



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMATICAS

Facultad #7

Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

Módulo: Consulta Externa

*Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias
Informáticas*

AUTORES:

Karen González Marrero

Norge Martínez Almaguer

TUTOR:

Ing. Tiuska Lilia Oña Cruz

Ciudad de La Habana, 23 Junio del 2007

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 a los 23 días del mes de junio del año 2007.

Karen González Marrero

Firma de la Autora

Norge Martínez Almaguer

Firma del Autor

Tiuska Lilia Oña Cruz

Firma de la Tutora

Agradecimientos

De Karen:

A mis padres, por su guía y ejemplo, sin ellos no fuera lo que soy.

A mi hermana, por quererme siempre.

A mi novio, por permanecer a mi lado.

A mi gran familia, por el apoyo en todos estos años de estudio.

A mis amigas y amigos, porque siempre están ahí cuando más los necesito.

A los profesores que me ayudaron en la realización del trabajo.

A todos los que hicieron posible el desarrollo de esta magnífica universidad.

A todos y cada uno

Muchas Gracias.

De Norge:

A mi familia, por darme su ayuda y apoyo en todo momento.

A la dirección de la revolución, por darme la oportunidad de estudiar en esta universidad.

A mis amigos, por soportarme, y por ser mis amigos.

A mis profesores, por guiarme e instruirme durante la vida como estudiante.

A Tiiska, nuestra tutora por su paciencia y ayuda.

A Ramón Francisco Bernal, profesor y amigo, por enseñarme que siempre se puede llegar más lejos.

A los que cuando las cosas me fueron mal, no dejaron de confiar en mí.

A los que se me puedan quedar por cuestión de espacio.

Muchas gracias.

De Karen:

A Madelaine y Rubén, o mejor, a mami y papi.

De Norge:

A mi abuela Caridad, y a mis padres, Fedor y Aristalia.

RESUMEN

En la actualidad, la gestión de la información estadística en el sector de la salud cobra cada día mayor importancia. Con el objetivo de mejorar el procesamiento de la misma, se realiza la automatización del Sistema de Información Estadístico Complementario de la Salud. En este trabajo se desarrolla el módulo Consulta Externa mediante una aplicación Web, que debe cumplir con las necesidades del Sistema Nacional de Salud controlando el flujo y procesamiento de la información estadística generada en las unidades de la salud.

Para el desarrollo del sistema propuesto, se utilizó el Rational Rose como herramienta para realizar la modelación de los diagramas haciendo uso de la notación UML (Lenguaje de Modelación Unificado). La implementación se desarrolló con el lenguaje de programación PHP y el modelo AJAX, logrando que las funciones que realiza el sistema se hagan de una forma más dinámica. Como Gestor de Base de Datos se utilizó MySQL y además, se eligió Apache como el servidor WEB sobre el que correrá la aplicación.

El sistema propuesto permite a las áreas de salud obtener y generar información actualizada. Así como una persistencia y almacenamiento histórico de la misma. Realizar un análisis básico de los datos estadísticos, su control y comportamiento durante un período de tiempo determinado. Garantizando que el flujo de la información sea el mismo para todos los niveles y permitiendo obtener reportes específicos del módulo Consulta Externa. Además, es capaz de integrarse con el resto de los subsistemas que conforman el Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

TABLA DE CONTENIDOS:

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Conceptos generales	6
1.1.1 Sistema Nacional de Salud	6
1.1.2 Informatización de la salud	7
1.1.3 Red Telemática de la Salud (INFOMED)	9
1.1.4 Registro Informatizado de Salud (RIS)	10
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.	10
1.2.1 Estadísticas de la salud	10
1.2.2 Sistemas de Información Estadística	12
1.2.3 Sistemas existentes vinculados al problema	14
1.3 Tendencias, Tecnologías y Metodologías actuales a considerar.....	18
1.3.1 Internet	18
1.3.2 Aplicación Web	18
1.3.3 Servicios Web	18
1.3.4 Arquitectura de Software	19
1.3.5 Lenguajes de programación Web	23
1.3.6 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).....	26
1.3.7 Desarrollo del software basado en RUP.	29
1.3.8 Herramientas	31
CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.	32
2.1 Objeto de estudio	32
2.1.1 Situación problemática.	32
2.1.2 Objetos de automatización	32
2.1.3 Información que se maneja.	33
2.2 Descripción de los procesos del negocio.....	33
2.3 Modelo del negocio.....	34
2.3.1 Actores del negocio	34
2.3.2 Trabajadores del negocio	35
2.3.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	36
2.3.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio	36
2.3.5 Diagramas de actividad por Casos de Uso del Negocio	42
2.3.6 Modelo de Objetos del Negocio	42
2.4 Descripción del sistema propuesto	43
2.5 Requerimientos del Sistema.....	43
2.5.1 Requerimientos Funcionales	44
2.5.2 Requerimientos No Funcionales	45
2.6 Concepción del sistema.....	46
2.6.1 Actores del Sistema	48
2.6.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema	49
2.6.3 Listado de los Casos de Uso del Sistema.....	50
2.6.4 Casos de uso por ciclo	54
2.6.5 Casos de Uso expandidos.....	55

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	56
3.1 Análisis.....	56
3.1.1 Diagramas de clases de análisis por Caso de Uso	56
3.2 Diseño	60
3.2.1 Diagrama de clases del diseño por Caso de Uso.....	60
3.2.2 Diagramas de interacción.....	64
3.2.3 Diseño de la BD	64
3.2.4 Descripción de las tablas de la base de datos.....	65
3.2.5 Definiciones de diseño que se aplican.....	79
3.2.6 Descripción de la interfaz	79
3.2.7 Tratamiento de errores	80
3.2.8 Descripción de la seguridad	80
3.2.9 Concepción de la ayuda	81
CAPÍTULO 4 Implementación y prueba.....	82
4.1 Implementación.....	82
4.1.1 Diagrama de componentes	82
4.1.2 Diagrama de despliegue.....	87
4.2 Modelo de prueba	88
4.2.1 Prueba del caso de uso: Insertar información	88
4.2.2 Prueba del caso de uso: Actualizar información.....	89
4.2.3 Prueba del caso de uso: Buscar información	89
4.2.4 Prueba del caso de uso: Buscar reporte.....	90
4.2.5 Prueba del caso de uso: Emitir reporte.....	90
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	99
Anexo # 1 Modelo 241- 416- 02	99
Anexo #2 Diagramas de actividad de los CUN	101
Anexo #3 Descripción de los CUS expandidos.....	106
Anexo # 4 Diagramas de secuencia.....	116
GLOSARIO DE TÉRMINOS	124

INTRODUCCIÓN

La informatización de la sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad. Este proceso tiene como objetivo lograr una eficiencia tal, que permita una mayor generación de riquezas y que haga sustentable el aumento sistemático de la calidad de vida de los cubanos. Es por esto que la estrategia de informatización, como expresión del proceso revolucionario cubano, tiene al ciudadano en el centro de sus objetivos, buscando elevar su calidad de vida en su desempeño familiar, laboral, educacional, cultural, social y político.

[1]

Nuestro país ha priorizado en este proceso al sector de la salud. Actualmente el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) ha convocado a un grupo de instituciones propias del sector, del Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC) y de otros organismos de la administración central del estado, para definir de conjunto la estrategia a desarrollar. El eje fundamental y centro de esta estrategia lo constituye el paciente, que será el principal beneficiado, al garantizarse mediante las aplicaciones: la calidad, oportunidad y consistencia de la información. Lo que incrementará la efectividad y eficiencia de los procesos relacionados con la salud, que en última instancia, gravitarán en un incremento continuo y sostenido de la calidad en la atención médica.

El hecho de poder aplicar la informática en la medicina, hace que el sector de la salud cuente no solo con métodos novedosos, sencillos y eficaces de gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica, sino también, que disponga de varios software que aumenten la efectividad en los servicios que se brindan. 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 Sistema Nacional de Salud (SNS). Precisamente una de las ramas es la estadística médica, que requiere con prontitud una transformación en la captación y procesamiento de la información.

Debido a que las estadísticas de la salud se definen como la información numérica, cuantificable que sirve 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 nuestro país.

Las estadísticas de la salud son imprescindibles para movilizar recursos humanos y materiales, intervienen de manera determinante en el proceso de toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección, estratégica y operativa. Se utilizan en todas las etapas de la administración o la gerencia del sector de la salud. También, son de utilidad para otros sectores que se ocupan de las demás actividades socio-económicas del país.

Mediante el Sistema de Información Estadístico (SIE) se realiza el procesamiento de los datos estadísticos que permite generar información numérica oportuna, confiable y necesaria en los diferentes niveles de la salud. Este sistema se conforma con el conocimiento adquirido acerca de un hecho dado, además; contiene elementos de análisis, evaluación, comparación y control que permitan el mejor desempeño del proceso de la toma de decisiones y comprende tanto informes cuantitativos como cualitativos.

La información que se obtiene de los SIE contribuye al establecimiento de la política nacional de la salud. Así como al diseño y planificación de las estrategias para ejecutar dicha política, a la evaluación y monitoreo del desarrollo de planes y programas del SNS, a la vigilancia y análisis de los componentes del estado de salud de la población. Además, contribuye a satisfacer necesidades de información para la docencia, la investigación y para organismos internacionales, de alcance regional y global.

A nivel nacional, existe un Sistema de Información Estadístico, conocido como SIEN, que es manejado básicamente por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), que se encarga de toda la información de las diferentes entidades y ministerios existentes en el país. Cada uno de los ministerios 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). Existen también los Sistemas de Información Estadísticos Locales (SIE-L) que se diseñan para territorios o regiones de acuerdo a necesidades locales pero que requieren de la aprobación de los niveles superiores.

Centralmente el SIE-C Salud, es controlado por la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria, que es la unidad organizativa del Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP), que metodológicamente establece la captación, procesamiento, publicación y diseminación de la información estadística en materia de salud. Los niveles provincial y municipal, son organizados por las Direcciones de

Salud Pública correspondiente y las unidades de salud cuentan con los departamentos de estadísticas de cada una de ellas, que se encargan de la captura, recopilación, y procesamiento de la información.

Este sistema de información está constituido por 73 subsistemas de información, y 23 reportes con información adelantada, en los que se recoge por registros continuos y con cobertura nacional la información estadística del sector. A todos los niveles en este sector la información estadística de los distintos subsistemas y reportes se procesa, valida y emite con mayor o menor grado de generalización según los niveles. [2]

Dentro de estos 73 subsistemas, se encuentra el de Consulta Externa, que se ocupa de capturar y procesar la información generada en este tipo de servicios en las unidades de salud. 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.

Actualmente el SIE-C Salud no está informatizado completamente para todos los niveles. 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 ficheros en Excel, lo que trae consigo una pobre retroalimentación de la información.

Es necesario señalar que en la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria se encuentra en explotación una aplicación, que realiza el proceso de captura y procesamiento de la información desde el nivel provincial, pero debido a que no es capaz de responder a las necesidades actuales de información, requiere ser sustituido por otra solución software, que sí permita suplir las necesidades antes mencionadas. Existen además soluciones locales pero las mismas no han sido estandarizadas para todo el país

Teniendo en cuenta la importancia que reviste toda esta información, la prontitud con que se necesita y que actualmente el procesamiento de esta no se encuentra estandarizado en todos los departamentos estadísticos, es que se hace necesario implementar una solución software, que realice las funciones descritas anteriormente, que garantice la calidad de la información y que permita de manera inmediata, haciendo uso de las tecnologías disponibles, el tránsito de la información desde las unidades de salud, hasta el nivel Nacional, pasando por los municipios y provincias.

Dada la situación anterior, el **problema** radica en la necesidad de desarrollar un sistema de gestión para el procesamiento de la información estadística generada en las consultas externas de las unidades en los distintos niveles de atención médica y manejarla desde los niveles del Sistema Nacional de Salud.

El **objeto de estudio** del presente trabajo se enmarca en el proceso de automatización del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

El **campo de acción** se centra en el proceso que gestiona la información estadística de los servicios de consulta externa de las unidades de salud.

Objetivos.

General:

Automatizar el Sistema de Información Estadístico del área de consulta externa de los centros médicos que controla el flujo y procesamiento de la información estadística generada en las unidades de salud.

Específicos:

-Analizar los aspectos conceptuales relacionados con la información estadística del Sistema Nacional de Salud.

-Desarrollar un sistema que permita la gestión de la información estadística desde las diferentes unidades de salud.

-Realizar una aplicación Web que pueda integrarse con el resto de los subsistemas del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

Tareas de la Investigación:

-Estudiar preliminar del estado y la situación actual de la recopilación de la información estadística.

-Valorar las tecnologías y metodologías de desarrollo actuales, para definir la más adecuada a utilizar en la aplicación.

-Definir las necesidades de funcionamiento del sistema a desarrollar.

El presente trabajo está formado por cuatro capítulos, cuyos contenidos se mencionan a continuación:

En el primer capítulo, se muestran conceptos generales y básicos que permiten comprender la gestión de la información estadística de la salud. Se realiza además un análisis sobre las principales tecnologías, metodologías de desarrollo, estilos de arquitectura, lenguajes de programación y Sistemas Gestores de Bases de Datos que más se utilizan, definiendo finalmente cuáles son los adecuados para el desarrollo de la solución propuesta.

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 así como la interacción de cada uno de ellos con los casos de uso y los objetos del negocio, respectivamente. Además se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales, a partir de los cuales se representan los casos de uso del sistema.

En el tercer capítulo se realiza el análisis del sistema, donde se define el diagrama de clases del análisis por casos de uso. Se refleja luego el diseño de las clases y se especifican las tablas de la base de datos mediante el Diagrama Entidad-Relación. Se explica además el tratamiento de los errores, la seguridad, el diseño de la interfaz y la concepción de ayuda de la aplicación.

En el cuarto capítulo se presenta el modelo de implementación, representado por el diagrama de componentes y el 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.

Al finalizar el trabajo se exponen las conclusiones, recomendaciones propuestas, bibliografía utilizada y anexos aportando de esta forma una mayor visión del trabajo realizado.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Introducción

En este capítulo se muestran aspectos relacionados con el Sistema Nacional de Salud 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.

Se realiza además un análisis sobre las principales tecnologías que más se utilizan en este momento a nivel nacional e internacional, se describen detalladamente aspectos importantes sobre las plataformas de desarrollo, estilos de arquitectura, lenguajes de programación, Sistemas Gestores de Bases de Datos y metodología de desarrollo, definiendo finalmente cuales son los adecuados para el desarrollo de la solución propuesta.

1.1 Conceptos generales

1.1.1 Sistema Nacional de Salud

El Sistema Nacional de Salud surge desde el propio triunfo revolucionario cuando se comenzó a trabajar por llevar la acción del trabajador de la salud a los lugares más apartados. El sistema fue creado como parte fundamental de las transformaciones del período revolucionario y en respuesta al respeto más absoluto de uno de los derechos fundamentales de todo ciudadano.

Las primeras acciones que acometió el SNS en Cuba, inicialmente, fueron mejorar la accesibilidad de la población, incrementar el número de consultas en las instituciones existentes, aumentar la participación social y más tarde, la habilitación de nuevos locales para ofertar consultas y servicios de laboratorios.

El mayor énfasis fue puesto en las actividades preventivo-curativas dirigidas a los individuos, la familia y la comunidad, las que fueron garantizadas, entre otras formas, a través del incremento en la formación de los recursos humanos (médicos, estomatólogos, enfermeros y técnicos) que se distribuyeron desde un inicio por todo el país ocupando las áreas más alejadas y desprotegidas, sobre todo la rural, y con un adecuado nivel de especialización y de desarrollo científico-técnico de los servicios.

