologías novedosas, lo cual permitirá compartir su información y la integración con registros centrales (Registro de Unidades de Salud, Registro de Ciudadanos, Registro de Ubicación y el Componente de Seguridad (SAAA)) para mantener una actualización constante de la información que se utiliza.

La gestión de la información estadística del módulo de Consulta Externa se desarrolla en una aplicación Web basada en arquitectura en capas para el desarrollo interno del sistema y se utilizan Web Services, implementación de SOA para establecer la comunicación con los sistemas mencionados anteriormente. El servidor Web utilizado es el Apache. La aplicación se desarrolla con PHP como lenguaje de programación y el framework CodeIgniter, haciendo uso además de JavaScript y del modelo AJAX y por último el almacenamiento de la información se realiza usando el gestor de datos MySQL.

A su vez permitirá obtener información actualizada desde todas las áreas de salud que tengan acceso al sistema, así como desde los diferentes niveles del SNS. Mantendrá una persistencia de la información y el almacenamiento histórico de los datos captados. Generará un análisis básico de la información, así como un control sobre el comportamiento de esta información durante un período de tiempo determinado. Los resultados estadísticos del país podrían conocerse así de una manera rápida. El flujo de la información sería el mismo para todos los niveles y las decisiones que la Dirección del país toma en base a los resultados estadísticos en la salud se harían ágilmente y tendrían mejor efecto para la población.

2.5 Requerimientos del Sistema

Los requerimientos representan condiciones, capacidades o cualidades, en dependencia de si son funcionales o no, que se necesitan para resolver un problema o para lograr un objetivo. La especificación de los requerimientos se realiza de forma completa porque al definirlos se busca establecer un común entendimiento sobre los objetivos del negocio propuesto y que reflejan todo lo que el sistema debe hacer o cumplir.

Requerimientos Funcionales

RF1: Autenticar

RF2: Insertar información estadística de Consulta Externa.

RF3: Actualizar información estadística de Consulta Externa.

RF4: Aprobar registro estadístico de Consulta Externa.

RF5: Buscar registro con información estadística de Consulta externa, por período y por unidad de salud.

RF7: Enviar mensaje de rectificación de la información estadística.

RF8: Emitir reporte de Recién Nacidos captados, agrupados por unidades, municipios, provincias.

RF9: Emitir reporte de Consultas Externas por Especialidades (Medicina, Cirugía, Pediatría, Obstetricia y Ginecología), desglosado por grupos de edades y agrupados por unidades, municipios, y provincias.

RF10: Emitir reporte con los totales de Consultas Externas por los grupos de especialidades (Medicina, Cirugía, Pediatría, Obstetricia y Ginecología), agrupados por Unidades, Municipios, Provincias y divididos por rango de edades.

RF11: Emitir reporte de Consultas Externas de Consultas no Médicas por grupos de edades, agrupados por unidades, municipios y provincias (Máxilo Facial y Psicología).

RF12: Emitir reporte del Programa de Genética de APS, agrupado por unidades, municipios, provincias (Casos asesorados y Casos remitidos).

RF13: Buscar reportes.

RF14: Imprimir reportes.

Requerimientos No Funcionales

Requerimientos de Software

Los clientes tendrán acceso al SIE-C Salud, Módulo de Consulta Externa a través de cualquier navegador Web. Mocilla o Internet Explorer 4.0 o superior.

Requerimientos de Hardware

- Procesador 486DX / 66 MHz o superior.
- 16 MB de memoria; a más memoria mayor rendimiento.
- Monitor VGA o superior.
- Ratón Microsoft o compatible.
- Impresora local o de red para imprimir los reportes solicitados.
- Módem.

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

La interfaz del sistema debe ser sencilla, legible, bien organizada y fácil de entender para los usuarios que no son expertos en el uso de aplicaciones Web. Se debe mantener el mismo diseño en las páginas Web que tenga el sistema.

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.

Requerimientos de Portabilidad

Se debe acceder al sistema desde cualquier plataforma, Linux o Windows.

Requerimientos de Usabilidad

La aplicación debe garantizar un acceso fácil y rápido a los usuarios. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora que esté autorizado a hacer uso del mismo.

Requerimientos de Extensibilidad:

Se debe garantizar que el sistema sea compatible con el resto de los módulos que se realizarán.

Requerimientos de Mantenimiento:

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

Requerimientos de Seguridad

El sistema, debe mantener la seguridad de su información, para ello se decidió utilizar el componente de seguridad SAAA, desarrollado y mantenido por la empresa SOFTEL, para la administración y control de los sistemas informáticos que se desarrollen para el MINSAP

2.6 Concepción del sistema

El sistema debe permitir el registro de los datos estadísticos de cada una de las especialidades vinculadas con el módulo Consulta Externa, en todos los departamentos de estadística del país, que se registrarán por el técnico de la unidad de salud, el del municipio, el de la provincia o el de la nación. 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. Así mismo ocurre con la actualización de la información y la misma se realizará en un período establecido por la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria, que inicialmente es por diez días.

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 del SNS hasta el superior y de manera inversa igualmente en caso de ser necesario, permitiendo esto el enriquecimiento y retroalimentación en todos los niveles. El acceso al sistema se maneja mediante una interfaz implementada por el proyecto que se encargara de verificar las credenciales suministradas por el usuario que son enviadas al SAAA para su confirmación. Por lo que es importante señalar, que para tener acceso al sistema, es necesario estar registrado en el SAAA, por los administradores de dicho sistema en el MINSAP.

Para emitir los reportes estadísticos de cada nivel en dependencia de la información a la que puedan acceder, seleccionan la especialidad de la que desean obtener datos y de esta manera se obtienen los reportes, los mismos pueden guardarse o imprimirse. Las especialidades médicas de las que se obtiene reportes son: Cirugía, Obstetricia, Ginecología, Pediatría y Medicina, y se incluyen reportes de otras consultas no médicas como lo son Psicología o Máxilo Facial.

Para validar la información que ha sido registrada el técnico que realiza la validación, 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 No aprobado, pudiendo además, redactar una nota con las dificultades encontradas, procediendo luego al salvado del reporte, acción que generará un mensaje

hacia el técnico del nivel inferior inmediato, para que conozca que la información que ha registrado presenta algún problema.

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. (Esta funcionalidad se realizará en un segundo ciclo de desarrollo del software)

Debido a que el sistema debe recoger y procesar la información estadística que se obtiene de las consultas externas que se realizan 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 que se obtuvieron basados en los requerimientos, y que en conjunto constituyen elementos indispensables para una mejor comprensión del funcionamiento del Sistema.

2.6.1 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.
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.
SAAA	Componente de seguridad que permite verificar los usuarios que acceden al sistema.
Usuario	Persona autorizada a entrar en el sistema.
Técnico Estadístico Registrador	Encargado de registrar la información en el sistema.
Técnico Estadístico Visualizador	Encargado de aprobar la información que está registrada en el sistema.
RC	Registro de Ciudadano, aquí se encuentran los datos personales del usuario.
RUS	Registro de Unidades de Salud, en el mismo se registra el nombre de la Unidad de Salud y el Id de la Unidad.
RU	Registro de Ubicación, en el se guarda la ubicación de la Unidad de Salud según el Id.

Tabla 8. Actores del sistema.

2.6.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

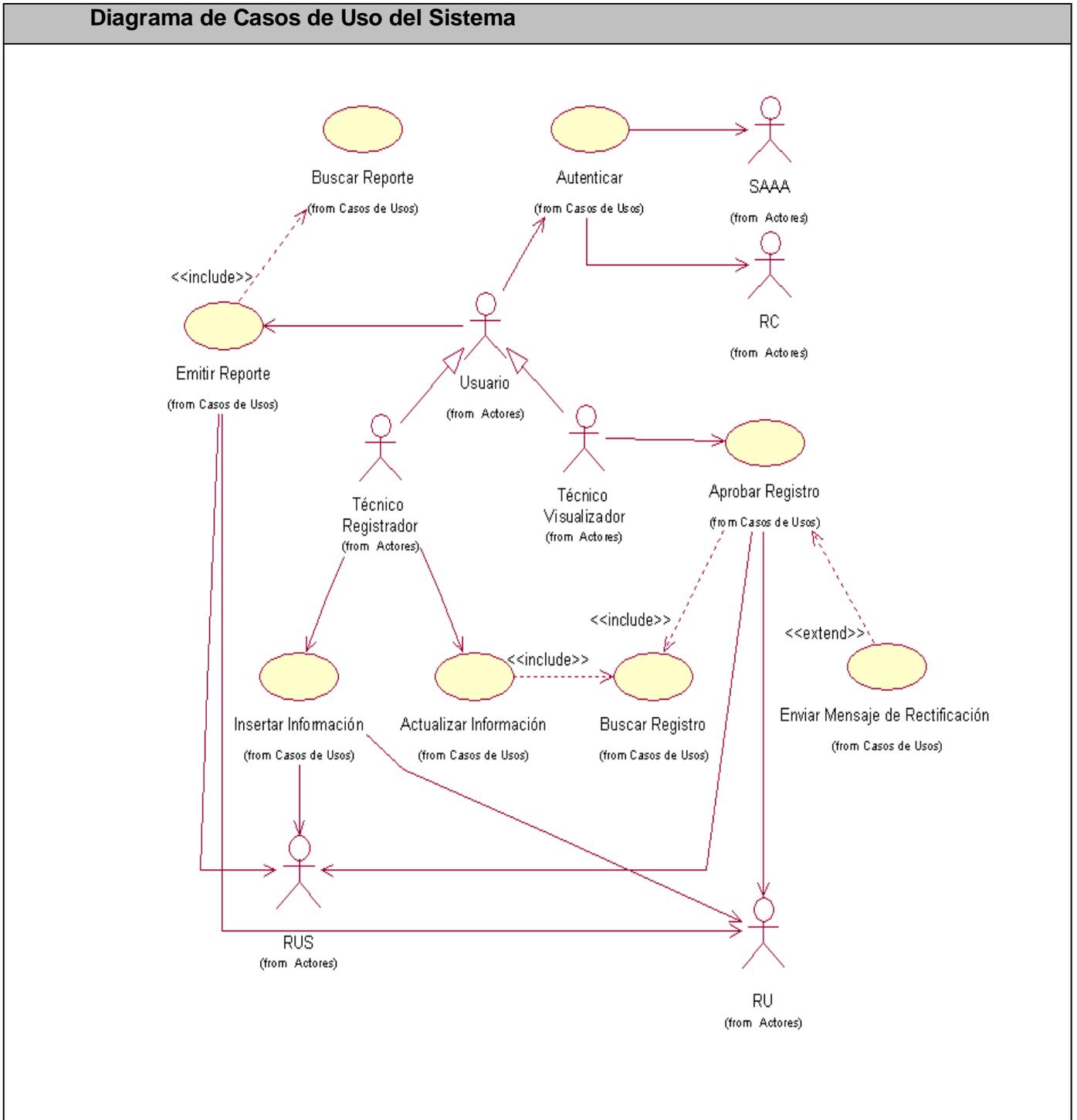


Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

2.6.3 Listado de los Casos de Uso del Sistema

Caso de uso: Autenticar (CU-1)
Actores: Usuario (puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel).
Descripción: El caso de uso permite introducir los datos que se le piden al usuario (usuario y contraseña) para acceder a la aplicación, los que son verificados para poder permitirle la entrada.
Referencias: RF1.

Tabla 9. Descripción textual del CUS Autenticarse.

Caso de uso: Insertar información (CU- 2)
Actores: Técnico Estadístico Registrador. (Puede ser técnico estadístico de la unidad de salud, del municipio, de la provincia o de la nación).
Descripción: El caso de uso permite que se inserte la información estadística que está relacionada con las especialidades de Consulta Externa: Ginecología, Pediatría, obstetricia, Cirugía, Medicina y otras. La información puede ser insertada por el técnico estadístico de la unidad de salud, del municipio, de la provincia o de la nación.
Referencias: RF2

Tabla 10. Descripción textual del CUS Insertar Información

Caso de uso: Actualizar información (CU- 3)
Actores: Técnico Estadístico Registrador. (Puede ser técnico estadístico de la unidad de salud, del municipio, de la provincia o de la nación).
Descripción: El caso de uso permite actualizar la información estadística que está relacionada con Consulta Externa. La información puede ser actualizada por el técnico estadístico de la unidad de salud, municipio, de la provincia o de la nación.
Referencias: RF3

Tabla 11. Descripción textual del CUS Actualizar Información

Caso de uso: Emitir reporte (CU- 4)
Actores: Usuario (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 Área de Salud, visualizándose siempre la información dependiendo del nivel donde se encuentre. El reporte que se emita puede ser impreso.
Referencias: RF7, RF8, RF9, RF10, RF11

Tabla 12. Descripción textual del CUS Emitir Reporte

Caso de uso: Buscar reporte(CU- 5)
Actores: Usuario (puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel).
Descripción: El caso de uso permite buscar los reportes que se desean obtener de cada una de las especialidades (Ginecología, Pediatría, Obstetricia, Cirugía, Medicina y otras) y según algunos parámetros, como pueden ser período, unidad de salud, grupo de edad, especialidad. La información puede ser buscada por técnicos estadísticos de todos los niveles donde se realicen reportes.
Referencias: RF12

Tabla 13. Descripción textual del CUS Buscar Reporte

Caso de uso: Aprobar registro (CU-6)
Actores: Técnico Estadístico Visualizador.(Puede ser técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional)
Descripción: 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 No aprobado, en caso contrario el caso de uso permite el salvado de la información que ha sido aprobada. La información puede ser aprobada por el técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional.
Referencias: RF4

Tabla 14. Descripción textual del CUS Aprobar Registro.

Caso de uso: Buscar registro (CU-7)
Actores: Técnico Estadístico Visualizador. (Puede ser técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional)
Descripción: El caso de uso permite buscar los datos estadísticos que se deseen, mostrándose al finalizar dichos datos. La búsqueda se realiza por período y unidad de salud en dependencia del nivel donde se esté aprobando el registro. La información puede ser buscada por el técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional.
Referencias: RF5

Tabla 15. Descripción textual del CUS Buscar Registro.

Caso de uso: Enviar Mensaje de Rectificación (CU-8)
Actores: Técnico Estadístico Visualizador. (Puede ser técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional)
Descripción: El caso de uso permite, luego de no ser aprobado un registro con información estadística, errónea, enviar al inmediato inferior un mensaje notificando que rectifique la información, teniendo en cuenta que el mensaje puede enviarlo el técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional.
Referencias: RF6

Tabla 16. Descripción textual del CUS Enviar Mensaje de Rectificación.

2.6.4 Casos de Uso por ciclo

Cód.	Nombre de caso de uso	Ciclo	Justificación de la selección
CU-1	Autenticar	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo debido a la importancia que tiene el manejo de la seguridad del sistema con el objetivo de evitar la pérdida o alteración de información por personal no autorizado al mismo.
CU-2	Insertar 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 la información estadística.
CU-3	Actualizar información	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo porque al igual que el anterior resulta de gran importancia que se pueda actualizar toda la información estadística.
CU-4	Buscar información	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo porque es necesario realizar la búsqueda de información que se va a actualizar según la fecha que el usuario desee.
CU-5	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-6	Buscar reporte	1	Este caso de uso se decide desarrollar en el primer ciclo porque es más cómodo para el usuario realizar la búsqueda de cada una de

			las especialidades por parámetros según el reporte que quiere obtener.
CU-7	Aprobar registro	2	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 y porque el desarrollo de este caso de uso trae consigo una reestructuración del diseño del sistema.
CU-8	Buscar registro	2	Este caso de uso se decide desarrollar en el segundo ciclo por los motivos anteriormente explicados.
CU-9	Enviar mensaje de rectificación	2	Este caso de uso se decide desarrollar en el segundo ciclo por los motivos anteriormente explicados.

Tabla 17. Descripción textual los Casos de Uso por ciclo.

2.6.5 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.

Conclusiones

En este capítulo se realizó la descripción del proceso de negocio referente a la gestión de la información estadística de Consulta Externa. Se modeló el negocio, obteniendo el diagrama de Casos de Uso del Negocio (CUN), los diagramas de actividades por CUN donde se reflejan las principales actividades que se realizan y aquellas a automatizar por el sistema y se obtuvo el modelo de objetos del negocio. Por último se especificaron los requerimientos funcionales del sistema que reflejan las funcionalidades que debe tener y con los que se obtiene los Casos de Uso del Sistema (CUS) y se describieron los no funcionales que definen las cualidades que el sistema debe tener.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capítulo se profundiza primeramente en el análisis del sistema adentrándose así en la parte interna del mismo. Se define el diagrama de clases del análisis, donde se especifica qué clases de análisis toman parte de los casos de uso y las relaciones existentes entre ellas.

Posterior a esto se realiza el diseño de las clases que va a presentar la aplicación reflejándose mediante un diagrama. A través de los diagramas de interacción que se realizan es que se muestra la interacción entre los actores y el sistema y quedan reflejados los mensajes que se transmiten entre los objetos. Se obtiene luego el Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos y la descripción de las tablas.

Al finalizar se incluyen una serie de elementos relacionados con las definiciones de diseño que se aplican en el sistema y una breve reseña de qué elementos compone su Interfaz. También se refleja cómo es que se maneja el tratamiento de errores y la seguridad en el mismo, adicionando por último la manera en que está concebida la ayuda para el futuro uso de la aplicación.

3.1 Análisis

El modelo de análisis se realiza con dos propósitos, refinar los casos de uso con más detalle y establecer la asignación de las funcionalidades del sistema a un conjunto de objetos. Es de gran importancia porque sirve de ayuda a la hora de realizar el modelo de diseño que se plasma posterior a este.

Diagramas de clases de análisis por Caso de Uso

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.

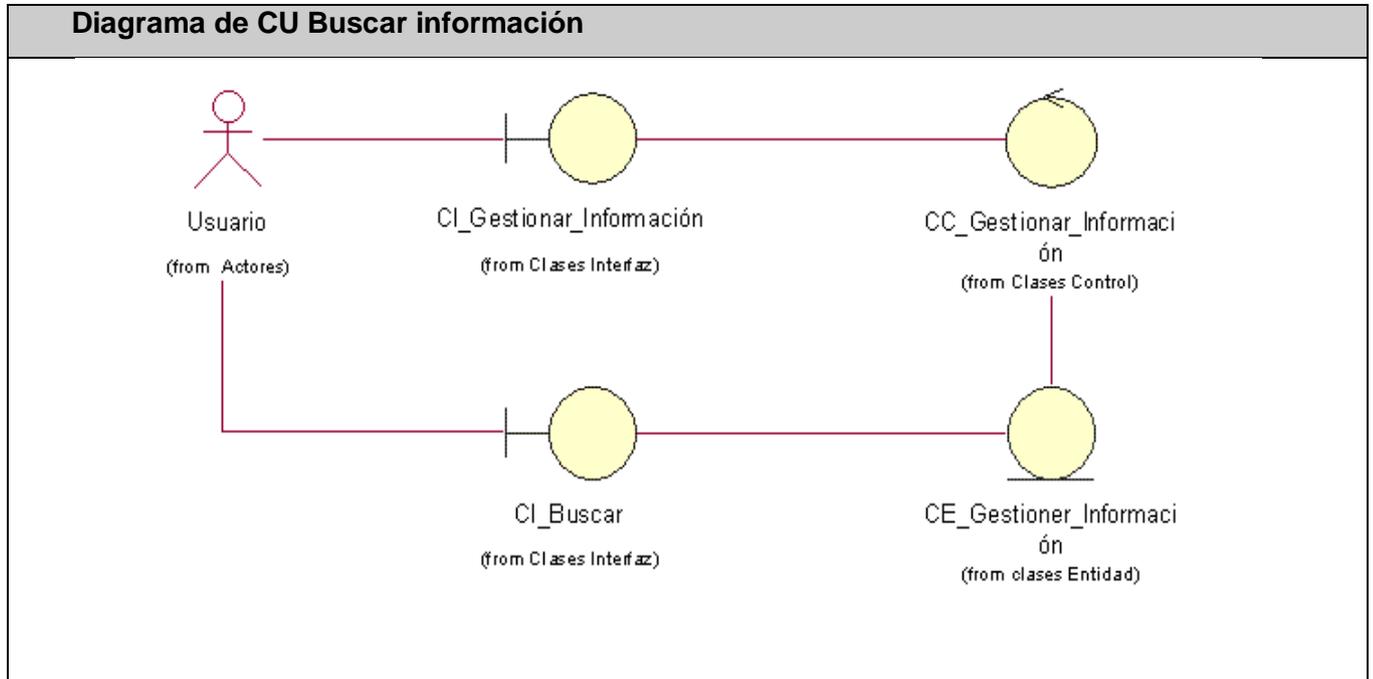


Figura 9. Diagrama de clases del análisis CU Buscar información.

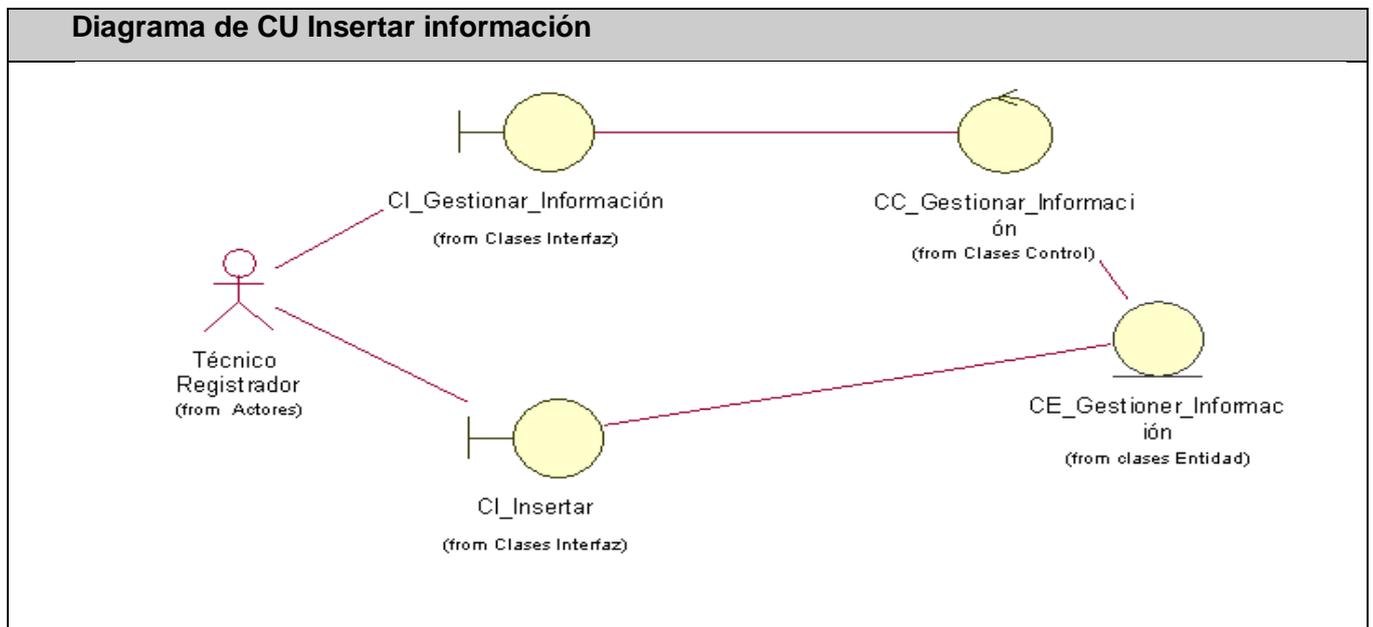


Figura 10. Diagrama de clases del análisis CU Insertar información.