La estructura organizativa creada comenzó a realizar importantes reformas a partir de 1960. Surge el servicio de hospitales rurales llevando la atención médica a zonas apartadas de la geografía nacional, se

dan los primeros pasos para el fortalecimiento de la atención primaria; surgen los policlínicos integrales como una unidad asistencial creada para brindar servicios y resolver los principales problemas existentes en los primeros años de la revolución. [3]

Con el surgimiento del policlínico integral en 1964 se introdujeron los conceptos relativos a la medicina integral con carácter preventivo-curativo en el sistema de salud, lo cual fue seguido de la división poblacional en Áreas de Salud para desarrollar los programas básicos y el modelo de la medicina en la comunidad con la creación del policlínico docente. Se ha seguido, por tanto, una trayectoria ascendente con búsqueda permanente de mayores niveles de salud, donde la respuesta del sector es satisfacer la demanda continua de mayor calidad y la necesidad permanente de abaratar los costos de operaciones y de buscar una mejor cobertura, accesibilidad y equidad en la salud.

En la década del 80 surge el Programa del Médico y la Enfermera de la Familia, sentando precedentes en la salud pública internacional por su carácter novedoso y futurista, especialmente con la implantación y desarrollo del modelo de atención de Medicina Familiar. En 1996, el SNS adoptó desde el punto de vista organizativo, estrategias fundamentales y priorizó cuatro programas básicos para continuar perfeccionándose: el Programa de Atención Materno Infantil, el de control de enfermedades transmisibles, el de control de enfermedades crónicas no transmisibles, y el de atención al adulto mayor, todos los que han sido monitorizados, controlados y evaluados de acuerdo a la metodología establecida. [4]

El MINSAP que es el organismo rector del SNS se encarga de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública y el desarrollo de las Ciencias Médicas, además de trazar una estrategia y aplicar una serie de medidas que permitan incrementar la eficiencia y calidad en los servicios y garantizar la sostenibilidad del sistema. Por las bases teóricas y lo que ha podido proporcionarle al sistema de salud todas estas medidas es que se ha logrado mantener los indicadores de salud y satisfacer las necesidades de la población, constituyendo un pilar básico de la Salud Pública Cubana.

1.1.2 Informatización de la salud

El desarrollo en el campo de la salud no está dado solamente por las transformaciones que a Medicina se refieren, sino también, por todo lo que el país sea capaz de realizar para que la atención médica sea cada vez más eficiente y en beneficio total de la población. La informatización es un ejemplo de las tareas que se realizan para lograr los objetivos planteados de proporcionar un mejor servicio a la sociedad cubana.

Esta informatización de la sociedad está dada por la utilización de las TIC en todas las esferas de la sociedad. Cuba, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficacia y eficiencia en todos los procesos y por consiguiente, mayor generación de riqueza y aumento en la calidad de vida de los ciudadanos, ha basado la informatización en los principios y valores fundamentales de nuestro sistema social y como paso previo e imprescindible para el desarrollo era necesario producir profundos cambios en el sistema de salud cubano, llevando a cabo su informatización.

De esta forma se ha considerado para el desarrollo del SNS una política única con un modelo integral de informatización a los diferentes niveles del mismo, así como el acceso a la información como proceso que apoye y potencie decisivamente la asistencia médica, la docencia, la investigación, la higiene y la epidemiología, la industria médico farmacéutica, la economía y la administración de salud; que se extienda de forma integral a todas las instituciones del país para alcanzar un sistema integrado de gestión, que será herramienta básica en la materialización de las estrategias y programas de la salud.

La informatización del SNS se evidencia en el conjunto de métodos, técnicas y actividades gerenciales dirigidas al manejo de la información de la salud, la cual comprende la información sobre el estado de salud de la población, la información sobre el conocimiento de las ciencias de la salud y la información en general para la toma de decisiones, clínico-epidemiológicas, operativas y estratégicas.

La informatización en el sector de la salud ha acompañado al SNS desde sus inicios, de acuerdo al desarrollo tecnológico del momento. A partir de 1997 se inició una etapa planeada de introducción de las TICs en el marco del proceso de informatización de la sociedad cubana, que da paso a una primera estrategia de informatización del sector de la salud.

En el período 1998-2000, se trabajó la primera etapa planeada a través de los objetivos estratégicos maestros y los planes de acción para la capacitación de los recursos humanos, la seguridad informática e informatización de los servicios. A partir de 2001 se realizaron profundos cambios en métodos y estilos de trabajo en el sector de la salud que propiciaron un salto cualitativo en el desarrollo estratégico de la informatización.

Tiene como objetivo el proceso de informatización acercar eficientemente y con calidad la prestación de los servicios de salud a la población, por lo que se pretende implementar un Sistema Integral de Informatización de Salud, que apoye las Estrategias y Políticas trazadas por la dirección del país y del MINSAP; de manera que se logre la incorporación progresiva y sistemática de las TICs en función de la adquisición y gestión del

conocimiento y los servicios de salud. Además de lograr que las instituciones del país alcancen un elevado nivel informático de manera que se logre un incremento de la calidad, efectividad y eficiencia de los servicios que se presten a la población.

El SNS cubano tiene como fortalezas una política única con un modelo integral de informatización en los diferentes niveles, así como el acceso generalizado a la información que apoya y potencia la asistencia médica, la docencia, la investigación, la higiene y la epidemiología, la vigilancia, la industria médico farmacéutica, la economía y la administración de salud.

El MINSAP desarrolla un grupo de premisas y requisitos que incorporan los últimos adelantos en el área de las TIC y que garantizan la plataforma de integración de diferentes aplicaciones informáticas y la compatibilidad y sostenibilidad de los productos a desarrollar, tales como: el empleo de tecnologías basadas en Internet, software libre, documentación de todo el proceso productivo, requisitos de seguridad del software, independencia de la base de datos, desarrollo en multiplataforma y empleo de estándares internacionales para los productos relacionados con la salud.

En la actualidad se trabaja al mismo tiempo en tres direcciones estratégicas: desarrollo de los sistemas y aplicaciones y capacitación de los recursos humanos necesarios y organización de las estructuras institucionales encargadas de garantizar el funcionamiento de las aplicaciones con el apoyo de instituciones como la empresa de soluciones informáticas SOFTEL y la Universidad de las Ciencias Informáticas. [5]

1.1.3 Red Telemática de la Salud (INFOMED)

Para iniciar la informatización de la salud cubana era necesario ante todo el desarrollo de una red nacional, surge entonces INFOMED, que permite enlazar a todo el sistema de salud, para dar una respuesta más eficiente en la esfera de la información científica a los profesionales y técnicos de la salud y a la situación sanitaria del país. Surge con una acertada visión de la influencia de las TICs y desde un inicio se transforma en la columna vertebral de la Red de Transmisión de Datos del SNS y en ejemplo para el manejo de la información en temas de salud.

El surgimiento de esta red facilita el intercambio de información entre los profesionales, los académicos, los investigadores y los funcionarios del SNS cubano. Por ello, desde el mismo momento en que INFOMED comienza a funcionar se orientan los esfuerzos a ampliar y a fortalecer su infraestructura, con una estrategia de progresiva incorporación de servicios soportados en esas tecnologías. [6]

1.1.4 Registro Informatizado de Salud (RIS)

El Registro Informatizado de Salud (RIS), es un sistema disponible en la Intranet médica cubana, INFOMED. Nace como consecuencia del poco desarrollo de la informatización de la salud cubana y por tanto solución informática integral para la Salud Pública, acorde con los objetivos de la informatización de la sociedad cubana. Es más que un software, es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz que permite incorporar nuevos módulos compatibles entre sí y permite integrar la información de diferentes áreas de una manera sencilla y eficiente.

El RIS sentó las bases para la existencia de un sistema formado por componentes desarrollados con un nivel de alta cohesión y bajo acoplamiento que le permiten ser capaces de interactuar entre ellos y de esta forma reutilizar la información gestionada por cada componente. Está constituido por un conjunto de aplicaciones independientes o módulos que se interconectan según las necesidades del flujo de información.

Es la herramienta que permite a los usuarios autorizados combinar la información de los diferentes módulos que lo componen, para obtener una información integral en tiempo real para la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección, la docencia, investigación y la gestión en la salud. Con el RIS se puede decir que se inician y amplían los servicios informáticos médicos, a partir del mismo, suceden una serie de proyectos a desarrollar, en el campo de la salud que en conjunto formarán parte de la gran Red Médica Cubana. [7]

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

1.2.1 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". Ellas son la base de un diseño ilustrado de políticas, planes y programas económicos, sociales, ambientales y tecnológicos, cuya calidad y pertinencia, pueden cambiar sensiblemente el desempeño de un país.

Los datos estadísticos son, por su parte, el producto de las observaciones efectuadas en las personas y objetos en los cuales se produce el fenómeno que se desea estudiar. Dicho en otras palabras, son los antecedentes (en cifras) necesarios para llegar al conocimiento de un hecho o para reducir las consecuencias de este.

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

Estadísticas de Población. Información cuantificable acerca de la composición y principales características de las agrupaciones humanas.

Estadísticas Vitales. Información cuantificable sobre los hechos vitales que ocurren en la población. Por ejemplo: nacimientos, defunciones, matrimonios, divorcios.

Estadísticas de Morbilidad. Información numérica sobre las enfermedades, 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.

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

El Ministerio de Salud Pública de acuerdo con la división territorial del país posee cuatro niveles que desarrollan determinadas funciones de la manera siguiente:

Nivel	Funciones	Dependencia Directiva.
Nación	Normativa Metodológica	Dirección Nacional de Estadísticas y Registros Médicos. MINSAP
Provincia	Dirección y Coordinación	Departamentos Provinciales de Estadísticas y Registros Médicos.
Municipio	Dirección y Coordinación	Departamentos Municipales de Estadística y Registros Médicos.
Unidades de Salud	Ejecutiva	Departamentos de Estadística y Registros Médicos. Una en cada unidad de salud. Por cada 15 médicos de la familia hay un estadístico en el área de salud correspondiente.

Tabla 1. Niveles de división territorial del MINSAP, según funciones y dependencia directiva.

Los datos estadísticos de la salud fluyen desde los departamentos de estadísticas de las unidades de base hasta el nivel central a través de una estructura piramidal de departamentos de estadísticas. Actualmente existe un departamento de estadística en cada una de las unidades de asistencia médica, también en los 169 municipios del país y 14 departamentos provinciales que conforman el Sistema de Información Estadístico de la Salud. [8]

1.2.2 Sistemas de Información Estadísticos

Los sistemas de información 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.

Todo sistema de información tiene un sub-sistema que se encarga de la recolección de los datos, este subsistema es llamado Sistema Estadístico, y se convierte en un SIE cuando realiza el análisis y control de

la información permitiendo así la toma de decisiones sobre un conjunto de actividades del programa. Como todo sistema debe contener componentes esenciales de este: entradas, procesador, salidas, retroalimentación, estar bien delimitado y contar con definiciones claras y precisas.

Clasificación de los SIE

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

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

Los Sistemas de Información Estadísticos Complementarios (SIEC) son los instrumentos que permiten a los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), ejercer el control sobre la especialidad de la cual son rectores. El SIEC 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. Por tanto el sector de la salud cuenta con su sistema complementario el SIEC-Salud, que es un sistema diverso por los componentes que lo integran y que se expresan por la carga estadística, número de variables, alcance geográfico, áreas del conocimiento e indicadores de salida que provee.

De los 73 subsistemas que conforman el SIE-C Salud, el de Consulta Externa es muy importante por la cantidad de información que aporta y por las características que presenta se clasifica dentro de las Estadísticas de Servicios. Es un subsistema voluminoso que abarca la actividad de la atención primaria de salud al nivel que esta se produzca. Se refiere a la atención en la cual mediante interrogatorio y exploración del paciente se llega a un diagnóstico que se imparte tanto en el consultorio como en el domicilio ambulatorio y los indicadores que provee son fundamentalmente de volumen de servicios prestados y algunos relativos a la calidad de estos servicios.

Entre las proyecciones de desarrollo futuro que tiene el sector de la salud para el SIE-C y en conjunto para cada uno de sus subsistemas, está el de lograr un desempeño pertinente y más racional, la incorporación del muestreo y encuestas periódicas a profundidad, así como la extensión de la tecnología informática y redes de computadoras. Se pretende perfeccionar los procesos de almacenamiento y recuperación en soporte electrónico, así como el análisis de la información por diferentes vías, especialmente por la calificación de los recursos humanos, la mayor participación de profesionales de la estadística y la incorporación de procesos automatizados que contribuyan a optimizarlo. [9]

1.2.3 Sistemas existentes vinculados al problema.

Ámbito Nacional:

Actualmente en nuestro país, se encuentra en uso en la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria, una aplicación con el nombre de CONSULTAS EXTERNAS Y URGENCIAS E INGRESOS EN EL HOGAR, que se encarga de procesar esta información a los niveles provincial y nacional. Luego de concluido el proceso de registro, es necesario realizar una salva de los archivos generados por él y enviarlos vía correo electrónico hacia el nivel central. Este sistema surge por la necesidad de automatizar el proceso de recolección de la información estadística.

Características:

1. Desarrollado en FoxBase (lenguaje de programación).
2. Interfaz alfanumérica.
3. Almacenamiento en ficheros.

Desventajas:

1. Gasto de tiempo en el procesamiento de la información. Se procesa la información de varias unidades a la vez en una misma provincia.
2. Subsanan un error implica muchos pasos.
3. Escasa documentación.
4. No está implementado para su uso en todos los niveles.
5. Las entradas están implementadas para el modelo 241-416, que no suministra toda la información que se necesita actualmente.
6. La nomenclatura de las unidades no es estándar para todo el país, ya que genera con números consecutivos a interpretación del usuario.
7. La salva de los ficheros tiene que realizarse siempre que se realiza el registro de un período, ya que la aplicación sobrescribe los ficheros generados para el período anterior.

Esta solución software no cumple con las expectativas de información que se necesita actualmente para lograr futuros análisis eficientes de la situación de la salud que presenta la nación y aunque 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.

Ámbito Internacional

En el ámbito internacional se encontraron soluciones informáticas que permiten manejar la información estadística en la salud, pero que en algunos casos no permite un análisis global de la situación del país, sino todo lo contrario, se maneja la información aislada y otras soluciones no responden a las características, ni cumplen con los objetivos del Sistema de Salud en Cuba. Aunque el sistema de la UNICEF tiene varios aspectos positivos, demuestra que la información estadística se puede manejar y mostrar por áreas y a la vez generalizar esta información por países o determinadas zonas, lo cual es muy aplicable para nuestro país.

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

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 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 en 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, relacionados especialmente con el bienestar de la infancia se incluyen luego en la publicación insignia de la UNICEF. [10]

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

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 encuentran los últimos resultados publicados hasta los más recientes.

[11]

Sistemas de Información Estadístico de México

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. [12]

1.3 Tendencias, Tecnologías y Metodologías actuales a considerar.

1.3.1 Internet

Internet, inició en la década del 60 en Estados Unidos, 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. [13] 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).

1.3.2 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. Aplicaciones como los Webmails, wikis, weblogs y tiendas en línea, entre otras, son ejemplos que se pueden citar.

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

1.3.3 Servicios Web

Los Servicios Web (Web Services) permiten que las aplicaciones compartan información y que además invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado estas, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas.

Ventajas de los servicios Web

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.
- Permiten la interoperabilidad entre plataformas diferentes por medio de protocolos estándar.
- Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.

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 y la unión de PHP+MySQL+Apache se han convertido en una combinación que ha dado buenos resultados. [14]

Se utilizará Apache porque la aplicación necesita ser flexible, portable y fiable, y estará en servidores Windows o en la familia de los UNIX; esto permitirá resolver complejos problemas.