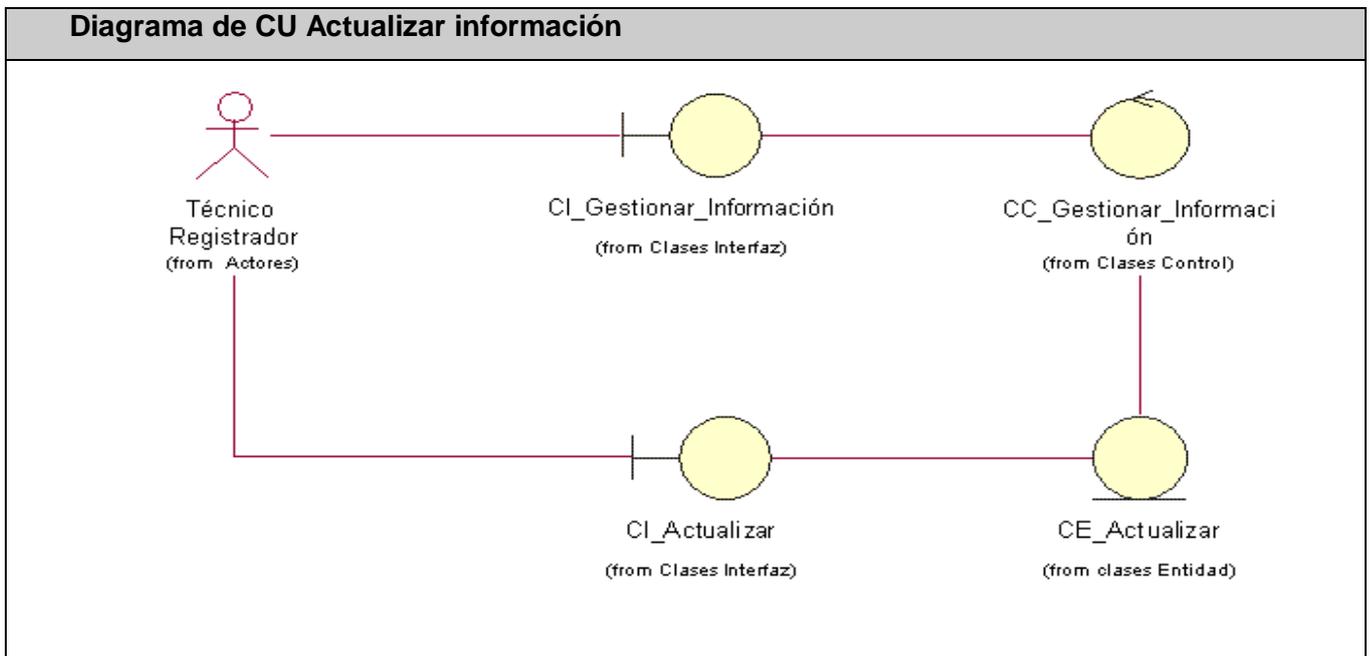


Figura 11. Diagrama de clases del análisis CU Actualizar información.

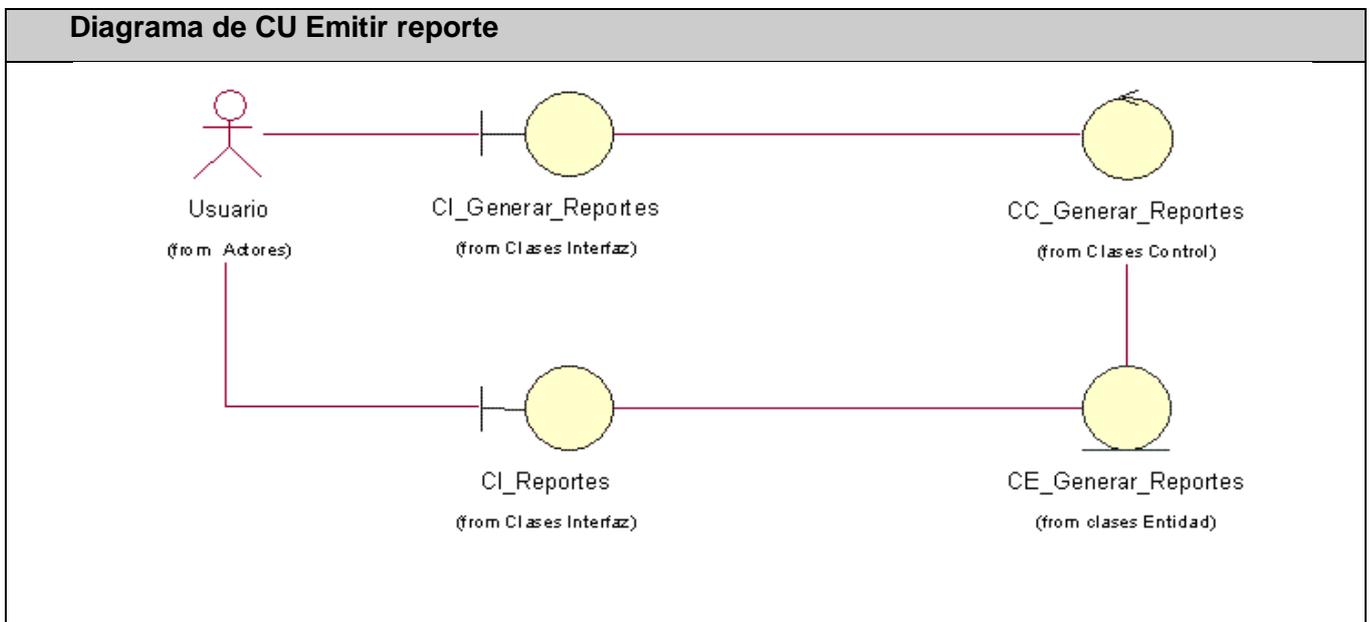


Figura 12. Diagrama de clases del análisis CU Emitir reporte (incluye buscar reporte).

3.2 Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en los requisitos no funcionales y otras restricciones del entorno de implementación que tienen impacto en el sistema, por tanto define las clases del diseño que conformarán el sistema a implementar.

Diagrama de clases del diseño por Caso de Uso

Los diagramas de clases del diseño describen gráficamente las especificaciones de las clases del software y contienen las clases, atributos, métodos, navegabilidad y dependencias existentes entre ellas. Seguidamente son representados los diagramas.

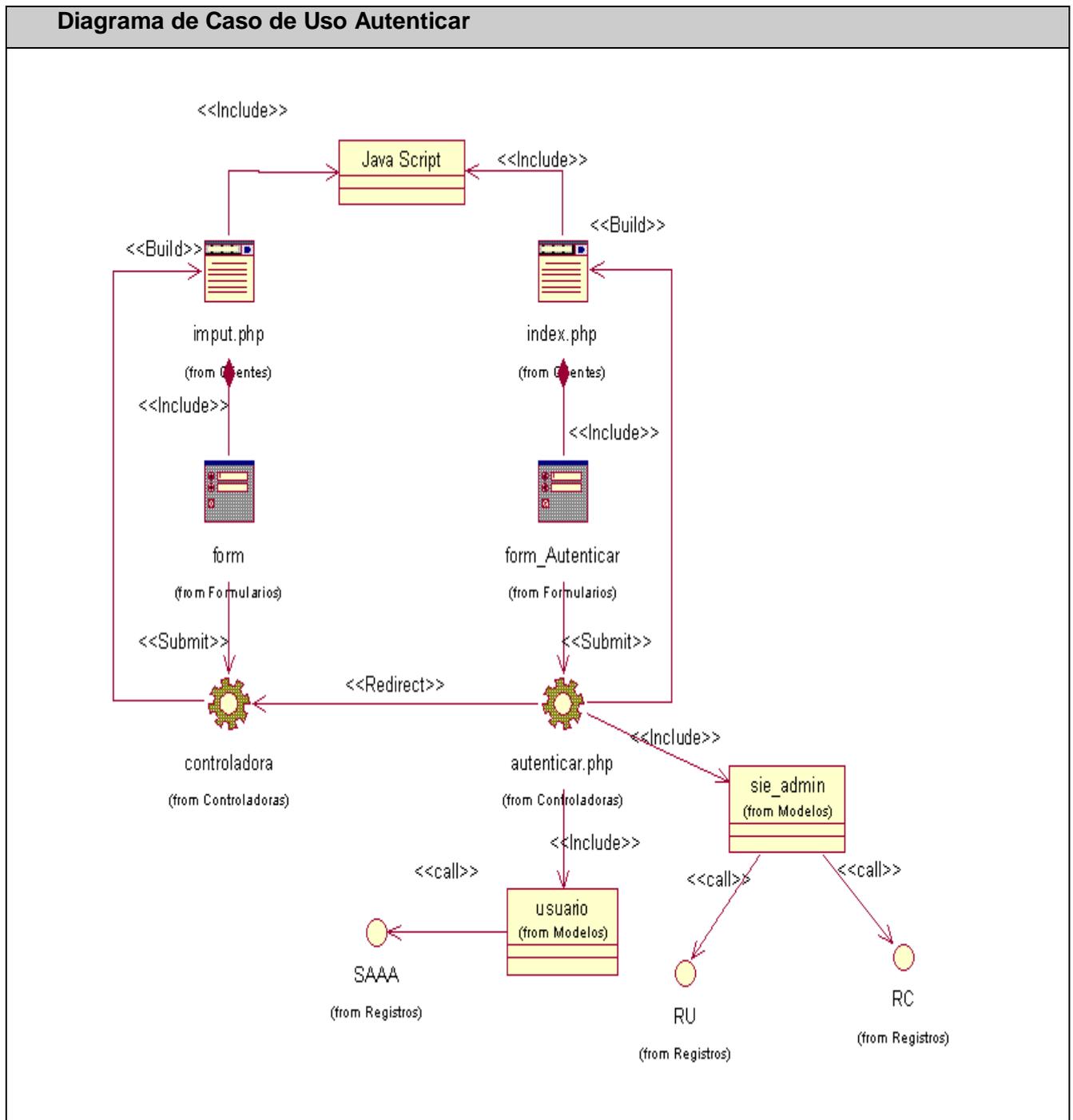


Figura 13. Diagrama de clases del diseño CU Autenticar.

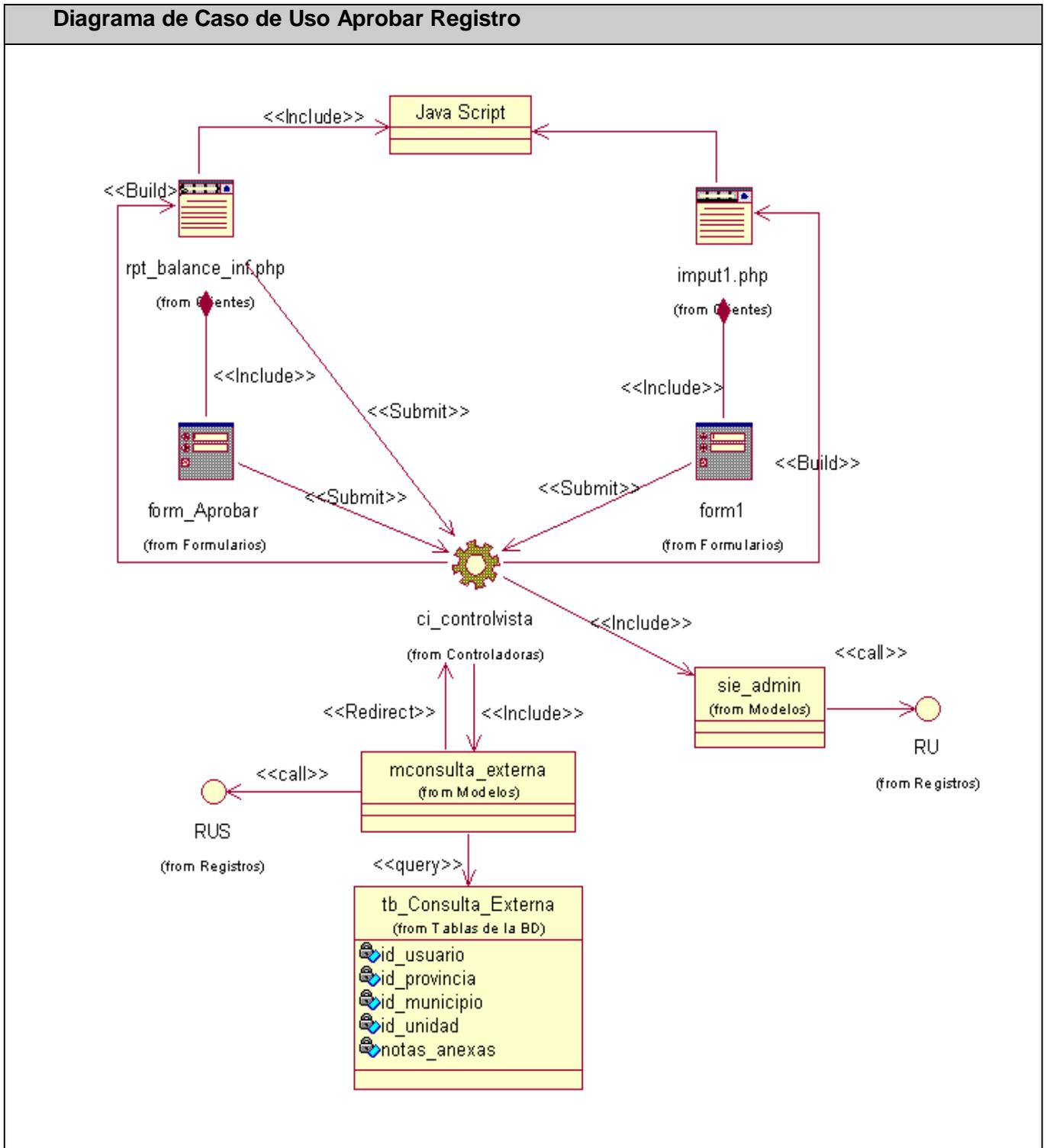


Figura 14. Diagrama de clases del diseño CU Aprobar Registro.

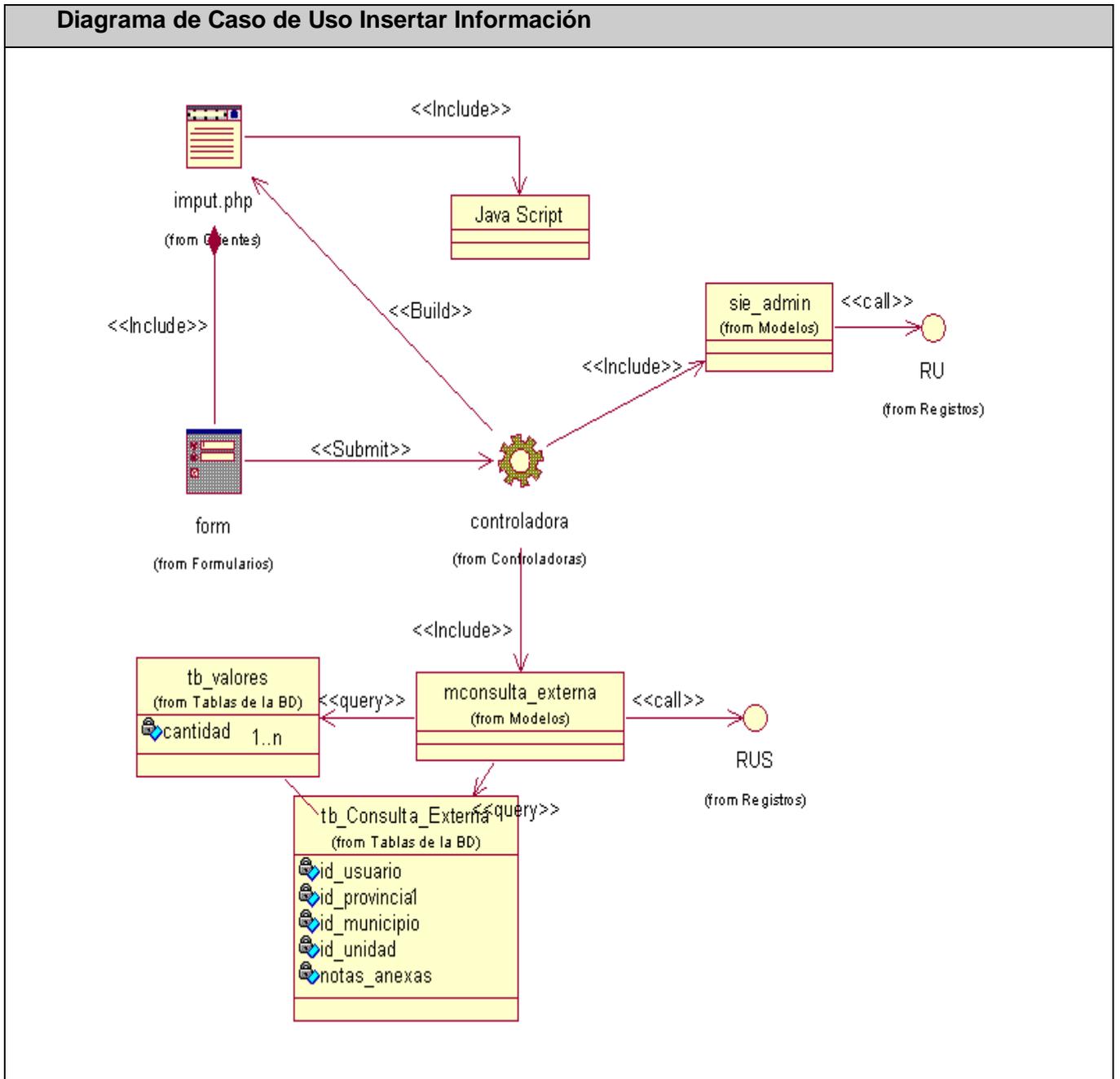


Figura 15. Diagrama de clases del diseño CU Insertar información.

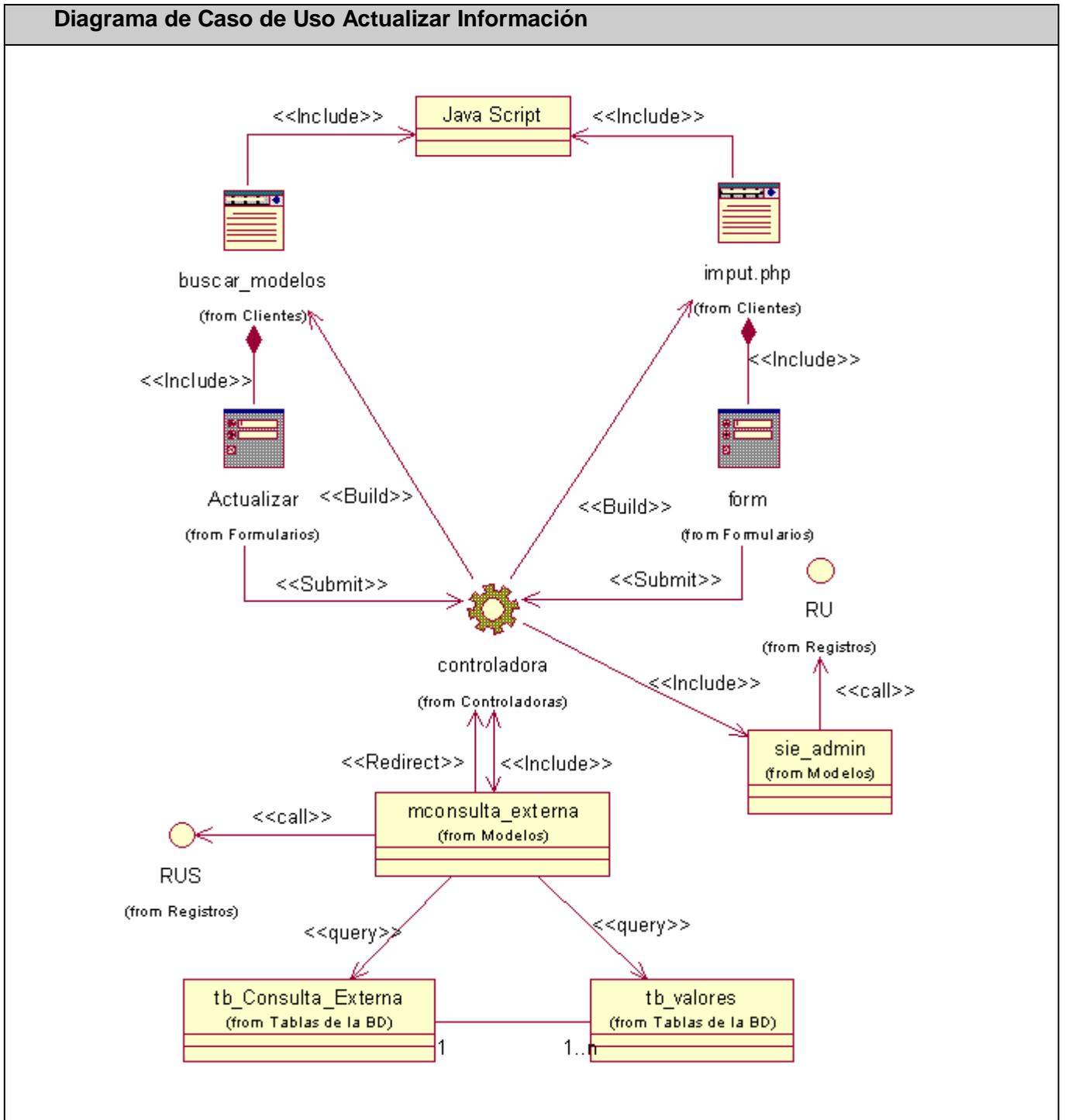


Figura 16. Diagrama de clases del diseño CU Insertar información.

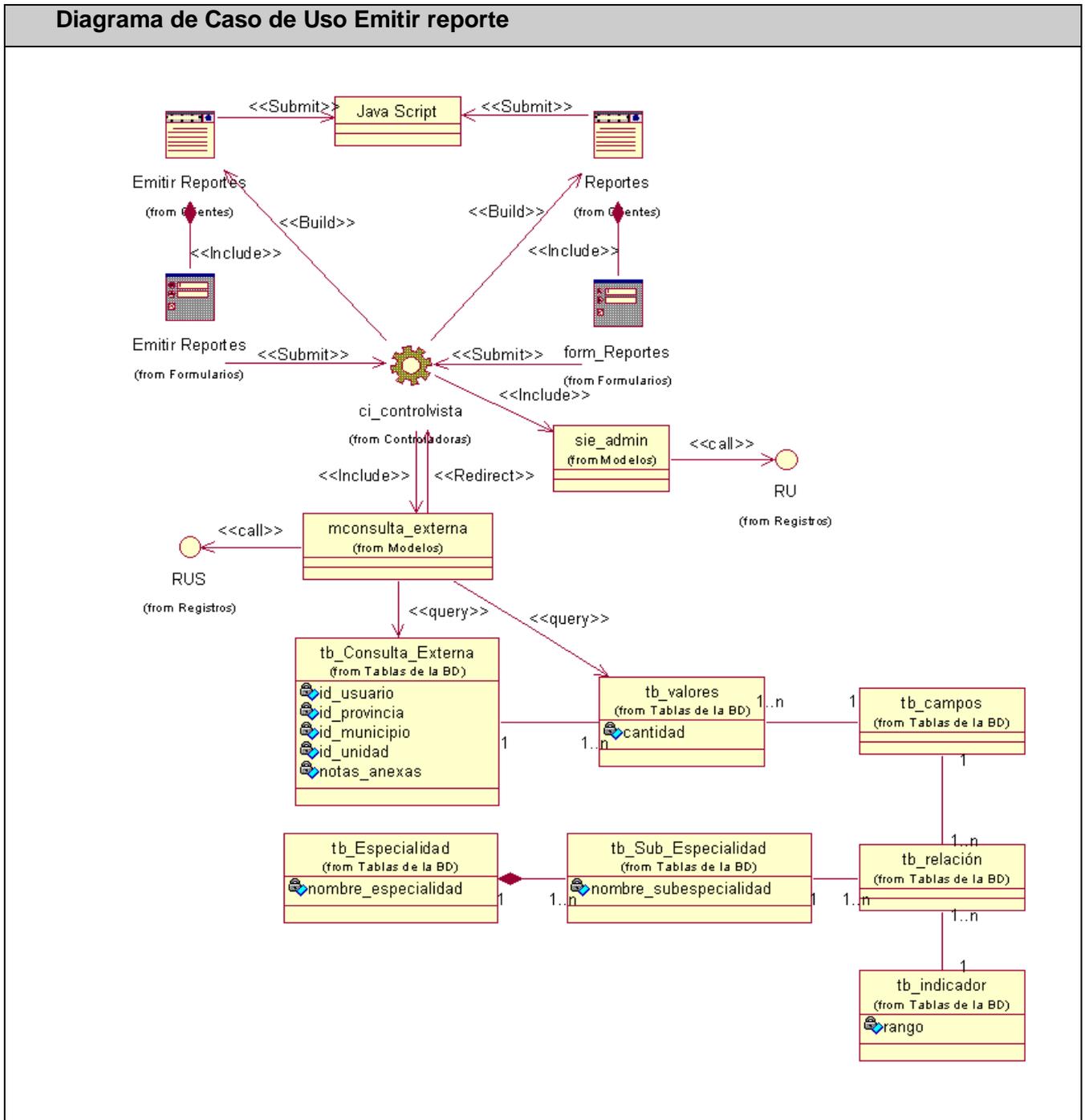


Figura 17. Diagrama de clases del diseño CU Emitir reporte (incluye buscar reporte).