1.3.4 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, 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. [15]

Una definición reconocida es la de Clements: La Arquitectura de Servicio (AS) es, a grandes rasgos, una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según se 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 del detalle relacionado con la mayor parte de las abstracciones. [16]

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. [17]

Las ventajas del estilo en capas son obvias. Primero que nada, el estilo soporta un diseño basado en niveles de abstracción crecientes, lo cual 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, 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 Cliente-Servidor

La arquitectura Cliente-Servidor, es una forma de dividir y especializar programas y equipos de cómputo a fin de que la tarea que cada uno de ellos realiza se efectúe con la mayor eficiencia y permita simplificar las actualizaciones y mantenimiento del sistema. En una arquitectura monolítica no hay distribución; los tres

niveles tienen lugar en el mismo equipo, en el modelo cliente-servidor, en cambio, el trabajo se reparte entre dos ordenadores.

Se puede decir que todas las aplicaciones tienen la misma arquitectura básica y se pueden subdividir en tres partes:

- Interfaz de Usuario: La presentación del usuario, con las entradas de datos y las pantallas de consultas.
- Reglas de Negocio: Sería el procesamiento de la información.
- Acceso a Datos: El control del almacén de datos.

Entre las principales ventajas del modelo Cliente-Servidor es que el mismo no necesita tanta potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes y se reduce el tráfico de red considerablemente. El cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre. [18]

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 interfaz y construye toda la topología de la aplicación como una topología de interfaces, implementaciones y llamados a interfaces. SOA es una relación de servicios y consumidores de servicios, ambos suficientemente amplios para representar una función de negocios completa”.

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. [19]

Los principales componentes de una arquitectura SOA son:

1. 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.

2. Proveedor de servicios: Entidad de software que implementa una especificación de servicio.

3. Consumidor de servicios: Entidad de software que llama a un proveedor de servicios. Tradicionalmente se le llama "cliente". Puede ser una aplicación final u otro servicio.

SOA, propone el uso de los siguientes estándares XML+SOAP+WSDL+UDDI.

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. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones y permite estructurar, almacenar e intercambiar información.

1. 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.

2. WSDL. Describe la interfaz pública a los servicios Web. Está basado en XML y describe 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.

3. 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.

Esta arquitectura, vino a resolver muchos de los problemas que existían con las anteriores arquitecturas. La abstracción del software y del hardware, desde el momento en que se encapsula dentro de un servicio de negocio y expone una interfaz pública a diversos consumidores. No es significativa la plataforma, el lenguaje donde fue desarrollado, el sistema operativo, o el hardware, ya que la exposición, petición y consumo de todos estos servicios, estará basada en los mismos estándares.

¿Por qué Arquitectura en capas y Orientación a Servicios?

En este sentido se puede acotar que usando el modelo cliente-servidor, la definición de la arquitectura en capas, está más bien dirigida, al desarrollo vertical de la aplicación, o sea, la estructura interna del módulo

en desarrollo está basada en una arquitectura en capas. Mientras el desarrollo horizontal de la aplicación, que no sería más que la interacción con otros sistemas que se encuentran implementados para el MINSAP, estará basado en Web Services, implementación de SOA.

La necesidad del uso de SOA está dada porque se necesita que la aplicación sea lo más flexible posible, y necesita facilidad de integración con el resto de las aplicaciones que se utilizarán en el SNS. Algunos de estos sistemas estarán desarrollados en plataformas, lenguajes y arquitecturas diferentes entre sí y diferente a la que se está implementando. Los principios y estándares propuestos por SOA, garantizan la implementación de una capa de servicios, capaz de cumplir con las exigencias enunciadas anteriormente.

Exponer procesos de negocio como servicios es la clave a la flexibilidad de la arquitectura. Esto permite que otras piezas de funcionalidad (incluso también implementadas como servicios) hagan uso de otros servicios de manera natural, sin importar su ubicación física. Así un sistema evoluciona con la adición de nuevos servicios y su mejoramiento, donde cada servicio evoluciona de una manera independiente. [20]

En el caso de la Arquitectura en capas, brinda la ventaja de aislar definitivamente la lógica de negocios de todo lo que tenga que ver con el origen de datos, ya que desde el manejo de la conexión, hasta la ejecución de una consulta, la manejará la capa de Acceso a Datos. De este modo, ante cualquier eventual cambio, solo se deberá tocar un módulo específico, así como al momento de plantear la escalabilidad del sistema, si se han respetado las reglas básicas de diseño no se deberían afrontar grandes modificaciones.

1.3.5 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.

Entre los lenguajes del lado del servidor podemos citar algunos, como son ColdFunction, PERL, ASP, PHP, JSP, los módulos CGIs, etc. Estos lenguajes desarrollan la lógica de negocio dentro del servidor, además se encargan de los accesos al almacenamiento físico de los datos dentro de los distintos Sistemas de Gestión de Bases de Datos. Entre los lenguajes que trabajan del lado del cliente se encuentran JavaScript, XSLT y Visual Basic Script, estos dos últimos al combinarse con el HTML forman lo que se conoce como DHTML, es decir, salida estándar dinámica o HTML dinámico.

Esta distinción entre los lenguajes ha sido necesaria debido a que el protocolo HTTP es un protocolo sin estado no guarda información sobre conexiones anteriores y al finalizar la transacción los datos se pierden,

cada petición/respuesta es una operación distinta, por lo que la Web trabaja en modo desconectado; o sea, un usuario a través de un navegador hace una petición de una página Web a un servidor Web, el servidor obtiene la petición, la procesa y le envía la respuesta al cliente, este la recibe y se desconecta.

ASP

ASP es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página Web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (JavaScript de Microsoft). La mayor desventaja de este lenguaje es que solo se puede implementar sobre los Servidores Web de su desarrollador, Microsoft. Actualmente se ha presentado ya la segunda versión: el ASP.NET, que comprende algunas mejoras en cuanto a las posibilidades del lenguaje y rapidez con la que funciona. Para implementarlo es necesario montar en el Servidor la Plataforma.NET. [21]

PHP

Es un pre-procesador de páginas HTML que está motivado y dirigido expresamente a construir páginas. Un ejemplo de ello es que los argumentos CGI son importados directamente al espacio de nombres global de cualquier programa PHP: PHP puede correr también como un CGI.

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 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. [22]

PHP es capaz de realizar determinadas acciones de una forma fácil y eficaz sin tener que generar programas desarrollados en un lenguaje distinto al HTML. Esto se debe a que PHP ofrece un extenso conjunto de funciones para la explotación de bases de datos sin complicaciones. Es por esto, que levanta un mayor interés con respecto a los lenguajes pensados para los CGI.

Resumiendo, el PHP corre en 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte para unos 20 Gestores de Bases de Datos y contiene unas 40 extensiones estables sin contar las que se están experimentando, además de que:

➤ **Simplicidad.** Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarla al entorno en el que trabaja, de modo que si se está familiarizado con esta sintaxis, es muy fácil aprender PHP.

- Es multiplataforma, es decir, puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado actual y es soportado por la mayoría de los servidores Web.
- Es software libre, lo que implica menos costos y servidores más baratos. El tiempo de desarrollo es también corto. Para desarrollar en PHP no se requiere tener grandes capacidades de hardware y en el caso de los servidores, no requiere tanta memoria de máquina como podría requerir una aplicación en Java.
- Es muy rápido. Su integración con la base de datos MySQL y el servidor Apache le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado.

Desventaja:

La legibilidad de código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.

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. [23]

XSLT

Es un lenguaje que se usa para convertir documentos XML en otros documentos; puede convertirse un documento XML que obedezca a un DTD a otro diferente, o lo más habitual, convertirlo a "formatos finales", tales como WML (usado en los móviles WAP) o XHTML. Los programas XSLT están escritos en XML, y generalmente, se necesita un procesador de hojas de estilo para procesarlas, aplicándolas a un fichero XML. [24]

AJAX

AJAX (JavaScript Asíncrono y XML) parece ser la palabra de moda en el mundo del desarrollo de aplicaciones Web. Pero se debe tener en cuenta que AJAX no es una tecnología, sino la unión de varias tecnologías.

Las tecnologías que incluye son las siguientes: HTML o XHTML, hojas de estilo, Javascript, DOM, XML, XSLT, y el objeto XMLHttpRequest. Además de un lenguaje de programación Web del lado del servidor, como pudiera ser PHP, o ASP.NET. [25] Cuando se combinan estas tecnologías en el modelo AJAX, las

aplicaciones funcionan mucho más rápido, ya que las interfaces de usuario se pueden actualizar por partes sin tener que actualizar la página completa.

AJAX vino a describir dos capacidades de los navegadores que han estado presentes por años, pero que habían sido ignoradas por muchos desarrolladores Web, hasta hace poco que surgieron aplicaciones como Gmail, Google suggest y Google Maps. Las dos capacidades en cuestión son:

- La posibilidad de hacer peticiones al servidor sin tener que volver a cargar la página.
- La posibilidad de analizar y trabajar con documentos XML.

¿Por qué PHP, Ajax y JavaScript?

De acuerdo con las características antes expuestas de los múltiples lenguajes existentes, se llega a la conclusión de utilizar el lenguaje PHP, en su versión 5.1.6. Además del lenguaje JavaScript, con el objetivo de realizar algunas validaciones importantes de las entradas del sistema.

Se propuso la utilización del modelo AJAX, que permitirá una mayor rapidez en algunas operaciones tales como la inserción y reparo del registro de los datos. Además de su aplicación en la búsqueda de registros a la hora de realizar las validaciones por experticia y el reparo de la información.

1.3.6 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

Un SGBD tiene los siguientes objetivos específicos:

- Independencia de los datos y los programas de aplicación.
- Integridad de los datos.
- Seguridad y protección de los datos.
- Facilidad de manipulación de la información.
- Integración y sincronización de las bases de datos.

SQL SERVER

Microsoft SQL Server es uno de los mejores SGBD para Windows, es el ampliamente elegido por una amplia gama de clientes corporativos y proveedores independientes de software que construyen aplicaciones de negocios. Las necesidades y requerimientos de los clientes han llevado a la creación de innovaciones de producto significativas para facilitar la utilización, escalabilidad, confiabilidad y almacenamiento de los datos.

Ventajas:

- Soporta la configuración automática y la auto-optimización.
- Administración multiservidor para un gran número de servidores.
- Escalabilidad: Se adapta a las necesidades de la empresa, soportando desde unos pocos usuarios a varios miles.
- Potencia: Microsoft SQL Server es la mejor base de datos para Windows NT Server. [26]

Desventajas:

- Licencias con costos altos.
- Plataformas Windows.

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. Actualmente está en su versión 5.1.16-beta incluyendo mejoras en el trabajo con procedimientos almacenados, disparadores, vistas y muchas otras características.

Ventajas:

- Diseñado con el objetivo de aumentar la velocidad.
- Consume muy pocos recursos de CPU y memoria.
- Tiene buen rendimiento.
- Tamaño del registro sin límite.

- Buena integración con PHP.
- Utilidades de administración.
- Buen control de acceso usuarios-tablas-permisos.

Inconvenientes:

- No soporta subconsultas.
- Es gratis para aplicaciones de código abierto, de lo contrario hay que pagar licencia comercial.
- No está probado para grandes sistemas de gestión, y tiende a bajar su rendimiento cuando el cúmulo de información a manejar es grande. [27]

POSTGRESQL

PostgreSQL posee una amplia licencia BSD (esta licencia básicamente consiste en que el código puede ser redistribuido y modificado). Posee una estabilidad y confiabilidad legendaria, nunca ha presentado caídas en varios años de operación de alta actividad. Fue diseñado para ambientes de alto volumen intentando estar a la altura de Oracle. Tiene mejor soporte para triggers, vistas y procedimientos almacenados en el servidor, además tiene ciertas características orientadas a objetos. [28]

Ventajas:

- Soporta transacciones y desde la versión 7.0, llaves foráneas (integridad referencial).
- Soporta un subconjunto de SQL92 mayor que el que soporta MySQL.

Inconvenientes:

Consume bastantes recursos y carga más el sistema.

¿Por qué MySQL?

Según la definición de los autores: es un servidor de base de datos muy rápido, robusto, multitarea y multiusuario. Su principal objetivo de diseño fue la velocidad, además de consumir muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria. Tiene excelentes utilidades de administración como backup y recuperación de errores. Tiene una excelente integración con PHP. No hay límites en el tamaño de los registros, además

de tener un control de acceso de los usuarios bastante amplio. Trabaja en diferentes plataformas además de soportar múltiples idiomas. Completo y optimizado uso del SQL.

En cuanto a seguridad confía en la propia del sistema a efectos de robo de las bases de datos, caída del sistema. Usa listas de control de acceso para todas las conexiones, consultas y otras operaciones. En fin, es un servidor de Base de datos relacional, tiene interfaces para desarrollo de clientes en diversos lenguajes, está disponible en diferentes plataformas, es gratis y se puede disponer del código fuente.

1.3.7 Desarrollo del software basado en RUP.

El Proceso Unificado de Rational es un proceso 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.

Las características principales de RUP son:

- Guiado por casos de uso:

Los casos de uso reemplazan la antigua especificación funcional tradicional y constituyen la guía fundamental establecida para las actividades a realizar durante todo el proceso de desarrollo incluyendo el diseño, la implementación y las pruebas del sistema.

- Centrado en arquitectura:

La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas software, sistemas operativos, manejadores de bases de datos, protocolos, consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Se representa mediante varias vistas 4+1, recibe este nombre porque lo forman las vistas lógica, de implementación, proceso y despliegue, más la de casos de uso que es la que da cohesión a todas.

- Iterativo e Incremental:

Para hacer más manejable un proyecto se recomienda dividirlo en ciclos. Para cada ciclo se establecen fases de referencia, cada una de las cuales debe ser considerada como un mini proyecto cuyo núcleo

fundamental está constituido por una o más iteraciones de las actividades principales de cualquier proceso de desarrollo. En concreto RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. [29]

UML.

Lenguaje Unificado de Modelado, es un lenguaje gráfico para especificar, construir, visualizar y documentar las partes o artefactos (información que se utiliza o produce mediante un proceso de software). Pueden ser artefactos: un modelo, una descripción que comprende el desarrollo de software que se basen en el enfoque Orientado a Objetos, utilizándose también en el diseño Web. UML usa procesos de otras metodologías, aprovechando la experiencia de sus creadores se eliminaron los componentes que resultaban de poca utilidad práctica y se añadieron nuevos elementos.

UML es un lenguaje más expresivo, claro y uniforme que los anteriores definidos para el diseño Orientado a Objetos, que no garantiza el éxito de los proyectos pero si mejora sustancialmente el desarrollo de los mismos, al permitir una nueva y fuerte integración entre las herramientas, los procesos y los dominios.[30]

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 del 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 en la arquitectura de software (UML), la que permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común. [31]

1.3.8 Herramientas

De primera instancia, se utilizará entre las herramientas case, el Rational Rose Suite 2003, por las ventajas y funcionalidades señaladas anteriormente. Además se utilizará para el diseño Web, Macromedia Dreamweaver 8, del paquete Macromedia 8, el cual está dotado de grandes facilidades para el diseño de páginas Web, además de ser de fácil uso y configurabilidad. Teniendo en cuenta que se usará PHP 5.0, como IDE se empleará el PHPDesigner 2006 Professional Edition, una herramienta que tiene facilidades para la edición de código PHP, JavaScript, HTML, XML, entre otros. Es una herramienta muy vistosa y fácil de usar, además de consumir escasos recursos de la PC.

Se hará uso de MySQL 5.0.3 e IDE para MySQL se utilizará el EMS 2005 para MySQL, una herramienta que permite la optimización del trabajo con este gestor de bases de datos, es de configurabilidad sencilla y consume pocos recursos en la PC. Posee editores para la creación de vistas, procedimientos almacenados, diagramas de las Bases de Datos, así como utilidades para la creación de forma visual de consultas.

Conclusiones

En este capítulo, se abordaron conceptos generales del Sistema Nacional de Salud y el proceso de informatización en el que está enmarcado actualmente que resultan significativos para la comprensión de las características que tiene la aplicación que permitirá la gestión de la información estadística de la salud. Se realizó un análisis completo de las tecnologías que serán utilizadas en el desarrollo del sistema propuesto, se fundamentaron las elecciones de los lenguajes, la arquitectura, el Sistema Gestor de Bases de Datos y la metodología a utilizar.

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

Introducción

En este capítulo, se realiza una breve descripción de los procesos del negocio relacionados con el procesamiento de la información estadística del subsistema de Consulta Externa del SIE-C Salud. Se especifican los actores y trabajadores del negocio, así como la interacción de estos con los casos de uso y los objetos del negocio, respectivamente. Además, se refleja cómo la aplicación desarrollada se basa en los requerimientos funcionales y en los no funcionales, a partir de los cuales se identifican las opciones de aplicación, que se representan mediante los casos de uso del sistema.

2.1 Objeto de estudio

2.1.1 Situación problémica.

En la actualidad el SIE-C Salud presenta ciertos problemas en la recopilación de datos estadísticos, en algunos casos aunque se realiza de forma automatizada, estas soluciones no se encuentran estandarizadas en todo el país por lo que el procesamiento de la información se realiza de manera manual y el flujo de la misma retraso en algunas ocasiones trae consigo una pobre retroalimentación de la información. Aunque existe un sistema que realiza el análisis de la información estadística de consulta externa y se encuentra en explotación, el mismo es ineficiente y no cumple con las expectativas de información que se necesitan hoy en día. Se hace necesario entonces el desarrollo de un sistema informático que sea capaz de resolver cada uno de los problemas expuestos.

2.1.2 Objetos de automatización

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

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

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

2.1.3 Información que se maneja.

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

El SIE-C Salud cuenta con un grupo de modelos para la recopilación de la información que constituyen el principal documento al que deben acceder cada uno de los estadísticos de la salud del país. En el modelo 241-416-02 [32] 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. (Ver modelo en el Anexo #1)

2.2 Descripción de los procesos del negocio

Los procesos del negocio se vinculan con la recolección, procesamiento y flujo 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 y tal 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 están vinculados a Consultas no Médicas, captación de Recién Nacidos y datos del Programa de Genética de APS.

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 de realizar el análisis de 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.

Las entidades del 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 2. 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 3. Descripción de los trabajadores del negocio.

2.3.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

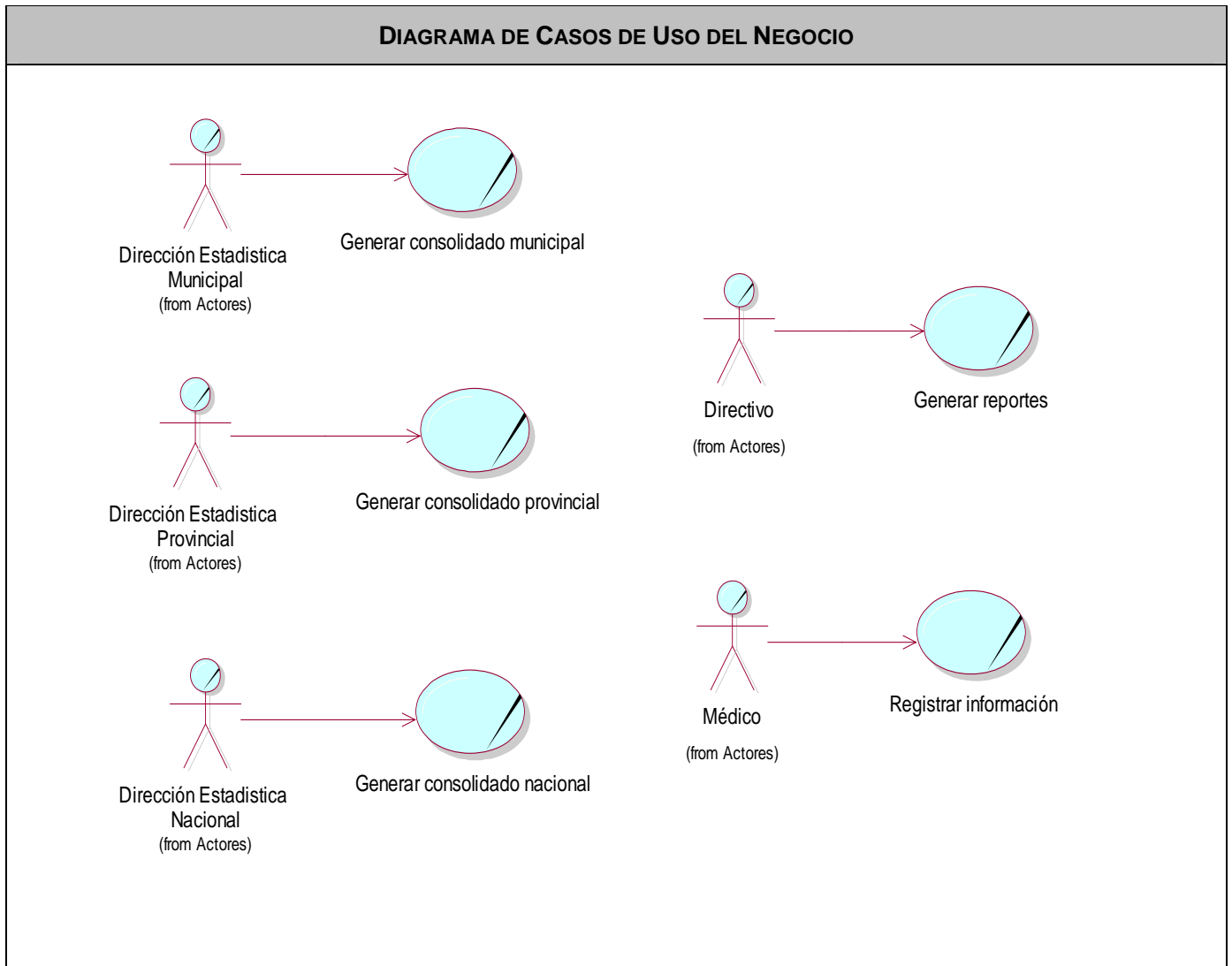


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.3.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio

A continuación se presenta una descripción textual detallada del proceso por cada Caso de Uso del Negocio (CUN).

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 entrega toda la información de los pacientes recogida 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
El médico entrega la información de los de los pacientes.	1.1. El técnico estadístico de la Unidad de Salud recibe la información. 1.2. Procesa la información 1.3. Registra la información por cada una de las especialidades (Ginecología, Obstetricia, Pediatría, Medicina y Cirugía además de Recién Nacidos Captados, Programa Genética en APS y Consultas No Médicas).
Prioridad: crítico	

Tabla 4. Descripción textual del CUN Registrar información.

CUN Generar reportes

Nombre del Caso de Uso	Generar reportes
Actores	Directivo (inicia)
Propósito	Permite generar los diferentes 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.	1.1. El técnico estadístico busca la información por cada una de las especialidades. 1.2. Verifica la existencia de información solicitada. 1.3. Entrega la información.
2. Recoge la información solicitada.	
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 5. Descripción textual 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 en este nivel.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. Solicita el consolidado con la información estadística del municipio.	1.1 El técnico estadístico del municipio solicita la información al técnico estadístico de la unidad de salud. 1.2 El técnico estadístico de la unidad de salud le entrega la información. 1.3 El técnico estadístico del municipio procesa la información. 1.4 Obtiene el consolidado con la información estadística municipal.
Prioridad: crítico	

Tabla 6. Descripción textual 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 en este nivel.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
Solicita el consolidado con la Información estadística de la provincia.	1.1 El técnico estadístico de la provincia solicita la información al técnico estadístico del municipio. 1.2 El técnico estadístico del municipio le entrega la información. 1.3 El técnico estadístico de la provincia procesa la información. 1.4 Obtiene el consolidado con la información estadística provincial.
Prioridad: crítico	

Tabla 7. Descripción textual 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 en este nivel.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
2. Solicita el consolidado con la información estadística a nivel nacional.	2.1 El técnico estadístico del nivel nacional solicita la información al técnico estadístico de la provincia. 1.2 El técnico estadístico de la provincia le entrega la información. 1.3 El técnico estadístico del nivel nacional procesa la información. 1.5 Obtiene el consolidado con la información estadística en el nivel nacional.
Prioridad: crítico	

Tabla 8. Descripción textual del CUN Generar Consolidado Nacional.

2.3.5 Diagramas de actividad por Casos de Uso del Negocio

El flujo de las actividades modeladas de cada caso de uso se representa a partir de los diagramas de actividad que se pueden observar en el Anexo #2.

2.3.6 Modelo de Objetos del Negocio

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

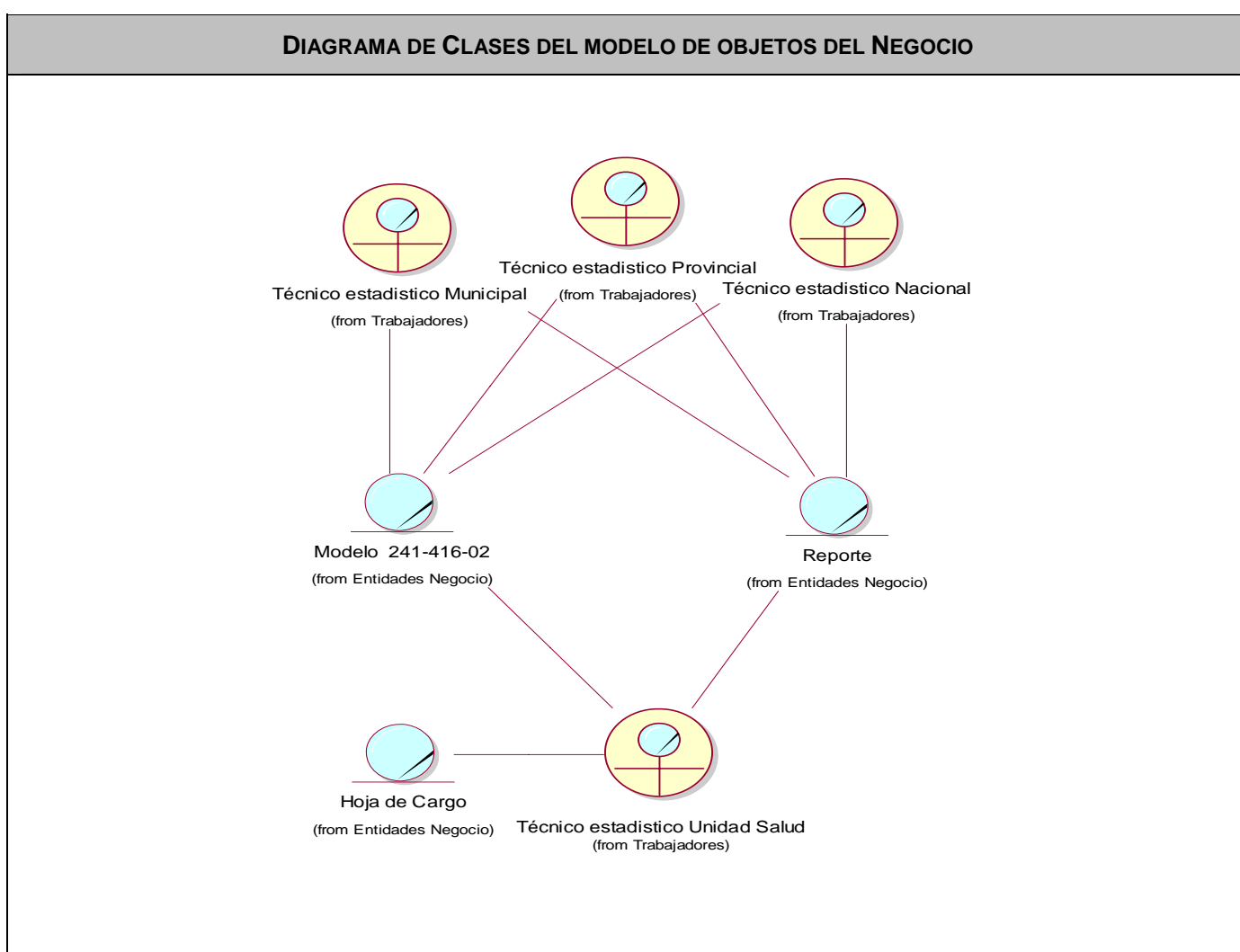


Figura 2. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del Negocio.

2.4 Descripción del sistema propuesto

La solución propuesta desarrollada facilita el control y gestión de la información estadística en el MINSAP y está dirigida específicamente a los departamentos de estadística de las Áreas de Salud y de los diferentes niveles de dirección del SNS y para la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria.

Realizando una comparación del sistema ya existente con la propuesta que se realiza, es necesario destacar que el actual sistema presenta un grupo de ventajas, tanto de facilidades que brinda, como de tecnología que se utiliza para su implementación. Cuenta con tecnologías novedosas, permitiendo compartir información y la integración con el RIS para mantener una actualización constante de los datos generales de unidades y personal de la salud que se utiliza en el control estadístico, así como con otros sistemas, como el de Atención Primaria de Salud (APS) y el Sistema Información Hospitalaria (SIH), formando parte todos del gran Sistema Informatizado de Salud.

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 orientada a servicios para la interacción futura con otras aplicaciones, o sea, se basa en Web Services, implementación de SOA. El servidor Web utilizado es el Apache. La aplicación se desarrolla con PHP como lenguaje de programación, haciendo uso además de JavaScript y del modelo AJAX y el almacenamiento de la información se realiza usando el gestor de datos MySQL.

Dentro de las facilidades que tiene el sistema se pueden citar que el mismo permite obtener información actualizada desde las áreas de salud así como desde los diferentes niveles del SNS. Mantiene una persistencia de la información y su almacenamiento histórico. Genera un análisis básico de la información, así como su control y comportamiento durante un período de tiempo determinado. Los resultados estadísticos del país pueden conocerse así de una manera rápida. Garantiza que el flujo de la información sea el mismo para todos los niveles y permite que las decisiones que la dirección del país toma en base a los resultados estadísticos de los indicadores la salud se haga ágilmente teniendo un mejor efecto en la mejoría de los servicios médicos que se brindan.

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.

2.5.1 Requerimientos Funcionales

RF1: Insertar información estadística de consulta externa.

RF2: Actualizar información estadística de consulta externa.

RF3: Buscar información estadística registrada de consulta externa.

RF4: Emitir reporte de Recién Nacidos captados, agrupados por unidades, municipios, provincias.

RF5: Emitir reporte de Consultas Externas de Ginecología por grupos de edades, agrupados por unidades, municipios y provincias.

RF6: Emitir reporte de Consultas Externas de Obstetricia por grupos de edades, agrupados por unidades, municipios y provincias.

RF7: Emitir reporte de Consultas Externas de Cirugía por grupos de edades, agrupados por unidades, municipios y provincias.

RF8: Emitir reporte de Consultas Externas de Pediatría por grupos de edades, agrupados por unidades, municipios y provincias.

RF9: Emitir reporte de Consultas Externas de Medicina por grupos de edades, agrupados por unidades, municipios y provincias.

RF10: Emitir reporte con los totales de Consultas externas por los grupos de especialidades (Medicina, Cirugía, Obstetricia, Ginecología y Pediatría), 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. (Maxilo 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.

RF15: Aprobar información estadística de consulta externa registrada.

RF16: Buscar registro con información estadística de consulta externa por fecha, unidades, municipios, o provincias.