Diagramas de interacción

Con los diagramas de interacción ya sean de colaboración o secuencia se muestran los objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que pueden ser enviados entre ellos. Específicamente los diagramas de secuencia muestran esas interacciones entre objetos, ordenadas en una secuencia de tiempo.

3.3 Descripción de las clases

Capa de presentación

Nombre: imput.php
Tipo de clase: Página Cliente
Descripción: 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 crear un nuevo registro con la información correspondiente a las actividades de Consulta Externa, también muestra el registro finalmente seleccionado por un técnico estadístico para ser modificado.
Está relacionada con los casos de usos Insertar Información y Actualizar Información.

Tabla 18. Descripción textual de la clase imput.php.

Nombre: buscar_modelos
Tipo de clase: Página Cliente
Descripción: 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 Actualizar Información.

Tabla 19. Descripción textual de la clase buscar_modelos.

Nombre: rpt_balance_inf.php
Tipo de clase: Página Cliente
Descripción: 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 aún no han sido validados. Está relacionada con el caso de uso Aprobar Registro.

Tabla 20. Descripción textual de la clase rpt_balance_inf.php.

Nombre: imput1.php
Tipo de clase: Página Cliente
Descripción: Esta es una página que se ejecuta del lado de cliente en un navegador Web, la misma pertenece a la capa de presentación. Esta clase tiene la responsabilidad de mostrar a los usuarios los registros seleccionados para ser validados, permitiendo que los mismos solo puedan marcar el registro como validado o no. Está relacionada con el caso de uso Aprobar Registro.

Tabla 21. Descripción textual de la clase imput1.php.

Nombre: Emitir Reportes
Tipo de clase: Página Cliente
Descripción: Esta es una página que se ejecuta del lado de cliente en un navegador Web, la misma pertenece a la capa de presentación. Esta clase tiene la responsabilidad de permitir a los usuarios seleccionar según sus privilegios cuál es el reporte que desea generar. Está relacionada con el caso de uso Emitir Reportes

Tabla 22. Descripción textual de la clase Emitir Reportes.

Nombre: Reportes
Tipo de clase: Página Cliente
Descripción: Es una página que se ejecuta del lado de cliente en un navegador Web, tiene la responsabilidad de mostrar un reporte generado por un usuario. Está relacionada con el caso de uso Emitir Reportes

Tabla 23. Descripción textual de la clase Reportes.

Capa de Datos

Nombre: Autenticar
Tipo de clase: Página Servidora
Descripción: 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.

Tabla 24. Descripción textual de la clase Autenticar.

Nombre: ci_controlvista
Tipo de clase: Página Servidora
Descripción: Es una clase que se ejecuta del lado de servidor, tiene la mayor parte de las responsabilidades referentes a la inserción de registros, y la actualización entre otras acciones para mostrarlas en las distintas páginas clientes. Está relacionada con los casos de uso Insertar información y Actualizar Información.

Tabla 25. Descripción textual de la clase ci_controlvista.

Nombre: controladora
Tipo de clase: Página Servidora
Descripción: Es una clase que se ejecuta del lado de servidor, tiene la mayor parte de las responsabilidades referentes en la aprobación y búsqueda de registros y cargarlos entre otras acciones para ser mostrados en las distintas páginas clientes.
Está relacionada con los casos de uso Aprobar Registro, Buscar Registro y Emitir Reportes.

Tabla 26. Descripción textual de la clase controladora.

Capa de negocio

Nombre: usuario
Tipo de clase: Página Controladora
Descripción: Es una clase que se ejecuta del lado del servidor cuyo objetivo es gestionar la comunicación del sistema con el componente de seguridad así como con los demás registros externos que el sistema requiere.

Tabla 27. Descripción textual de la clase usuario.

Nombre: mconsulta_externa
Tipo de clase: Página Controladora
Descripción: Es una clase que se ejecuta del lado del servidor cuyo objetivo es gestionar las solicitudes que requieren de información de la base de datos así como guardar datos en la misma. Es la que tiene la mayor responsabilidad en cuanto a los métodos del negocio, es la encargada de crear, buscar y actualizar los registros entre otras funcionalidades.

Tabla 28. Descripción textual de la clase mconsulta_externa.

Nombre: sie_admin
Tipo de clase: Página Controladora
Descripción: Es una clase que se ejecuta del lado del servidor cuyo objetivo es gestionar las solicitudes que requieren de información de la base de datos así como guardar datos en la misma. Es la que tiene la mayor responsabilidad en cuanto a los métodos del negocio, es la encargada de crear, buscar y actualizar los registros entre otras funcionalidades.

Tabla 29. Descripción textual de la clase sie_admin.

3.4 Diseño de la BD

Con la representación de la base de datos se muestran las diferentes tablas que componen la misma y las relaciones existentes entre ellas, lo que permite ampliar el conocimiento de los elementos que componen la aplicación.

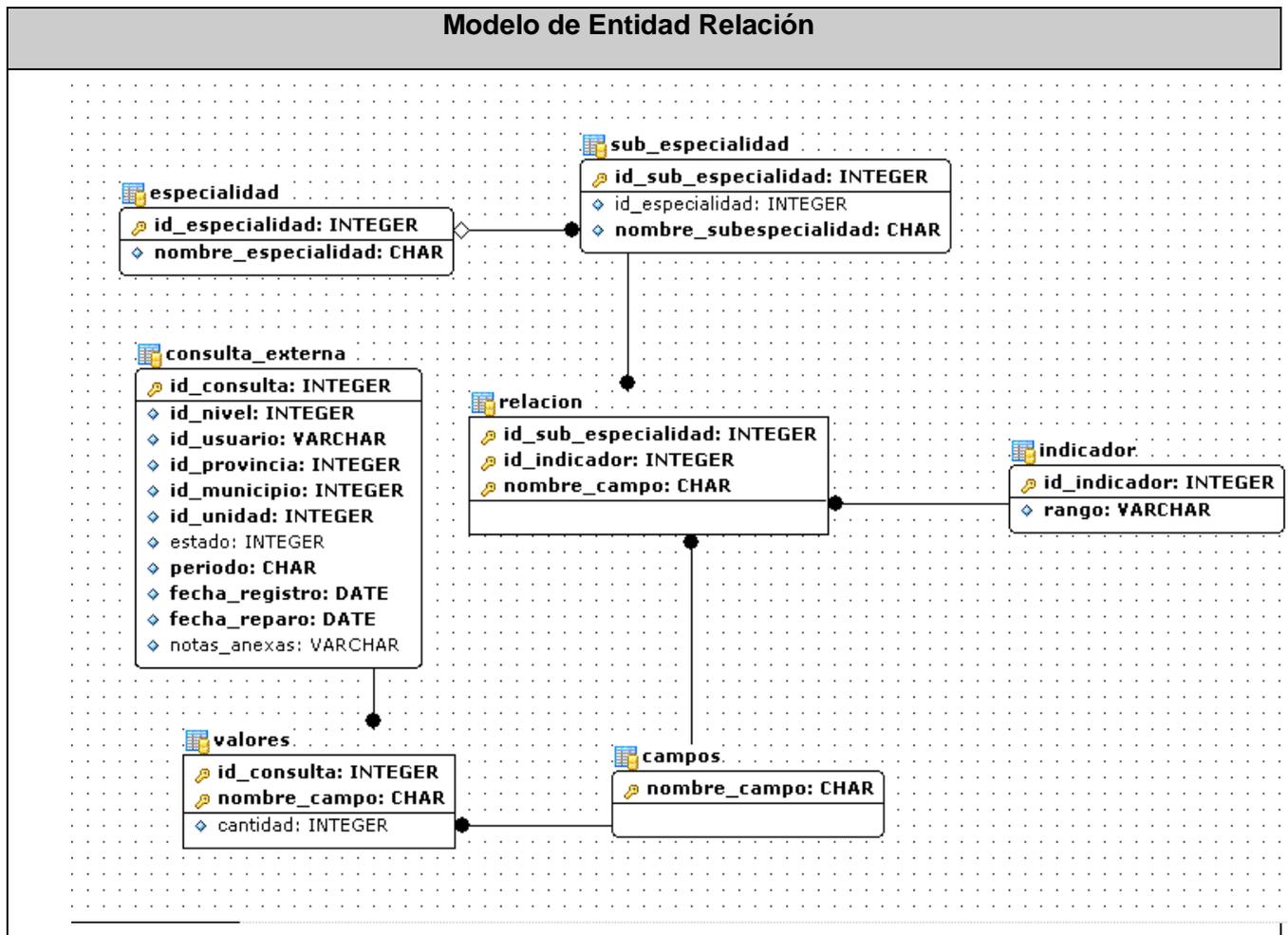


Figura 18. Diagrama Entidad-Relación.

Descripción de las tablas de la base de datos

Nombre: tbl_consulta_externa		
Descripción: Contiene la información general de las inserciones en la base de datos, como son: el usuario, la unidad, estado, nota anexa.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_consulta_externa	Integer	Identificador único para cada consulta externa.
Id_unidad	Integer	Identificador de la unidad a la que pertenece la información registrada.
Id_provincia	Integer	Identificador de la provincia a la que pertenece la información registrada.
Id_municipio	Integer	Identificador del municipio a la que pertenece la información registrada.
estado	Integer	Es el identificador del estado en que se encuentra la información en el momento en que es consultada, este varia según el identificador de nivel.
período	Char	Contiene el período en que se insertó la información
notas_anexas	Varchar	Contiene la información anexa que se le agrega a un modelo en el momento de su registro, para justificar el valor de algún indicador.

Tabla 30. Descripción textual de la tabla Consulta Externa de la base de datos.

Nombre: tbl_especialidad		
Descripción: Contiene la información relacionada con la especialidad en la que se encuentra la información registrada en el momento en que es consultada, por ejemplo pudiera ser en la especialidad de Medicina, Cirugía, Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Captación de Recién Nacidos, Consultas No Médicas, Programa Genética de APS.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_especialidad	Integer	Identificador único para cada especialidad.
nombre_especialidad	Char	Contiene el nombre de la especialidad, según el identificador.

Tabla 31. Descripción textual de la tabla Especialidad de la base de datos.

Nombre: tbl_sub_especialidad		
Descripción: Cada especialidad tiene varias especialidades, esta tabla contiene la información referente a todas las subespecialidades de cada especialidad.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_sub_especialidad	Integer	Identificador único para cada subespecialidad, según el identificador de la Especialidad.
Id_especialidad	Integer	Contiene una referencia al identificador de la especialidad al que pertenece esta tupla.
nombre_sub_especialidad	Char	Contiene el nombre de cada subespecialidad según el identificador de la subespecialidad, el cual a su vez depende del identificador de la Especialidad.

Tabla 32. Descripción textual de la tabla Subespecialidad de la base de datos.

Nombre: tbl_valores		
Descripción: Contiene los valores que se insertan en cada registro.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_consulta	Integer	Contiene una referencia al identificador de la tabla consulta externa al que pertenece esta tupla.
nombre_campo	Char	Contiene una referencia al identificador de la tabla Campos al que pertenece esta tupla.
cantidad	Integer	Aquí se guarda el valor de la información que se inserta en la aplicación.

Tabla 33. Descripción textual de la tabla Valores de la base de datos.

Nombre: tbl_campos		
Descripción: Contiene el nombre del campo, el cual es único para cada uno.		
Atributo	Tipo	Descripción
nombre_campo	Char	Nombre que funciona como identificador único para cada campo.

Tabla 34. Descripción textual de la tabla Campos de la base de datos.

Nombre: tbl_relación		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_sub_especialidad	Integer	Contiene una referencia al identificador de la tabla sub_especialidad al que pertenece esta tupla.
Id_identificador	Integer	Contiene una referencia al identificador de la tabla identificador al que pertenece esta tupla.
nombre_campo	Char	Contiene una referencia al identificador de la tabla campos al que pertenece esta tupla.

Tabla 35. Descripción textual de la tabla Relación de la base de datos.

Nombre: tbl_indicador		
Descripción: Contiene un indicador distinto para cada rango de edades.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_indicador	Integer	Identificador único para cada indicador.
rango	Varchar	Rangos de edades con los cuales se trabaja.
Validación		Al indicador 0 le corresponde el rango de edades <1, 1—de 1-> 4; 2—de 5-> 9; 3—de 10-> 14; 4—de 15->19; 5—de 20-> 59; 6— 60 o +; 7— Total; 8— MGI, respectivamente.