RF17: Enviar mensaje de rectificación de la información estadística.

2.5.2 Requerimientos No Funcionales

Requerimientos de Software

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

Requerimientos de Hardware (para las estaciones de trabajo)

- Procesador 1.60 GHz o superior.
- 240 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.

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 conformen el sistema.

Requerimientos de Rendimiento

Las páginas de la aplicación deben reducir al máximo el uso de imágenes y componentes que ocupen gran capacidad dentro de la transmisión de la información, 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 deberá ser fácil de usar y fácil de aprender por la mayor parte de personas que interactúen con ella. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y 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

Disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA). Actualmente existe un componente desarrollado y mantenido por la empresa SOFTEL, que por requerimientos del cliente se decidió utilizar, dicho componente lleva el nombre de SAAA. Además el proyecto decidió implementar un componente de seguridad, que contendrá la información básica para mantener el funcionamiento de los módulos del sistema, en caso de perder la comunicación con el SAAA, o en caso de migrar la aplicación hacia algunos de los niveles de SNS que no mantengan una buena conectividad con la red Infomed.

- **Confiabilidad:** La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado.
- **Integridad:** Se harán copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de pérdida de información.
- **Disponibilidad:** Se utiliza servicio de autenticación para acceso a varios servicios en el sistema. Solo los usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento.

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 sólo se registrarán por el técnico de la unidad de salud o el del municipio. En primera instancia y en dependencia del nivel de informatización que tengan las unidades de salud se comienzan a registrar los datos en las mismas, en caso

de que esto no sea posible se realiza entonces desde los municipios, pero el objetivo es que se pueda registrar la información desde el nivel básico.

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

Ocurrirá con la actualización de igual forma que con el registro 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 de 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 hasta el superior y de manera inversa igualmente en caso de ser necesario, permitiendo esto el enriquecimiento y retroalimentación en todos los niveles.

Se prevé que el acceso al sistema se manejará mediante una interfaz implementada por el proyecto que se encargará de verificar las credenciales suministradas por el usuario, primero con el componente de seguridad del proyecto, y en caso de no encontrarse en este, las credenciales serían enviadas al componente de seguridad SAAA para su confirmación.

Para emitir los reportes los 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 obtienen reportes son: Cirugía, Obstetricia, Ginecología, Pediatría y Medicina, y se incluyen otros de Consultas no Médicas como lo son Psicología o Máximo Facial, además datos de Recién Nacidos captados y referentes al Programa de Genética de la atención primaria.

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.

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.
Usuario	Persona autorizada a entrar en el sistema.
Técnico estadístico registrador	Es el encargado de registrar la información en el sistema.
Técnico estadístico aprobador	Es el encargado de aprobar la información que está registrada en el sistema.

Tabla 9. Actores del sistema

2.6.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

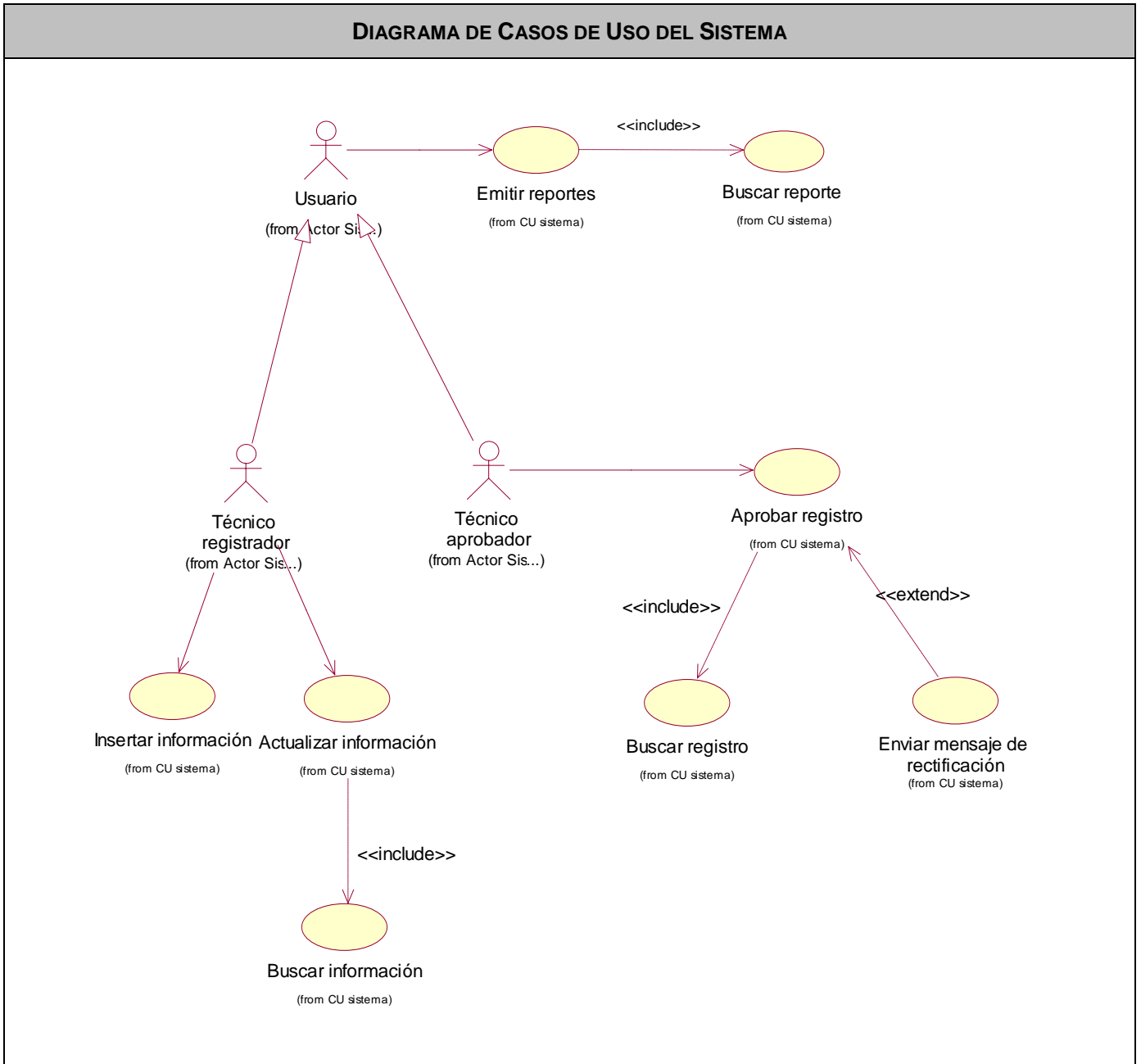


Figura 3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

2.6.3 Listado de los Casos de Uso del Sistema

Caso de uso: Insertar información (CU- 1)
Actores: Técnico estadístico registrador. (Puede ser técnico estadístico de la unidad de salud y el del municipio).
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, Consultas no médicas, Recién Nacidos y el Programa de Genética de APS. La información puede ser insertada por el técnico estadístico de la unidad de salud y el del municipio cuyo rol será el de editor.
Referencias: RF1

Tabla 10. Descripción textual del CUS Insertar información

Caso de uso: Actualizar información (CU- 2)
Actores: Técnico estadístico registrador. (Puede ser técnico estadístico de la unidad de salud y el del municipio).
Descripción: El caso de uso permite actualizar la información estadística que está relacionada con cada una de las especialidades de consulta externa. La información puede ser actualizada por el técnico estadístico de la unidad de salud y el del municipio cuyo rol será el de editor.
Referencias: RF2

Tabla 11. Descripción textual del CUS Actualizar información

Caso de uso: Buscar información (CU- 3)
Actores: Técnico estadístico registrador. (Puede ser técnico estadístico de la unidad de salud y el del municipio).
Descripción: El caso de uso permite buscar los datos estadísticos que se deseen, mostrándose al finalizar dichos datos. La búsqueda se realiza por fecha y se selecciona el día del que se desea obtener la información. La información puede ser buscada por el técnico estadístico de la unidad de salud y el del municipio cuyo rol será el de editor.
Referencias: RF3

Tabla 12. Descripción textual del CUS Buscar registro.

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. El reporte que se emita puede ser impreso y está relacionado con las especialidades de consulta externa. Todos los usuarios que realizan esta acción tienen el rol de visualizador.
Referencias: RF4, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11,RF13

Tabla 13. 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 y según algunos parámetros, fecha o mes específico, grupo de edad. La información puede ser buscada por técnicos estadísticos, de todos los niveles donde se realicen reportes.
Referencias: RF12

Tabla 14. Descripción textual del CUS Buscar reporte

Caso de uso: Aprobar registro (CU-6)
Actores: Técnico estadístico aprobador.(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: RF14

Tabla 15. Descripción textual del CUS Aprobar registro.

Caso de uso: Buscar registro (CU-7)
Actores: Técnico estadístico aprobador. (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 fecha, unidades, municipios y provincias 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: RF15

Tabla 16. Descripción textual del CUS Buscar registro.

Caso de uso: Enviar mensaje de rectificación (CU-8)
Actores: Técnico estadístico aprobador. (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: RF16

Tabla 17. 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	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-2	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-3	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-4	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-5	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-6	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-7	Buscar registro	2	Este caso de uso se decide desarrollar en el segundo ciclo por los motivos anteriormente explicados.
CU-8	Enviar mensaje de rectificación	2	Este caso de uso se decide desarrollar en el segundo ciclo por los motivos anteriormente explicados.

Tabla 18. 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 #3.

Conclusiones

En este capítulo, se realizó la descripción y modelación del negocio, obteniendo el diagrama de Casos de Uso y el modelo de objetos del negocio relacionado con el procesamiento de la información estadística de consulta externa. Además, se especificaron los requerimientos funcionales con los que se obtienen los Casos de Uso del Sistema y se describieron los no funcionales que definen las cualidades que la aplicación debe tener.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.

Introducción

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

Además, se incluyen las definiciones del diseño que se aplican en el sistema y una breve reseña de los elementos que componen su interfaz. También, se abordan algunos aspectos como el tratamiento de errores, la seguridad y 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. Se muestran en el análisis los conceptos básicos del sistema, sus partes y relaciones realizándose esto a través de un diagrama de clases de UML simplificado, en el cual se representan las clases preliminares, las asociaciones preliminares entre las clases, y los atributos de estas.

3.1.1 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.

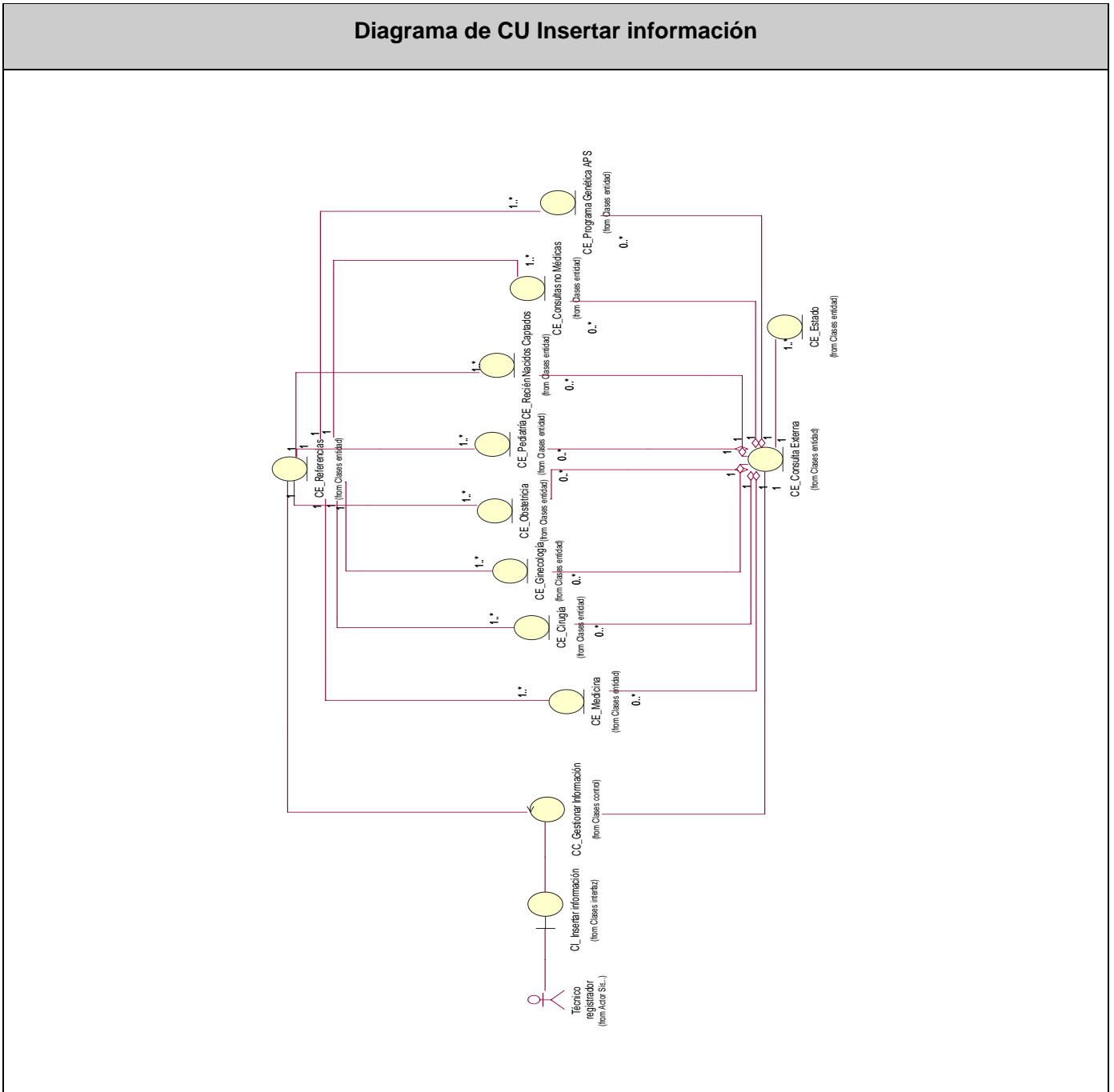


Figura 4. Diagrama de clases del análisis CU Insertar información.

Diagrama de CU Actualizar información

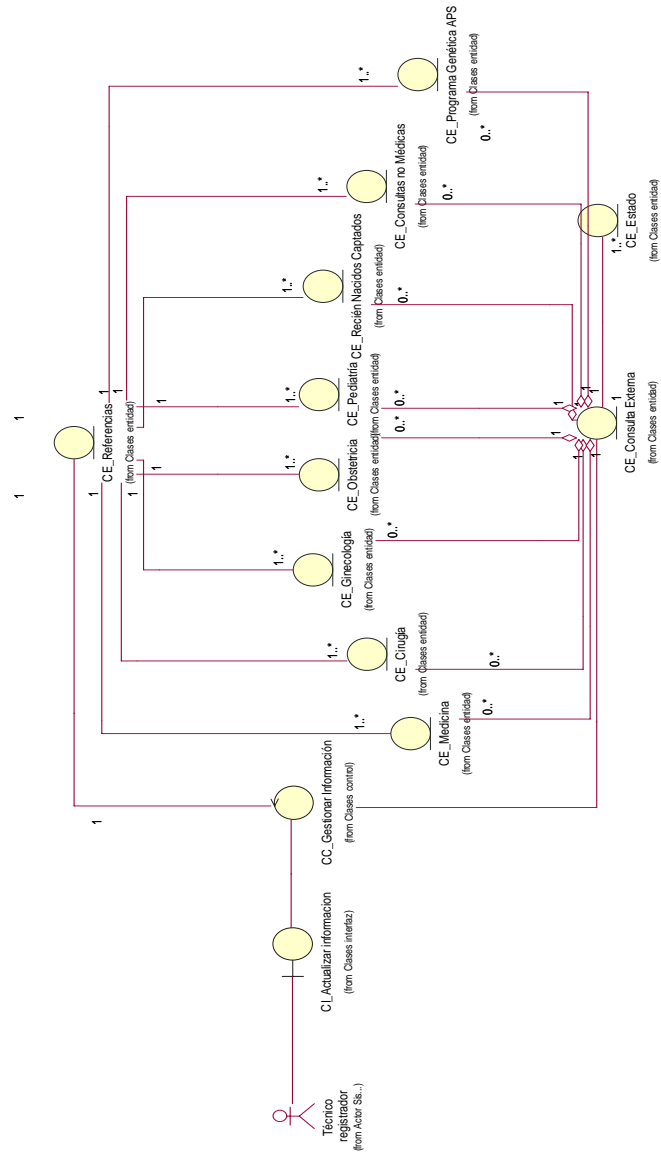


Figura 5. Diagrama de clases del análisis CU Actualizar información.