Tabla 36. Descripción textual de la tabla Indicador de la base de datos.

3.5 Descripción de la interfaz

La interfaz de la aplicación debe ser amigable, sencilla de fácil entendimiento y manejo para el usuario. Debe además reflejar equilibrio en la organización de la información, mostrando todas las páginas la información en el mismo orden. Se debe optimizar la cantidad de elementos en la pantalla, ayudando a una mejor comprensión de la información mostrada en pantalla. Debe evidenciar que cada elemento de la pantalla siga el mismo patrón de tamaño, color y forma.

Para dar cumplimiento a lo antes expuesto se utilizó el mismo estilo y tamaño de fuente en cada una de las páginas para proporcionarle uniformidad al sistema y en caso de determinados contenidos que tienen formato Negrita, se realizó con el objetivo de resaltar o diferenciar una información de otra. Los colores son aquellos identificados con las aplicaciones de salud, verde y azul, ni fuertes ni brillantes, sino que sean favorables para el trabajo que realice el usuario en el sistema. 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.

3.6 Tratamiento de errores

El tratamiento de los errores es un paso fundamental para el buen funcionamiento de un sistema, por tanto, desde el inicio de desarrollo del mismo se realizan operaciones y se cumplen tareas para evitar 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 manualmente, para de esta forma minimizar los errores y asegurar que la aplicación guarde información viable. Para esto también existen un grupo de funciones que permiten validar la entrada de datos y en caso de haber errores, se mostrarán mensajes que aclararen la inserción o actualización errónea de algún dato.

Para emitir los diferentes reportes se tiene en cuenta que la información debe estar bien actualizada en la Base de Datos y se crean las condiciones en el sistema para que la información que no esté disponible no pueda ser emitida. 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.

3.7 Descripción de la seguridad

La seguridad es un elemento esencial cuando se va a desarrollar un sistema informático unido a esto la importancia que tenga la información con la que se trabaja, 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 Consulta Externa del SIE-C de Salud.

A continuación ejemplos de tareas a realizar para el logro de la seguridad:

- El sistema debe de estar en un lugar de restringido acceso.
- La autenticación en el sistema se realizará verificando los usuarios utilizando un componente de seguridad basado en SAAA.
- Para acceder a las funcionalidades del sistema se verificará según el nivel al que pertenece el usuario.

- El Sistema de Gestión de Bases de Datos debe de mantenerse en un lugar restringido y asegurado.
- Se realizarán salvallas continuas de la información, evitando la pérdida de datos que hayan sido insertados en el sistema.
- Establecer la integridad y confidencialidad de los datos, ofreciendo un entorno seguro en el que los usuarios se encuentren cómodos trabajando con la aplicación.

3.8 Concepción de la ayuda

Se realizará un Manual de Usuario en formato Word donde se incluirá una explicación detallada de cómo acceder y trabajar con el sistema, las restricciones que tienen como usuario y cada una de las funcionalidades que tiene la aplicación. Se mantendrá también un continuo contacto con los realizadores del sistema para cuando surjan futuros problemas los mismos sean erradicados con la mayor rapidez.

Conclusiones

En este capítulo se obtuvo el diagrama de clases del análisis, donde se representaron las relaciones que se establecen entre las clases interfaz, controladoras y entidad y que permiten reflejar cada una de las funcionalidades que tiene el sistema de una mejor manera. Haciendo uso del diagrama de clases del diseño es que se modeló el sistema que debe ser capaz de dar soporte a todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que este presente. También quedaron definidos los diagramas de interacción, los cuales se elaboraron a partir de artefactos de la etapa de análisis. Al finalizar se obtuvo el diagrama de la base de datos reflejando las tablas fundamentales con sus atributos.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

En este capítulo se desarrolla el modelo de implementación mediante el cual se representan las clases del diseño en términos de componentes y cómo estos se organizan de acuerdo a nodos específicos en el modelo de despliegue. Se incluyen en el desarrollo del capítulo ambos diagramas, el de componentes y el de despliegue. Se especifica también en el capítulo el modelo de prueba que describe los casos de prueba que verifican los casos de uso. Mediante este modelo se comprueban cada una de las funcionalidades que tiene el sistema.

4.1 Sistemas Externos Involucrados

Registro de Ciudadano (RC)

Este es un componente que contiene la información referente a cada ciudadano del país, guarda sus datos personales como nombre y apellidos carné de identidad y edad, así como dirección particular y datos de nacimiento. Se realiza una integración con este registro para homologar los datos que maneja el sistema con los reales que son los que contiene el Registro de Ciudadano quien es por demás el responsable absoluto de integridad de esta información.

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.

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 él 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.

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 el.

4.2 Implementación

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

4.2.1 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes se representa como un grafo de componentes (que representan al código fuente) unidos por medio de relaciones de dependencia pudiendo mostrarse las interfaces que estos soportan. También, 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.(20)

En el diagrama de componentes se tienen en consideración los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, y las restricciones impuestas por los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas en el desarrollo. 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 trozos más manejables y que están formados por componentes, luego la representación de la base de datos además del código JavaScript y por último mencionar los ficheros .php o .html de la aplicación.

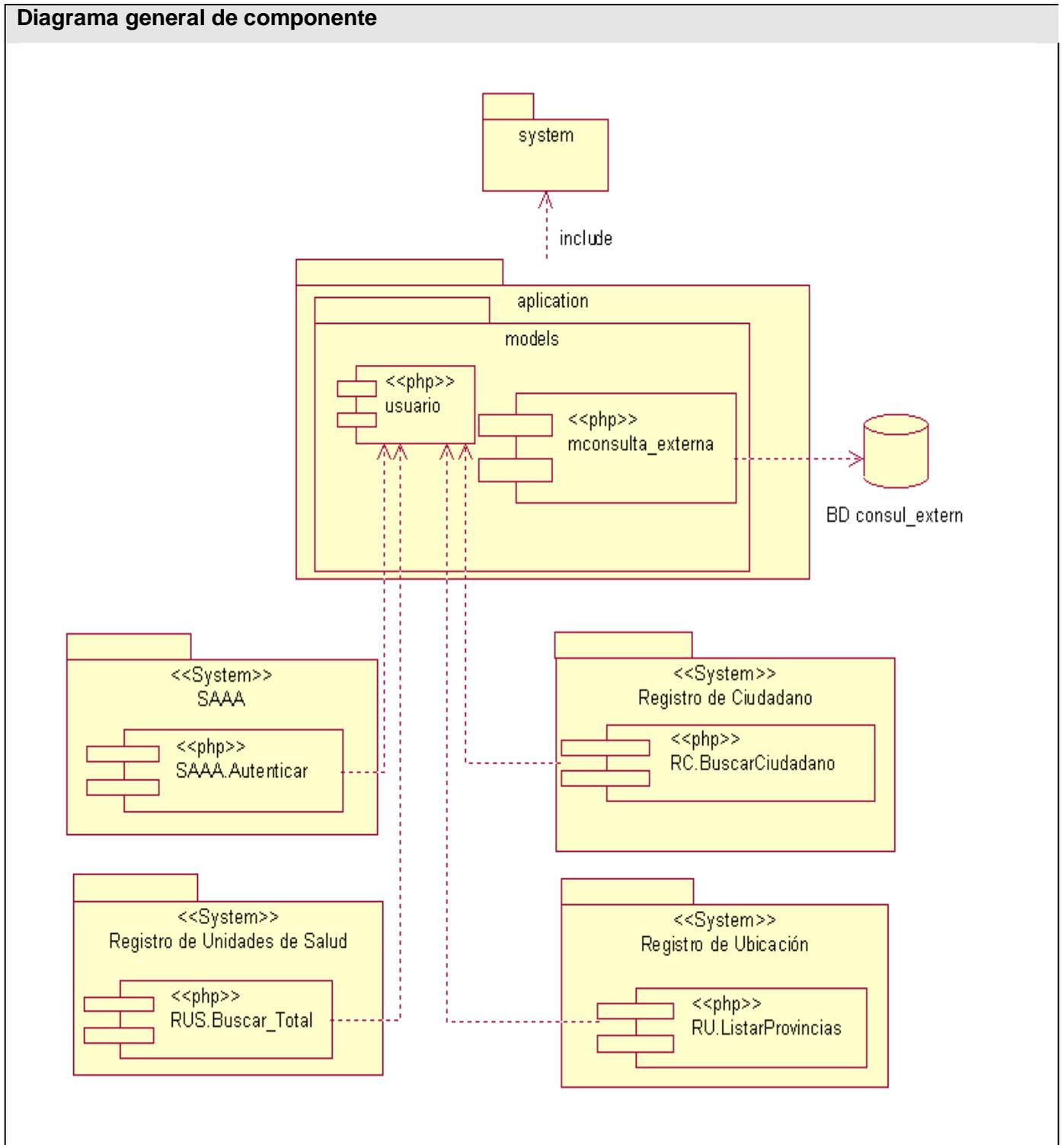


Figura 19. Diagrama de componentes general por subsistemas.

4.2.2 Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestran las relaciones físicas entre los componentes 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.

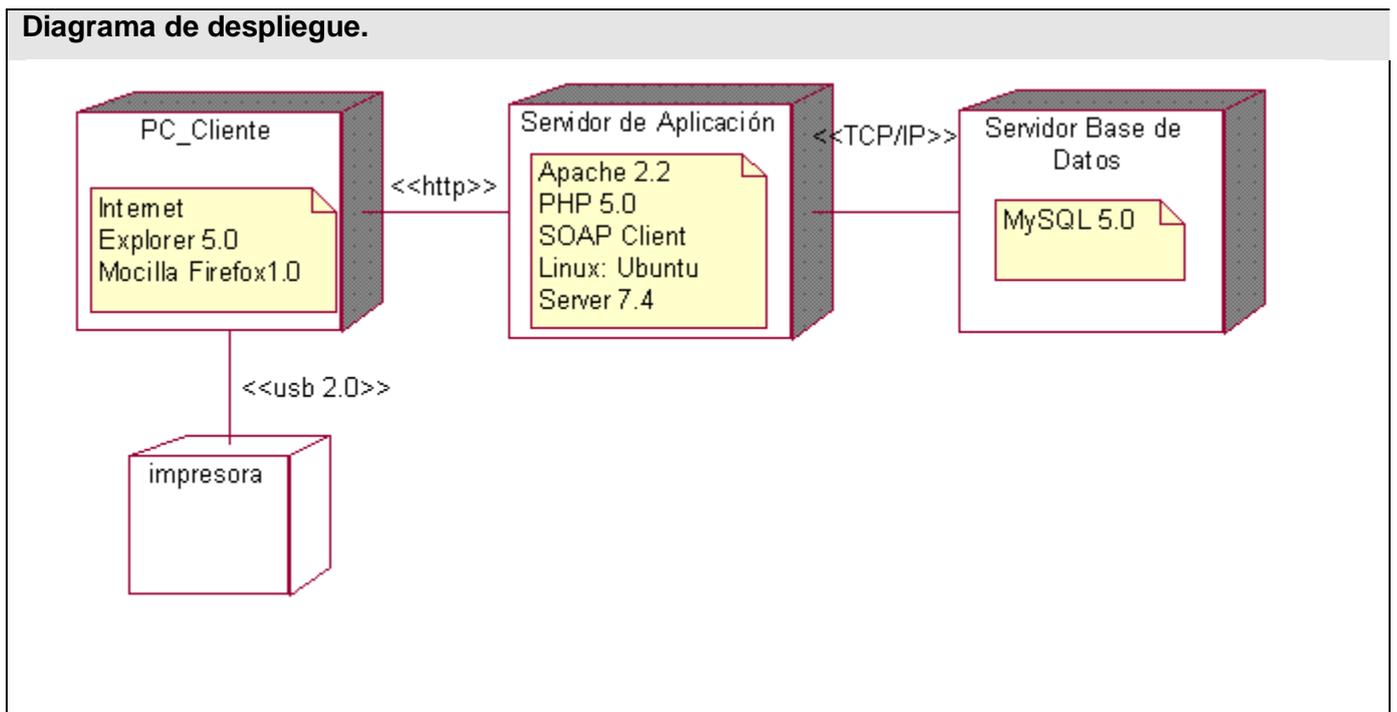


Figura 20. Diagrama de despliegue.

4.3 Modelo de prueba

Un modelo de prueba describe los casos de prueba y estos especifican la forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse. Es un conjunto de entradas y resultados esperados que ejercitan a un componente con el propósito de causar fallas y detectar defectos.