Diagrama de CU Emitir reporte

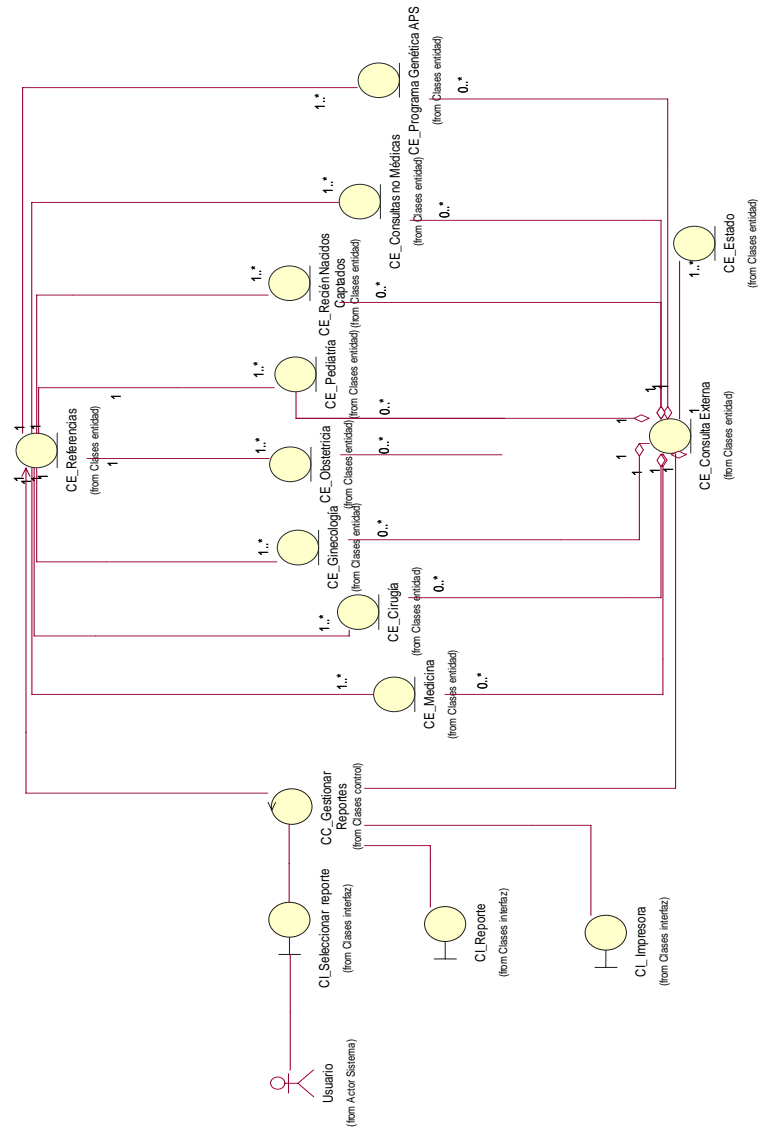


Figura 6. Diagrama de clases del análisis CU Emitir reporte (incluye Buscar reporte).

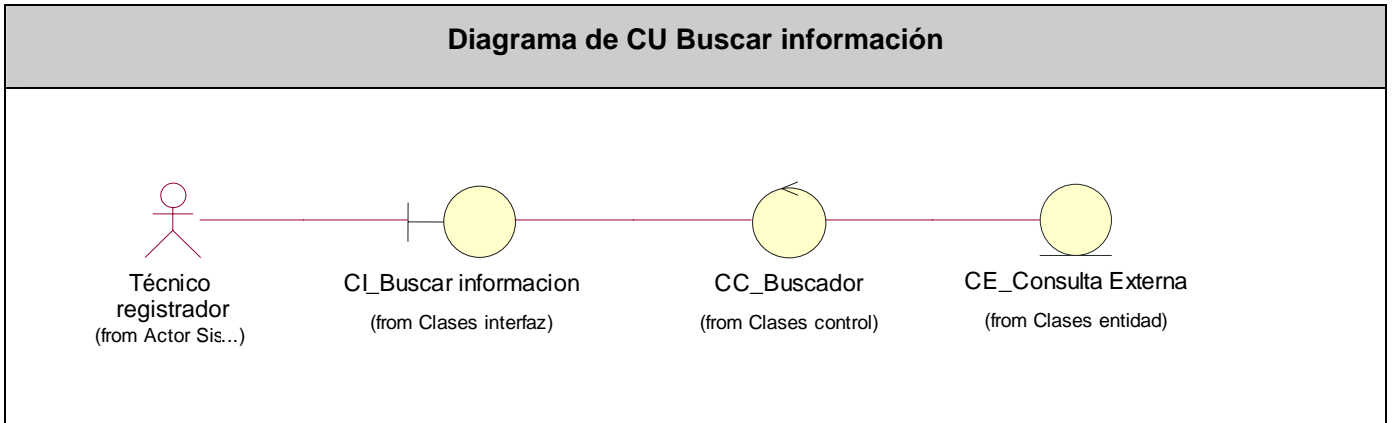


Figura 7. Diagrama de clases del análisis CU Buscar información.

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 se definen en él las clases del diseño que conformarán el sistema a implementar.

3.2.1 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.

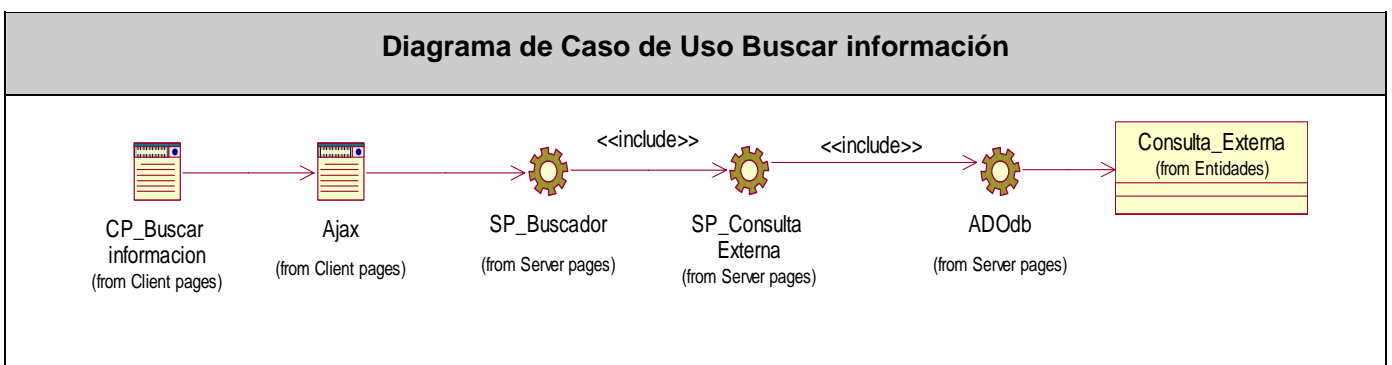


Figura 8. Diagrama de clases del diseño CU Buscar información.

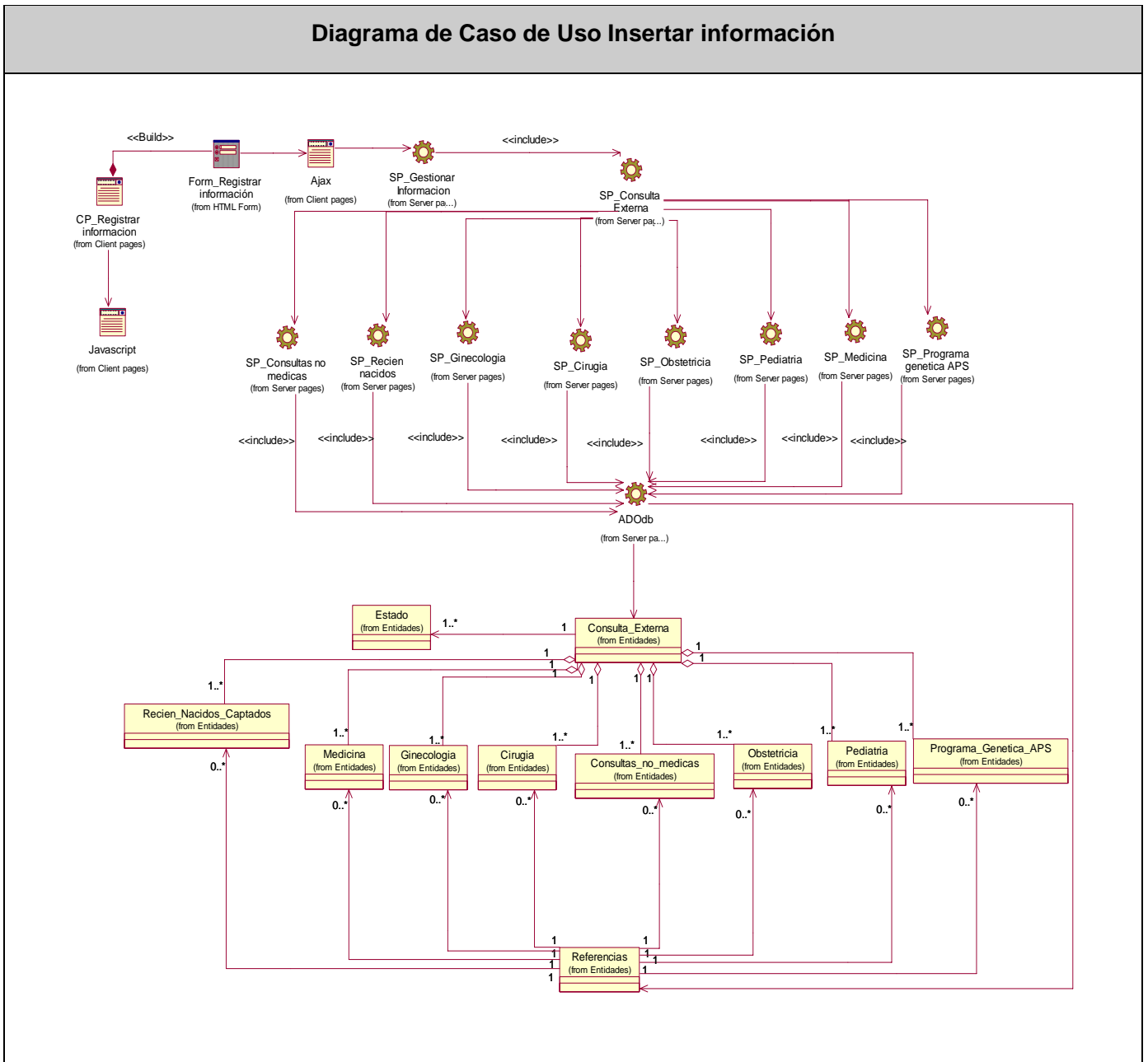


Figura 9. Diagrama de clases del diseño CU Insertar información.

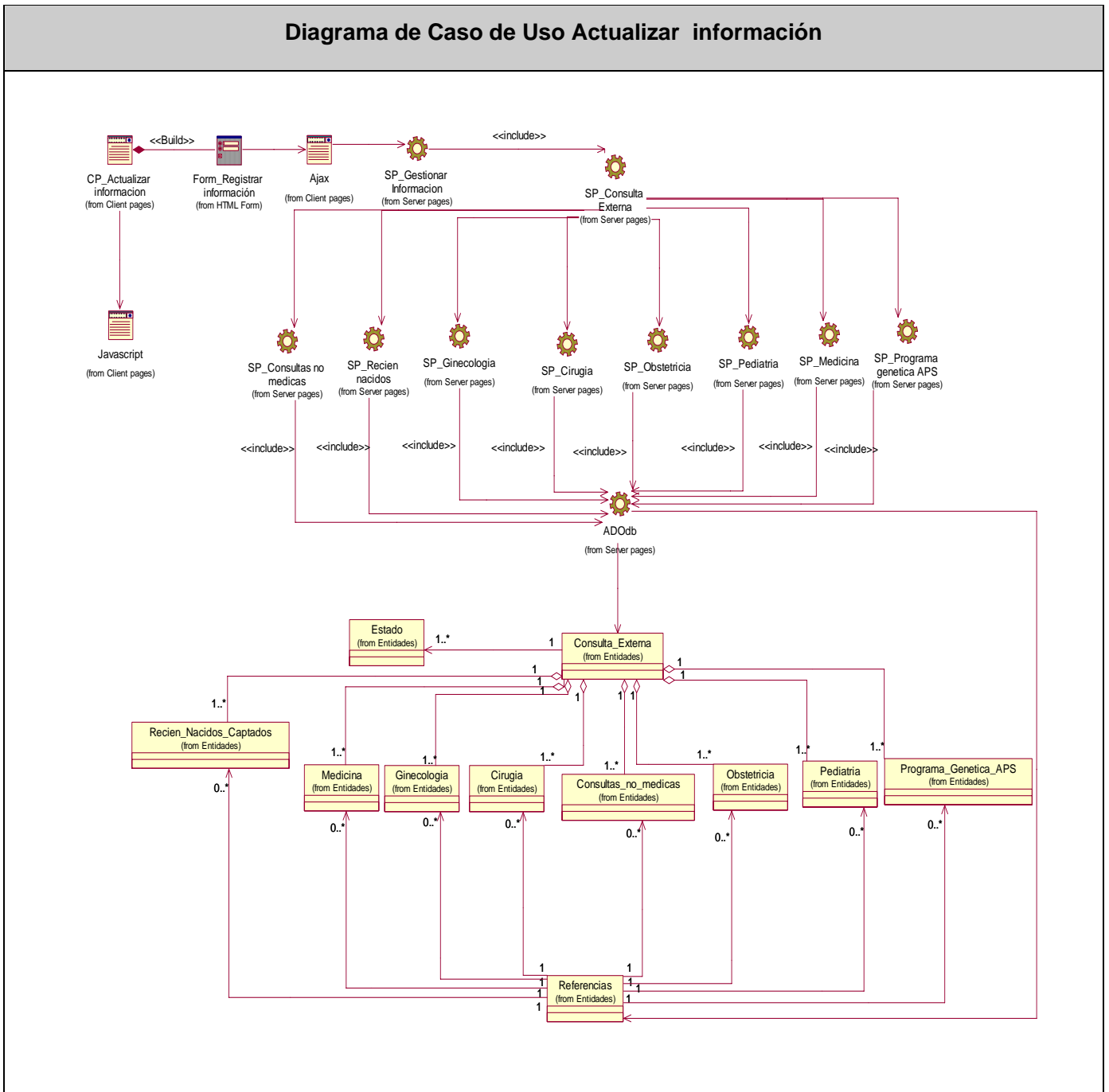


Figura 10. Diagrama de clases del diseño CU Actualizar información.