Las pruebas se realizaron utilizando las Pruebas de la Caja Negra, las que se llevan a cabo sobre la interfaz de la aplicación y se enfocan en los requerimientos funcionales del software. Utilizando esta técnica se demuestra que las funciones del software son operativas, que las entradas se aceptan de forma adecuada, que las salidas que se producen son correctas y que la integridad de la información se mantiene.

Para realizar las pruebas se definen primeramente un grupo de Casos de Pruebas que son un conjunto de entradas de pruebas, condiciones de ejecución y resultados esperados desarrollados para cumplir un objetivo en particular ó una función esperada y que verifican si el producto satisface los requerimientos del usuario y si el producto se comporta como se desea, tal y como se describe en las especificaciones funcionales del diseño.

En las tablas que se muestran a continuación se explican los casos de prueba seleccionados para comprobar las funcionalidades que tiene el sistema.

Prueba del caso de uso: Autenticar

Caso de prueba	Autenticar usuario que no está registrado en la Base de Datos.
Entrada	Aparece la interfaz para autenticarse. Se introduce 'x' en el campo usuario, 'x' en el campo contraseña, se pulsa el botón "Acceder" de la aplicación y se presenta el resultado.
Resultados	Se muestra el mensaje de acceso denegado porque las credenciales son incorrectas.
Condiciones	No existe el usuario X registrado en la base de datos.

Tabla 37. Descripción textual del Caso de Prueba de Autenticar.

Prueba del caso de uso: Insertar información

Caso de prueba	Insertar información incorrecta.
Entrada	El técnico estadístico se autentica correctamente y aparece la interfaz correspondiente de Nuevo Registro para realizar la inserción de la información estadística. El usuario introduce datos incorrectos, como letras y otros caracteres que no están permitidos.
Resultados	El sistema emite un mensaje de error de valor incorrecto porque los datos de entrada deben ser numéricos.
Condiciones	El usuario está registrado en el sistema y presenta los permisos necesarios para realizar esta operación.

Tabla 38. Descripción textual del Caso de Prueba de Insertar información.

Prueba del caso de uso: Actualizar información

Caso de prueba	Actualizar información fuera del rango de tiempo permitido.
Entrada	El técnico estadístico se autentica correctamente y aparece la interfaz correspondiente a Actualizar Registro para actualizar la información estadística. El usuario luego de que se muestre el registro que desea actualizar introduce nuevos datos numéricos correctos pero que están fuera del rango permitido para actualizar la información porque la misma ya ha sido emitida a otros niveles. Se pulsa por último el botón Buscar.
Resultados	El sistema emite un mensaje de error de que el tiempo de actualización ha concluido.
Condiciones	El usuario está registrado en el sistema y presenta los permisos necesarios para realizar esta operación.

Tabla 33. Descripción textual del Caso de Prueba de Actualizar información.

Prueba del caso de uso: Buscar Registro

Caso de prueba	Buscar información estadística no registrada.
Entrada	El técnico estadístico se autentica correctamente y aparece la interfaz correspondiente a Actualizar Registro donde se procede primero a buscar el registro deseado. El usuario pulsa el botón Buscar y realiza la búsqueda por la fecha deseada.
Resultados	El sistema no muestra información porque no se han encontrado resultados para los parámetros especificados.
Condiciones	El usuario está registrado en el sistema y presenta los permisos necesarios para realizar esta operación.

Tabla 34. Descripción textual del Caso de Prueba de Buscar información.

Prueba del caso de uso: Emitir reporte

Caso de prueba	Emitir un reporte por un usuario sin permisos a obtener información fuera de su nivel.
Entrada	El técnico estadístico se autentica correctamente y aparece la interfaz correspondiente a Reportes por Especialidades y procede a seleccionar un reporte que no pertenece al nivel donde se encuentra laborando.
Resultados	El sistema muestra mensaje de que no se permite realizar la operación porque está fuera del nivel requerido.
Condiciones	El usuario está registrado en el sistema y no presenta los permisos necesarios para realizar esta operación.

Tabla 35. Descripción textual del Caso de Prueba de Emitir reporte.

Prueba del caso de uso: Buscar Reporte

Caso de prueba	Buscar Reporte no existente.
Entrada	El técnico estadístico se autentica correctamente y aparece la interfaz correspondiente a Reportes por Especialidades donde se procede primero a buscar el reporte deseado por fecha o mes específico. El usuario pulsa el botón Aceptar y realiza la búsqueda.
Resultados	El sistema muestra mensaje de que no se han encontrado resultados para esta búsqueda.
Condiciones	El usuario está registrado en el sistema y presenta los permisos necesarios para realizar esta operación.

Tabla 36. Descripción textual del Caso de Prueba de Buscar reporte.

Conclusiones

En este capítulo se obtuvieron primeramente el diagrama de componente general y el de despliegue, mostrándose de esta forma, en dependencia del diagrama, las relaciones existentes entre las clases del diseño descritas como componentes en uno y cómo se encuentran distribuidos los nodos físicos del sistema en otro. Finalmente los casos de pruebas realizados se reflejaron mediante tablas que contienen las entradas, resultados y condiciones a cumplir para cada caso de uso que representan en conjunto todas las funciones del sistema.

CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación se ha desarrollado una aplicación informática que constituye una segunda versión del módulo de Consulta Externa que facilita la gestión de la información estadística. Además como parte de este proceso se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se estudiaron aplicaciones informáticas ya existentes, que se encargan del procesamiento de la información estadística.
- Fueron utilizadas las tecnologías y Metodologías propuestas por el MINSAP y por el área temática Sistemas de Apoyo a la Salud, para el desarrollo de aplicaciones de este tipo.
- Se diseñó e implementó una aplicación que es capaz de integrarse con otros sistemas existentes asociados a los procesos de Salud Pública.
- Se desarrolló una aplicación informática que mejora la anterior y gestiona la información estadística, específicamente del subsistema de Consulta Externa.

RECOMENDACIONES

Los autores proponen las siguientes recomendaciones:

- Dar mantenimiento a la aplicación para prolongar su tiempo de vida útil.
- Continuar con el estudio de las nuevas tecnologías y tendencias para mejorar las potencialidades de la aplicación.
- Brindar capacitación al personal que utilizará la aplicación para garantizar un correcto uso de las prestaciones que pudiera brindar.
- Mantener el sistema con actualizaciones periódicas, logrando así el funcionamiento óptimo del mismo y de la información que se gestiona a través de él.
- Continuar mejorando el módulo de Consulta Externa en dependencia de las necesidades de funcionamiento del mismo.

REFERENCIAS

1. **Martínez Almaguer, Norge y González Marrero, Karen.** *Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. Módulo Consulta Externa.* Ciudad de la Habana : s.n., 2007.
2. **1, Ídem a la referencia.**
3. **Gómez, Luis Geraldo y César Cantú, Pedro.** El valor de la Estadística para la Salud Pública. [En línea] 2003. <http://www.respyn.uanl.mx/iv/1/ensayos/bioestadistica.html>.
4. Departamento de estadísticas e Información de Salud . [En línea] 2008.
5. **Martínez Dotres, Carlos.** *El Sistema de Salud de Cuba. Retos y Logros.* . 1997.
6. **Gran Álvarez, Mirian Alicia y Castañeda Abascal, Ileana.** Estadísticas Sanitarias.Temas Docentes. [En línea] 2000. <http://www.infomed.sld.cu/discursos/telem.html>.
7. Sistema de Información Estadística de UNICEF. [En línea] <http://www.devinfo.org/>.
8. INEbase Sistema de Información Estadística del Instituto Nacional de Estadísticas de España. [En línea] <http://www.ine.es/daco/ipc.htm>.
9. Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informatización. INEGI. [En línea] 2008. <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>.
10. Usabilidad y Arquitectura de Software. [En línea] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1622.php>.
11. **Clements, Paul.** "A Survey of Architecture Description Languages", *Proceedings of the International Work shop on software Specification and Design.* 1996.
12. **Garlas, David y Shaw, Mary.** An Introduction to Software Architecture. [En línea] 1994. http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/vit/ftp/pdf/intro_softarch.pdf.
13. **Barco, Antonio.** Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). [En línea] 2006. <http://arquitecturaorientadaaservicios.blogspot.com/>.
14. **Veryard, Richard y Wilkes, Lawrence.** Arquitectura Orientada al Servicio: Consideraciones para Sistemas Ágiles. [En línea] 2004.
15. *Global Water Technologies S.R.L. de C.V.. Introducción a PHP.* [En línea] 2005. <http://ciberteca.net/webmaster/php/>.
16. Manual de Javascript. [En línea] <http://www.manualdejavascript.com/manualjavascript/javascript-documentos-html.html>.
17. Desarrollo Orientado a Objeto con UML. [En línea] <http://www.clikear.com/manuales/uml/>.
18. **17, Ídem a la referencia.**

19. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.* La Habana : Felix Varela, 2005.
20. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* La Habana : Felix Varela, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

Barco, Antonio. *Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).* [En línea] 2006. <http://arquitecturaorientadaaservicios.blogspot.com/>.

Clements, Paul. "A Survey of Architecture Description Languages", *Proceedings of the International Work shop on software Specification and Design.* 1996.

Departamento de estadísticas e Información de Salud . [En línea] 2008.

Desarrollo Orientado a Objeto con UML. [En línea] <http://www.clikear.com/manuales/uml/>.

"EL SISTEMA DE SALUD DE CUBA. RETOS Y LOGROS". [En línea] <http://www.infomed.sld.cu/discursos/telem.html>.

El Sistema Nacional de Información del Ministerio de Salud Pública y su Red de Bibliotecas Médicas. [En línea] http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol3_1_95/aci03195.htm.

EL VALOR DE LA ESTADÍSTICA PARA LA SALUD PÚBLICA. [En línea] <http://www.respyn.uanl.mx/iv/1/ensayos/bioestadistica.html>.

Estadísticas de Salud. [En línea] <http://deis.minsal.cl/index.asp>

Garlas, David y Shaw, Mary. *An Introduction to Software Architecture.* [En línea] 1994. http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/vit/ftp/pdf/intro_softarch.pdf.

Global Water Techonologies S.R.L. de C.V.. Introducción a PHP. [En línea] 2005. <http://ciberteca.net/webmaster/php/>.

Gómez, Luis Geraldo y César Cantú, Pedro. *El valos de la Estadística para la Salud Pública.* [En línea] 2003. <http://www.respyn.uanl.mx/iv/1/ensayos/bioestadistica.html>.

Gran Álvarez, Mirian Alicia y Castañeda Abascal, Ileana. *Estadísticas Sanitarias.Temas Docentes.* [En línea] 2000. <http://www.infomed.sld.cu/discursos/telem.html>.

INEbase Sistema de Infromación Estadística del Instituto Nacional de Estadísticas de España. [En línea] <http://www.ine.es/daco/ipc.htm>.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informatización. INEGI. [En línea] 2008. <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>.

Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* La Habana : Felix Varela, 2004.

Manual de Javascript. [En línea] <http://www.manualdejavascript.com/manualjavascript/javascript-documentos-html.html>.

Martínez Almaguer, Norge y González Marrero, Karen. *Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. Módulo Consulta Externa.* Ciudad de la Habana : s.n., 2007.

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

Pressman, Roger S. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.* La Habana : Felix Varela, 2005.

Sistema de Información Estadística de UNICEF. [En línea] <http://www.devinfo.org/>.

Sistema de Salud. [En línea] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/ssalud.html.

Taller de casos de usos y Arquitectura Orientada a Objetos. [En línea] <http://www.vico.org/TallerRationalRose.pdf>.

Usabilidad y Arquitectura de Software. [En línea] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1622.php>.

Veryard, Richard y Wilkes, Lawrence. *Arquitectura Orientada al Servicio: Consideraciones para Sistemas Ágiles.* [En línea] 2004.