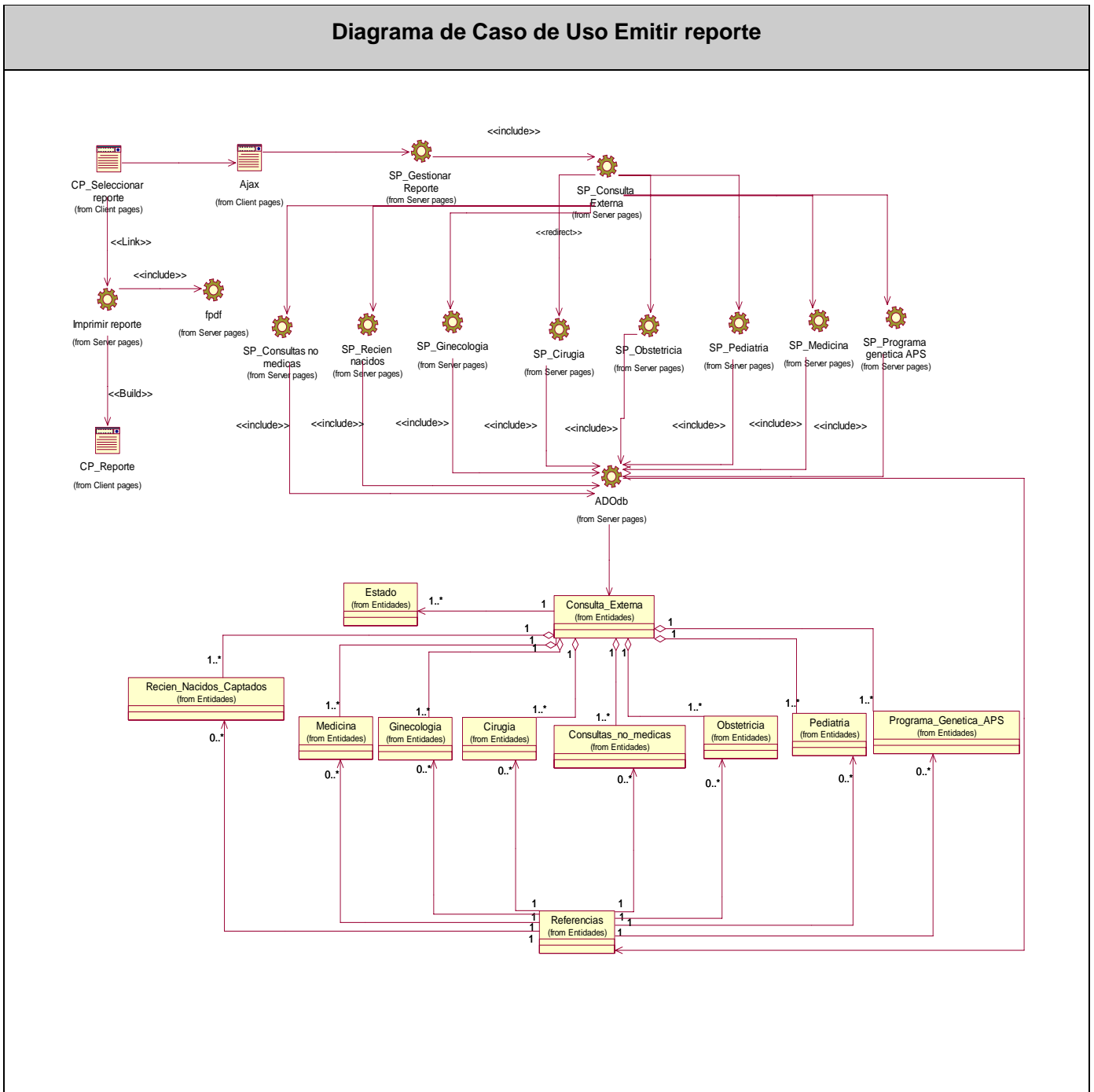


Figura 11. Diagrama de clases del diseño CU Emitir reporte (incluye Buscar reporte).

3.2.2 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. Los mismos son referidos en el Anexo # 4.

3.2.3 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.

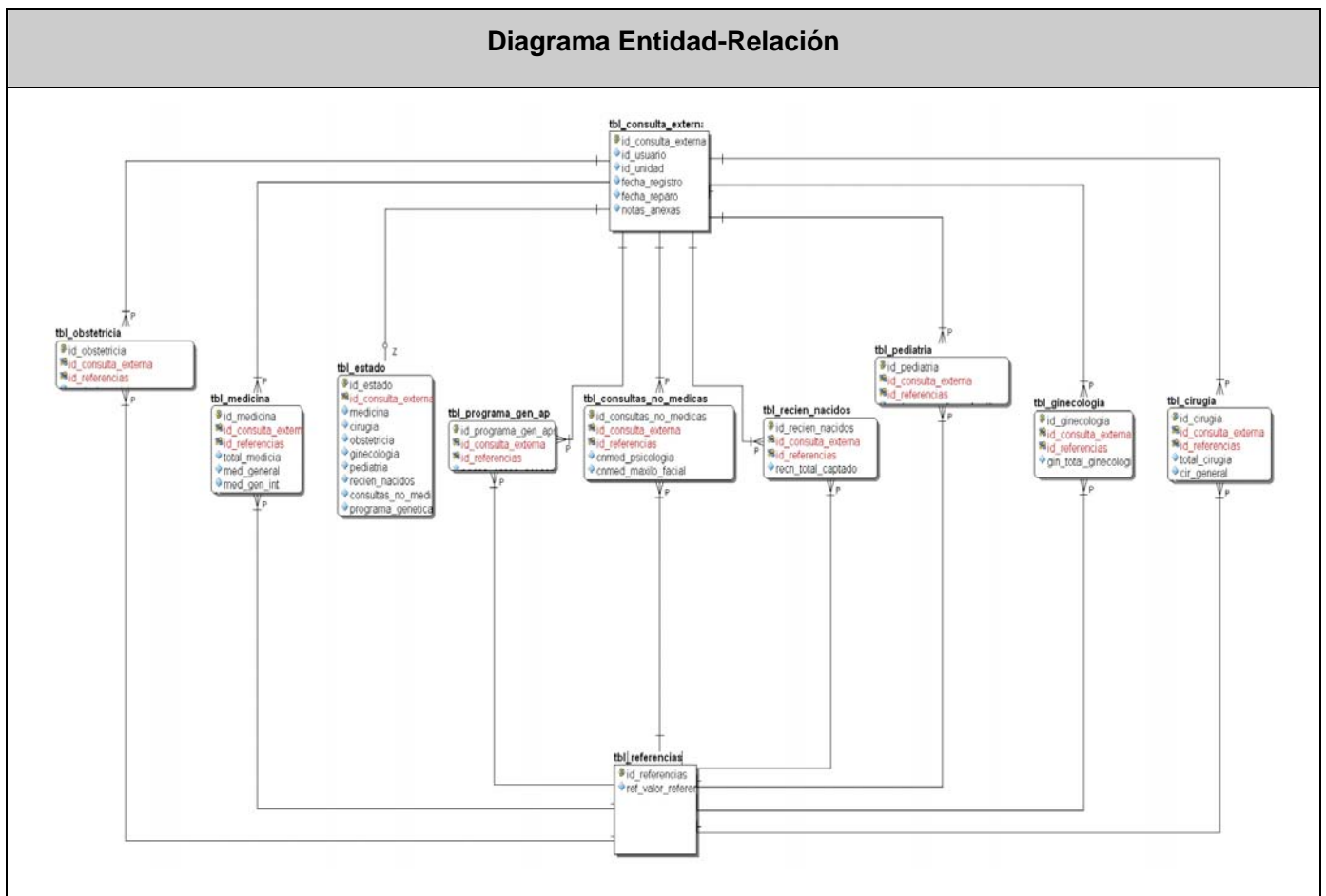


Figura 11. Diagrama Entidad-Relación.

3.2.4 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, fecha de registro, fecha de reparo, estado, nota anexa.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_consulta_externa	Integer	Identificador único para cada consulta externa.
Id_usuario	Char	Nombre de usuario del individuo que realiza el registro de la información en el sistema.
Id_unidad	Integer	Identificador de la unidad a la que pertenece la información registrada.
Fecha_registro	Date	Fecha en que se realiza el registro de la información.
Fecha_reparo	Date	Fecha límite que el personal tiene para realizar el reparo de la información registrada, puede ser modificada en el momento en que se rechaza la información por el organismo superior.
Id_estado	Integer	Es el identificador del estado en que se encuentra la información en el momento en que es consultada.
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 19. Descripción textual de la tabla Consulta Externa de la base de datos.

Nombre: tbl_estado		
Descripción: Contiene la información relacionada con el estado en que se encuentra la información registrada en el momento en que es consultada. Inicialmente todos los registros de esta tabla toman el valor "0", tomando posteriormente el valor de 1, 2, 3, 4, 5 en dependencia del campo que se analice.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_estado	Integer	Identificador único para cada estado posible de la información
Medicina	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_medicina, y 1 en caso de que ya contenga información.
Cirugia	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_cirugia, y 1 en caso de que ya contenga información.
Obstetricia	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_obstetricia, y 1 en caso de que ya contenga información.
Ginecologia	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_ginecologia, y 1 en caso de que ya contenga información.
Pediatria	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_pediatria, y 1 en caso de que ya contenga información.
Recien_nacidos	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_recien_nacidos, y 1 en caso de que

		ya contenga información.
Consultas_no_medicas	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_consultas_no_medicas, y 1 en caso de que ya contenga información.
Programa_genetica	Integer	Toma el valor de 0 en caso de que la información no está registrada en la tabla tbl_programa_gen_aps, y 1 en caso de que ya contenga información.
Validacion	Integer	<p>Este campo puede tomar valores entre 0 y 5, en dependencia del estado en que se encuentre la validación de la información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 para el caso de que la información está registrada pero no está validada en el nivel superior (municipio). • 1, en caso de que la información se encuentre validada por el nivel municipal. • 2, en el caso en que la información se encuentre validada por el nivel provincial. • 3, en el caso en que la información se encuentre validada por el nivel nacional. • 4, en caso de que la información halla sido rechazada por alguno de los niveles. • 5, cuando este disponible, o sea cuando haya pasado por todos los niveles del SNS y esté en condiciones de visualizarse desde todos los niveles.

Tabla 20. Descripción textual de la tabla Estado de la base de datos.

Nombre: tbl_referencia		
Descripción: Contiene la información sobre los rangos de edades, y otros indicadores por los cuales se agrupan las consultas externas como pueden ser los Totales, y Pacientes atendidos por MGI. Son los datos que pueden cambiar con mayor facilidad en un período de tiempo corto.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_referencia	Integer	Identificador único para cada consulta referencia.
Referencia	Char	Nombre de la referencia

Tabla 21. Descripción textual de la tabla Referencia de la base de datos.

Nombre: tbl_medicina		
Descripción: Contiene la información relacionada con las consultas realizadas en los servicios de la especialidad de medicina.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_medicina	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa al que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia al que pertenece esta tupla.
Total_medicina	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Medicina realizadas.

Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema

Med_general	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Medicina General realizadas.
Med_gen_int	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Medicina General Integral realizadas.
Med_interna	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Medicina Interna realizadas.
Med_neurotisiologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Neurotisiología realizadas.
Med_dermatologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Dermatología realizadas.
Med_psiquiatria	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Psiquiatría realizadas.
Med_cardiologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Cardiología realizadas.
Med_alergia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Alergias realizadas.
Med_gastroenterologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Gastroenterología realizadas.
Med_endocrinologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Endocrinología realizadas.
Med_hematologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Hematología realizadas.

Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema

Med_oncologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Oncología realizadas.
Med_neurologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Neurología realizadas.
Med_reumatologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Reumatología realizadas.
Med_geriatria	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Geriatria realizadas.
Med_examenes_pre_empleo	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Exámenes Pre-Emplo realizadas.
Med_examenes_periodicos	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Exámenes Periódicos realizadas.
Med_consult_fab	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Fábricas, Industrias y Otros Centros de Trabajo se han realizado.
Med_consult_terreno	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de Consultas en el Terreno realizadas.
Med_por_med_familia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en el terreno realizadas por médicos de la familia.
Med_consult_hogares_ancianos	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Hogares de Ancianos realizadas.
Med_consult_hogares_imp	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Hogares de Impedidos Físicos y Mentales

		realizadas.
Med_consult_escuelas	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Escuelas y Círculos Infantiles realizadas.
Med_otras_especialidades	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de otras especialidades de Medicina realizadas.
Med_nefrologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Nefrología realizadas.
Med_logopedia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Logopedia realizadas.
Med_med_fisica	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Medicina Física y Rehabilitación realizadas.
Med_genetica	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Genética realizadas.

Tabla 22. Descripción textual de la tabla Medicina de la base de datos.

Nombre: tbl_cirugia		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre las consultas de las especialidades de Cirugía, realizadas en cada unidad en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_cirugia	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta

		externa al que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia al que pertenece esta tupla.
Total_cirugia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Cirugía realizadas.
Cir_general	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Cirugía General realizadas.
Cir_ofthalmologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Oftalmología realizadas.
Cir_otorrinolaringologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Cirugía Otorrinolaringología realizadas.
cir_ortopedia_traumat	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Cirugía de Ortopedia y Traumatología realizadas.
cir_urologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Cirugía de Urología realizadas.
Cir_oncologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Cirugía de Oncología realizadas.
Cir_coloproctologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Cirugía de Coloproctología realizadas.
Cir_plastica_caumatologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Cirugía Plástica y Caumatología realizadas.

Cir_neurologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Cirugía de Neurología realizadas.
Cir_angeologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en cirugía de Angiología realizadas.
Cir_otras_especialidades	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas realizaras en otras especialidades de cirugía.

Tabla 23. Descripción textual de la tabla Cirugía de la base de datos.

Nombre: tbl_obstetricia		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre las consultas de la especialidad de Obstetricia, realizadas en cada unidad en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_obstetricia	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa al que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia al que pertenece esta tupla.
Total_obstetricia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Obstetricia realizadas.
Obs_total_med_familia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Obstetricia realizadas por

Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema

		Médicos de la Familia.
Obs_primera_consult_embarazadas	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de primeras consultas a embarazadas realizadas.
Obs_1er_trimestre	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas a embarazadas realizadas en el primer trimestre de embarazo.
Obs_2do_trimestre	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas a embarazadas realizadas en el segundo trimestre de embarazo.
Obs_3er_trimestre	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas a embarazadas realizadas en el tercer trimestre de embarazo.
Obs_reconsultas_prenatales	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de Reconsultas Prenatales realizadas.
Obs_reconsultas_fabricas	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de reconsultas realizadas en Fábricas Industrias y otros Centros de Trabajo.
Obs_reconsultas_escuelas	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de reconsultas en Escuelas y Círculos Infantiles.
Obs_consultas_puerperas	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas a puérperas realizadas.
Obs_consultas_terreno	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en terreno.

Obs_terreno_por_medicos_familia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en terreno realizadas por Médicos de la Familia.
---------------------------------	---------	--

Tabla 24. Descripción textual de la tabla Obstetricia de la base de datos.

Nombre: tbl_pediatria		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre las consultas de la especialidad de Obstetricia, realizadas en cada unidad en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_pediatria	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa al que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia al que pertenece esta tupla.
Ped_pediatria_general	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Pediatría General realizadas.
Ped_por_medicos_familia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Pediatría realizadas por Médicos de la Familia.
Ped_en_consultorio	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas realizadas en el consultorio.

Ped_en_terreno	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en terreno realizadas.
Ped_terreno_por_medico_familia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en terreno realizadas por Médicos de la Familia.
Ped_escuelas_circulos_infantiles	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas en Escuelas y Círculos Infantiles realizadas.