ANEXOS

CUS Autenticar

Nombre del CU	Autenticar
Actores	Usuario
Propósito	Permitir autenticarse.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario (que puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel) introduce los datos que se le piden para acceder a la aplicación, estos se verifican y finaliza dándole los permisos y habilitándole la entrada.
Referencias	RF1
Precondiciones	El usuario debe estar registrado antes de autenticarse.
Poscondiciones	Se habilitan las funcionalidades según lo privilegios.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario entra Usuario y Contraseña	1.1. El sistema verifica los datos en la base de datos y en caso de ser correctos le da acceso.
Curso Alterno	
	1.1 El sistema muestra un mensaje que informa que los datos no son correctos.
Prioridad: critico	

CUS Insertar Información

Nombre del CU	Insertar Información
Actores	Técnico estadístico registrador
Propósito	Permitir insertar la información estadística.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico estadístico registrador (que puede ser tanto el de la unidad de salud como el del municipio) después de autenticarse inserta la información estadística referente a cada una de las especialidades que se vinculan a Consulta Externa.</p> <p>Especialidades como: Ginecología, Obstetricia, Pediatría, Cirugía, Medicina, además de consultas no médicas, captación de recién nacidos y del programa genética de APS. Finaliza el caso de uso cuando se hayan insertado todos los datos estadísticos.</p>
Referencias	RF2
Precondiciones	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema.
Poscondiciones	Actualización de los datos en la Base de Datos.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El técnico estadístico escoge la opción de Nuevo registro.	1. El sistema muestra un formulario para insertar la información estadística de cada una de las especialidades.
2. El técnico estadístico inserta los datos estadísticos y acepta la operación.	2.2. El sistema actualiza la base de datos.
Prioridad: critico	

CUS Actualizar información

Nombre del CU	Actualizar Información.
Actores	Técnico estadístico registrador
Propósito	Permitir actualizar la información estadística.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el técnico estadístico registrador (que puede ser tanto el de la unidad de salud como el del municipio) decide actualizar la información estadística referente a Consulta Externa de cada una de las especialidades. Especialidades como: Ginecología, Obstetricia, Pediatría, Cirugía, Medicina, además de consultas no médicas, captación de recién nacidos y del programa genética de APS. Finaliza el caso de uso cuando se hayan actualizado todos los datos estadísticos.
Referencias	RF3
Precondiciones	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema.
Poscondiciones	Actualización de los datos en la Base de Datos.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El técnico estadístico escoge la opción de Actualizar registro.	1.1 El sistema verifica según la fecha si está en el período de cambio propuesto para los datos. Muestra el formulario con la información a actualizar.
2. El técnico estadístico actualiza los datos y acepta la operación.	2.1 El sistema actualiza la base de datos.
Curso Alterno	
	1. En caso de no estar en tiempo muestra un mensaje de error.
Prioridad: critico	

CUS Buscar Registro

Nombre del CU	Buscar Registro
Actores	Técnico estadístico registrador
Propósito	Buscar por fecha la información estadística que ha sido registrada.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el técnico estadístico registrador (que puede ser tanto el de la unidad de salud como el del municipio) procede a buscar la información estadística en el sistema según la fecha que se desea y finaliza cuando el sistema muestra dicha información.
Referencias	RF5
Precondiciones	Debe estar disponible y actualizada la información.
Poscondiciones	
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema muestra el calendario para realizar búsqueda por fecha.
2. El técnico estadístico busca el día del que desea obtener información.	2.2 Muestra la información a actualizar.
Prioridad: critico	

CUS Emitir reporte

Nombre del CU	Emitir reporte.
Actores	Usuario
Propósito	Obtener los reportes con la información estadística de las diferentes especialidades.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario (que puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel) escoge emitir un reporte por previa solicitud del mismo. Los reportes se obtiene en dependencia de las distintas especialidades que se recogen en Consulta Externa. Especialidades como: Ginecología, Obstetricia, Pediatría, Cirugía, Medicina, además de consultas no médicas, captación de recién nacidos y el programa genética de APS. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte.
Referencias	RF8, RF9, RF10, RF11, RF12
Precondiciones	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema. Debe estar disponible y actualizada la información.
Poscondiciones	Se obtienen los reportes
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario escoge una de las siguientes opciones del menú para obtener los reportes: -Por especialidades -Ginecología - Pediatría	1.1 El sistema ejecuta una de las siguientes acciones: a) Si el usuario desea obtener reportes de todas las especialidades en conjunto va a la sección Por especialidades. b) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Ginecología va a la sección que tiene ese nombre. c) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Pediatría va a la sección que tiene ese nombre. d) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Obstetricia va a la sección que tiene ese nombre.

<p>-Obstetricia</p> <p>-Cirugía</p> <p>-Medicina</p> <p>-Consultas no Médicas</p>	<p>e) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Cirugía va a la sección que tiene ese nombre.</p> <p>f) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Medicina va a la sección que tiene ese nombre.</p> <p>g) Si el usuario desea obtener reportes de las Consultas no Médicas va a la sección que tiene ese nombre.</p>
Sección “Por especialidades”	
2. El usuario	2.1 El sistema genera el reporte Por especialidades escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Ginecología”	
	3.1 El sistema genera el reporte de Ginecología escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Pediatría”	
	4.1 El sistema genera el reporte de Pediatría escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Obstetricia”	
	5.1 El sistema genera el reporte de Obstetricia escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Cirugía”	
	6.1 El sistema genera el reporte de Cirugía escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Medicina”	
	7.1 El sistema genera el reporte Por especialidades escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Consultas no Médicas”	
	8.1 El sistema genera el reporte de Consultas no médicas escogido

	por el usuario y lo guarda.
Curso Alterno	
	El sistema muestra un mensaje de que el usuario no tiene permiso para imprimir este reporte.
Prioridad: critico	

CUS Buscar reporte

Nombre del CU	Buscar reporte
Actores	Usuario
Propósito	Buscar por los reportes que se deseen obtener por las diferentes especialidades.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario (que puede ser un técnico estadístico de cualquier nivel) procede a buscar un reporte según determinados parámetros, fecha, mes, grupo de edad y en dependencia de la especialidad que desea y finaliza el caso de uso cuando el sistema muestra el reporte.
Referencias	RF13
Precondiciones	Debe estar disponible y actualizada la información.
Poscondiciones	
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema muestra la opción para realizar la búsqueda.
2. El usuario selecciona los parámetros de los que desea realizar la búsqueda.	2.2 Muestra el reporte.
Prioridad: crítico	

CUS Aprobar registro

Nombre del CU	Aprobar registro
Actores	Técnico estadístico aprobador
Propósito	Aprobar que la información estadística registrada esté correcta.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el técnico estadístico aprobador (que puede ser técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional) procede a examinar el modelo que muestra el sistema. En caso de encontrar un dato fuera de los valores normales o si el modelo presenta otro problema, podrá marcar el modelo como No aprobado. Finaliza el caso de uso cuando en caso de aprobar el modelo se realiza el salvado del reporte.
Referencias	RF4
Precondiciones	El usuario debe tener los permisos necesarios para poder acceder a esta funcionalidad del sistema. Debe estar disponible y actualizada la información.
Poscondiciones	Actualización de los datos en la Base de Datos.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El estadístico escoge el modelo que sea aprobar.	1.1 El sistema muestra el modelo.
2. No encontró dificultades en los datos.	2.2 El sistema guarda el modelo aprobado.
Curso Alterno de los Eventos	
2. Encontró errores en los datos estadísticos.	2.1 El sistema muestra opción de no aprobar el modelo.
3. Marca como No Aprobado.	
Prioridad: secundario	

CUS Enviar mensaje de rectificación

Nombre del CU	Enviar mensaje de rectificación
Actores	Técnico estadístico aprobador
Propósito	Enviar mensaje para la rectificación de la información que contiene errores
Resumen	El caso de uso inicia cuando el técnico estadístico aprobador (que puede ser técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional) luego de no aprobar el registro con información estadística, por presentar errores, le envía al inmediato inferior un mensaje para que rectifique la información, teniendo en cuenta el nivel al que pertenezca y finaliza cuando el estadístico inferior recibe el mensaje.
Referencias	
Precondiciones	Debe estar disponible el servicio de enviar mensajes.
Poscondiciones	
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. Escribe el mensaje con la información a rectificar	1.1 El sistema envía el mensaje.
Prioridad: secundario	

GLOSARIO

Actores del negocio

Es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.

Actores del sistema

Cada trabajador del negocio (inclusive si fuera un sistema ya existente) que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema.

Autenticar

Autorizar o legalizar algo. Acreditar, certificar o dar fe con autoridad legal de la autenticidad de algo especialmente de un documento, de un procedimiento o de un hecho, en este caso de una persona a un sistema informático.

Caso de Uso

Secuencias de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de las secuencias.

Diagramas

Es la combinación de varios elementos gráficos. En el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) el objetivo de utilizar los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo.

Diagrama de Caso de Uso del Negocio

Un diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio.

Diagrama de casos de uso del Sistema

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores que interactúan con el sistema.

Diagrama de Actividades

El diagrama de actividad es un grafo de actividades que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En lugar de esperar un evento, como en un estado de espera normal, un estado de actividad espera la terminación de su cómputo. Cuando la actividad termina, entonces la ejecución procede al siguiente estado de actividad dentro del grafo.

Un diagrama o grafo de actividades está compuesto por: calles, barras de sincronización, transiciones, vías alternativas y estados de actividades.

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

Expediente del proyecto

Conjunto de documentos y plantillas estructura siguiendo una jerarquía que constituyen referencia para la documentación de los proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas

Herramienta Case

Ingeniería de sistemas asistida por ordenador, es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo de sistemas. Su objetivo es automatizar o apoyar una o más fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

HTML (Lenguaje de Etiquetas de Hipertexto)

Lenguaje de marcas hipertextuales, [lenguaje de marcación](#) diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma [de hipertexto](#), que es el formato estándar de las páginas Web.

HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto)

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.

Lineamientos Mínimos

Lineamientos básicos que deben cumplir los proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas con el fin de obtener un producto final con calidad.

Memoria Ram

La memoria principal o RAM (acrónimo de *Random Access Memory*, Memoria de Acceso Aleatorio) es donde el ordenador guarda los datos que está utilizando en el momento presente; son los "megas" famosos en número de 32, 64 ó 128 que aparecen en los anuncios de ordenadores. En ella son almacenadas tanto las instrucciones que necesita ejecutar el microprocesador como los datos que se introducen y se deseen procesar, así como los resultados obtenidos de esto.

Monitor VGA

Este monitor le da al usuario la capacidad de poder representar en la pantalla no sólo imágenes de mejor calidad sino que incluso se pueden apreciar en calidad normal fotografías auténticas.

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Un sistema de gestión de base de datos es un tipo de software muy específico dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan, que tienen como propósito general manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información.

Niveles de dirección

Son los niveles en los cuales está estructurado el Sistema Nacional de Salud en Cuba. Los niveles son nivel entidad, nivel municipal, nivel provincial y nivel nacional, que es el nivel superior.

Nodo

En el modelo de despliegue se realiza la distribución de componentes a través de nodos. Cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo hardware similar. Los nodos poseen relaciones que representan medios de comunicación entre ellos, tales como Internet, Intranet, bus, y similares.

Proceso de Negocio

Un proceso de Negocio es un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y manera, y que emplean los recursos de la organización para dar resultados en apoyo a sus objetivos, son funciones que se desarrollan en el ambiente que se define como Negocio.

PHP

Originado inicialmente del nombre PHP Tools, o Personal Home Page Tools. Es un lenguaje de programación interpretado. Se utiliza entre otras cosas para la programación de páginas Web activas y se destaca por su capacidad de mezclarse con el código HTML.

Requerimientos Funcionales (RF)

Los Requisitos Funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Requisitos No Funcionales (RFN)

Los Requisitos No Funcionales son propiedades o cualidades que el sistema debe tener.

Servidor Web

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Este protocolo está diseñado para transferir lo que se le llama hipertextos, páginas web o páginas Hypertext Markup Language (HTML): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

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

Servidor Web Apache

Es un servidor web de tecnología Open Source (código abierto). Representa el complemento perfecto para el desarrollo de páginas dinámicas con PHP y MySQL, puede ser instalado tanto sobre Linux o sobre Windows.

Sistema

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Es una aplicación informática.

TCP/IP

Sistema de protocolos, definidos en RFC 793, 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.

Trabajadores del negocio

Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan actividades.

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático.

Las tecnologías de la información y la comunicación son una parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema.

Web

Telaraña, malla.- La palabra "Web" se utiliza para denominar uno de los servicios más importantes de la red Internet. Son páginas que utilizan un lenguaje especial llamado HTML, que permite presentar en pantalla texto y gráficos en el formato deseado. Estas páginas contienen referencias o enlaces que permiten acceder a otras páginas. Existen millones de páginas Web con gran cantidad de información sobre todo tipo de temas.