Tabla 25. Descripción textual de la tabla Pediatría de la base de datos.

Nombre: tbl_ginecologia		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre las consultas de la especialidad de Ginecología, realizadas en cada unidad en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_ginecologia	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa a que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia a que pertenece esta tupla.
Total_ginecologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Ginecología realizadas.

Tabla 26. Descripción textual de la tabla Ginecología de la base de datos.

Nombre: tbl_consultas_no_medicas		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre el total de consultas no médicas realizadas en cada unidad, en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_consultas_no_medicas	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa a que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia a que pertenece esta tupla.
Cnmed_psicologia	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Psicología realizadas.
Conmed_maxilo_facial	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Máximo Facial realizadas.

Tabla 27. Descripción textual de la tabla Consultas no Médicas de la base de datos.

Nombre: tbl_programa_genetica_aps		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre el total de casos del Programa Genética de APS atendidos en cada unidad, en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_programa_genetica	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.

Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa al que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia al que pertenece esta tupla.
pgaps_casos_acesorados	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Psicología realizadas.
Pgaps_casos_remitidos	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de consultas de Máximo Facial realizadas.

Tabla 28. Descripción textual de la tabla Programa Genética de APS de la base de datos.

Nombre: tbl_recien_nacidos		
Descripción: Almacena la información numérica, sobre el total de recién nacidos captados en cada unidad, en un período de tiempo dado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_recien_nacidos	Integer	Contiene el identificador de cada una de las tuplas de esta tabla.
Id_consulta_externa	Integer	Contiene una referencia al identificador de la consulta externa a que pertenece esta tupla.
Id_referencia	Integer	Contiene una referencia al identificador de la referencia al que pertenece esta tupla.
Total_recien_nacidos	Integer	Dato numérico de la información relacionada con el total de Recién Nacidos Captados.

Tabla 29. Descripción textual de la tabla Recién Nacidos de la base de datos.

3.2.5 Definiciones de diseño que se aplican.

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

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

[33]

3.2.6 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 realizaron 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.

3.2.7 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.

3.2.8 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 por parte de un componente de administración del proyecto, como caso de uso regular, se comunicarán con el componente de seguridad SAAA.
- Para acceder a las funcionalidades del sistema se verificará 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.

3.2.9 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. Que permiten reflejar cada una de las funcionalidades que tiene el sistema. Haciendo uso del diagrama de clases del diseño, se modeló el sistema que debe ser capaz de dar soporte a todos los requisitos, incluyendo los no funcionales. También, se elaboró el diagrama de la base de datos reflejando las tablas y sus atributos. Además, se describieron la seguridad, la interfaz, el tratamiento a los errores y la concepción de ayuda del sistema.

CAPÍTULO 4 Implementación y Prueba

Introducción

En este capítulo se desarrolla el modelo de implementación, representando las clases del diseño en términos de componentes y la organización de estos, como nodos específicos en el modelo de despliegue. En el desarrollo del capítulo, se incluyen los diagramas de componentes y de despliegue. También, se especifica el modelo de prueba, describiendo los casos que comprueban las funcionalidades del sistema.

4.1 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.

4.1.1 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.

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, el código Javascript y Ajax y por último los ficheros php que contiene la aplicación.

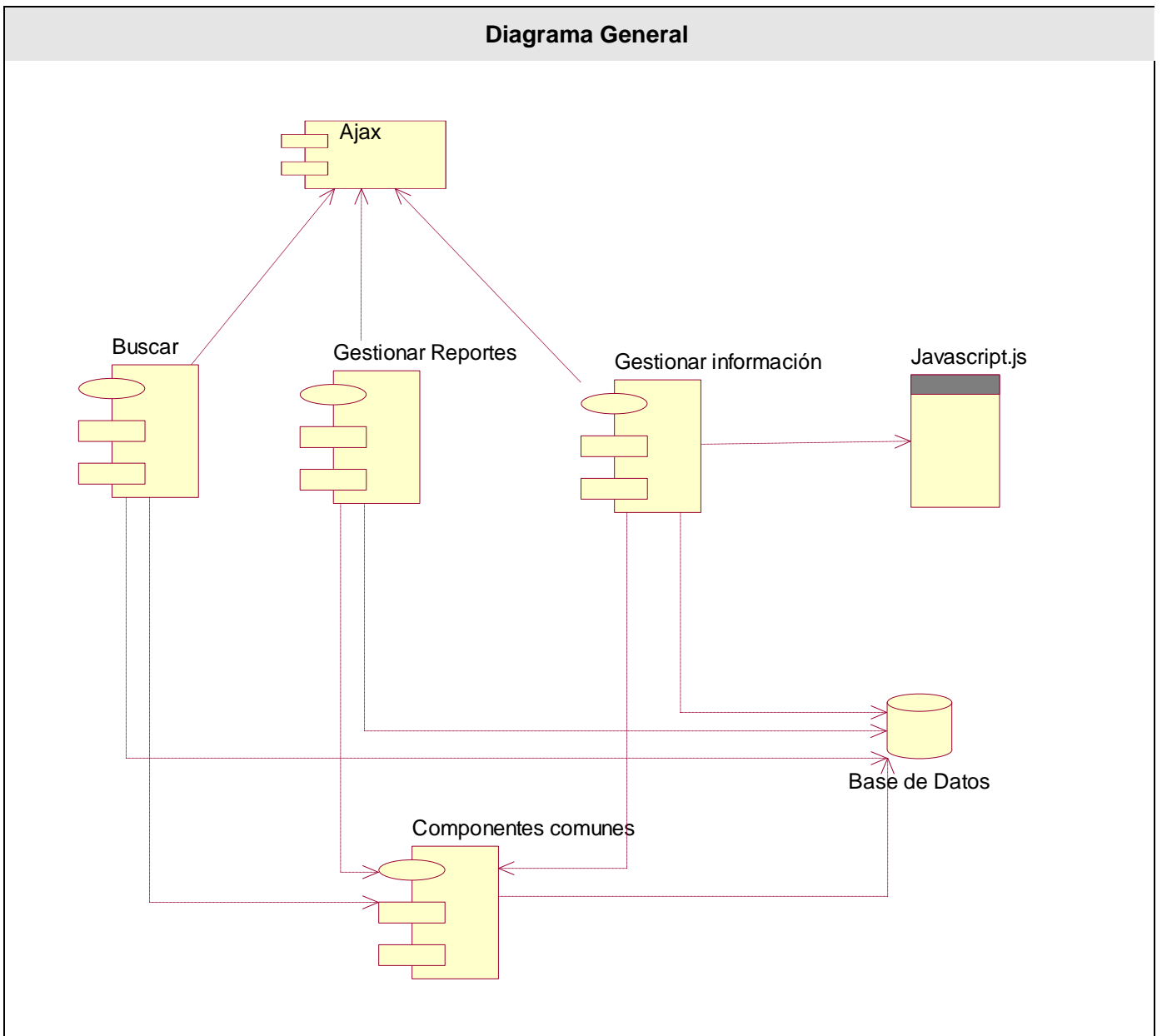


Figura 12. Diagrama de componentes general por subsistemas.

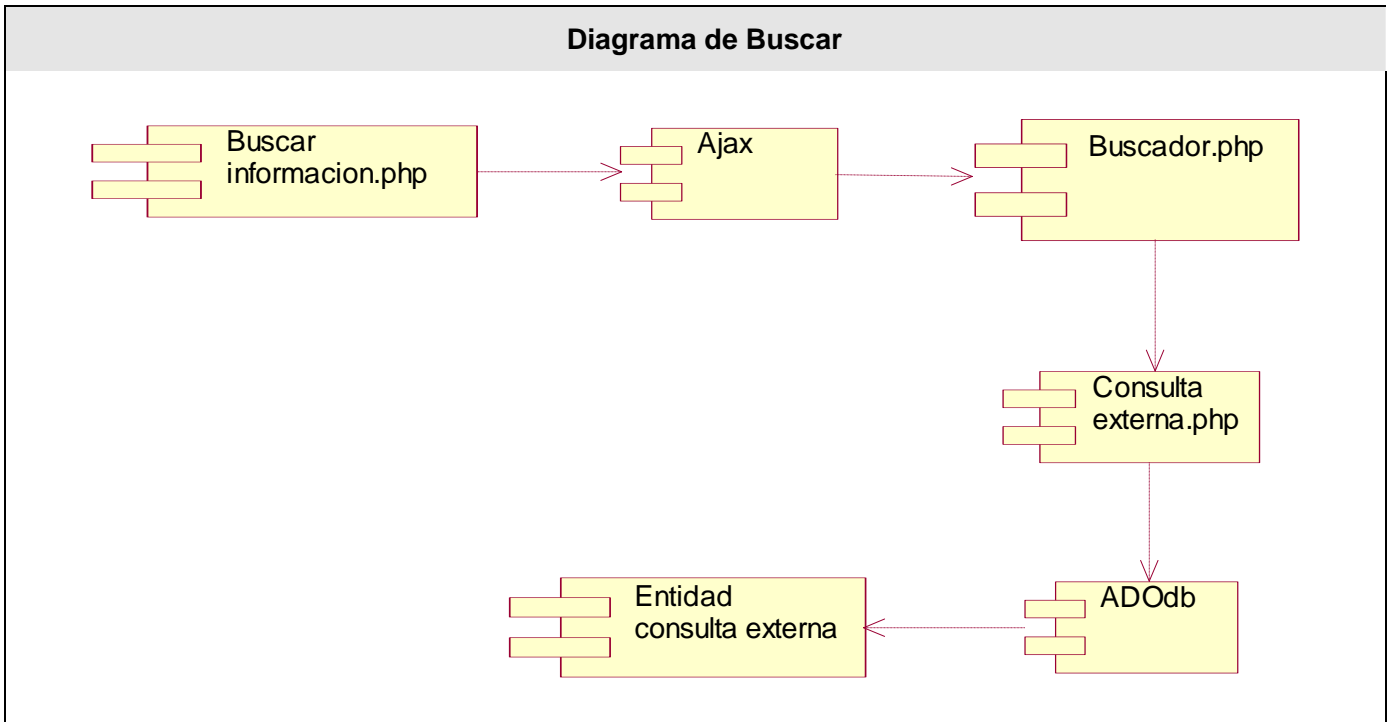


Figura 13. Diagrama de componentes de Buscar.

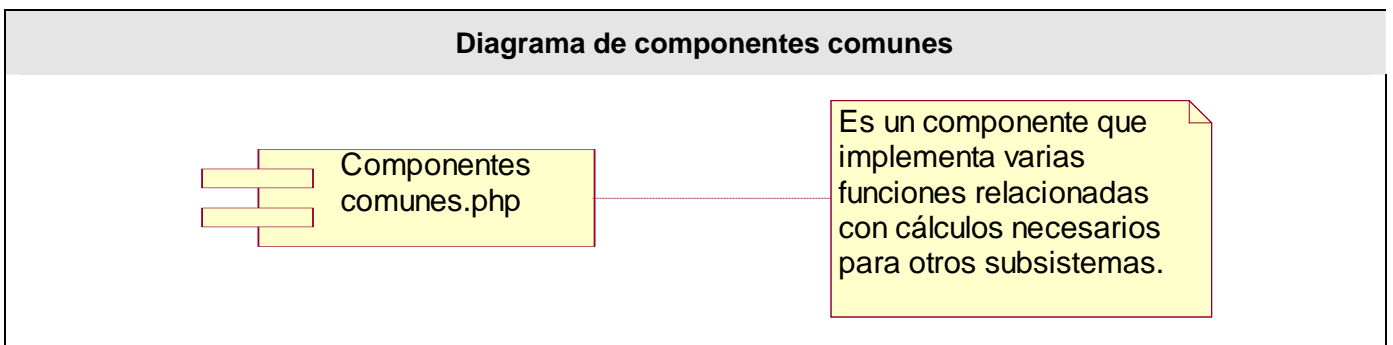


Figura 14. Diagrama de componentes comunes.

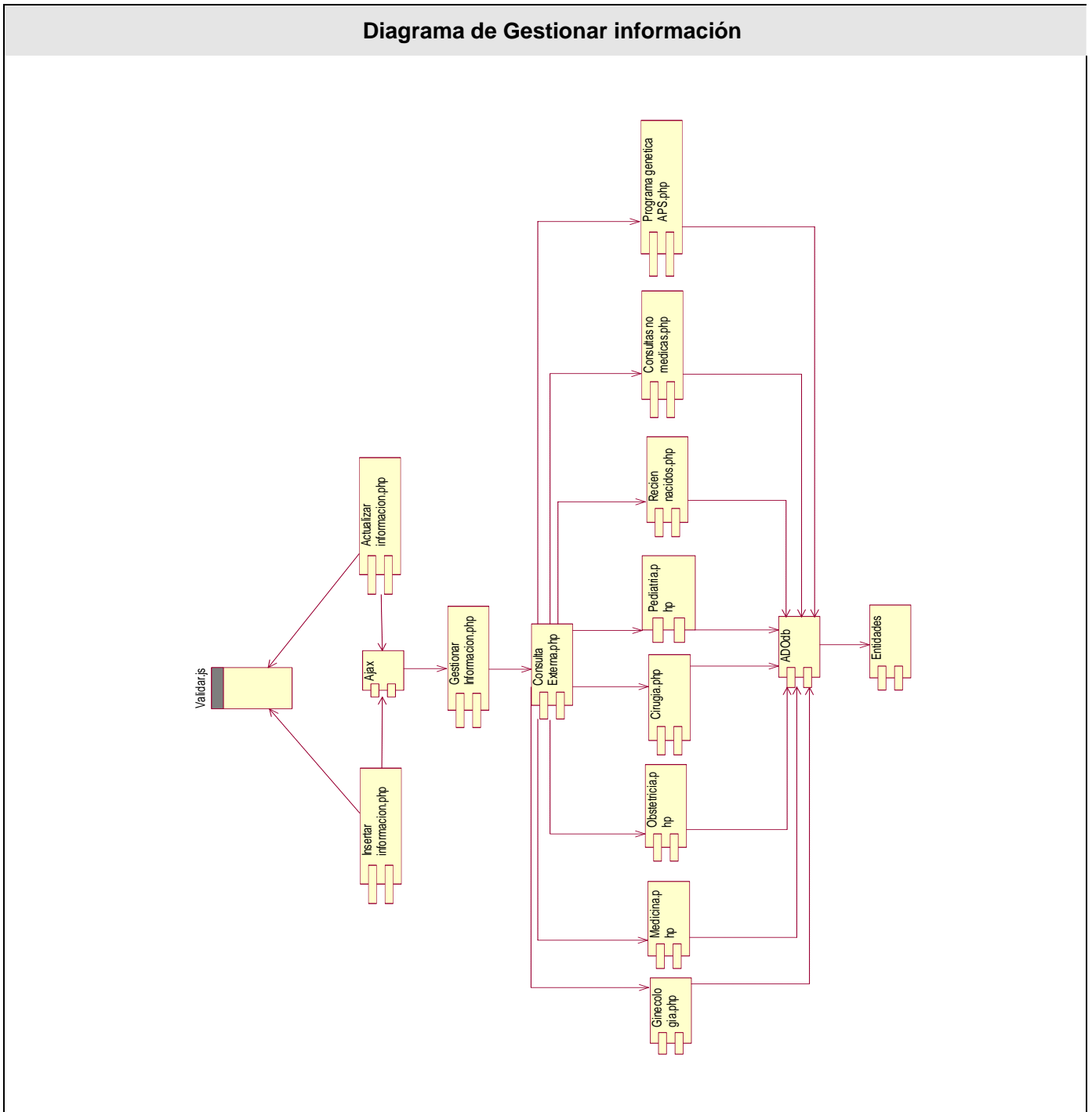


Figura 15. Diagrama de componentes de Gestionar información.

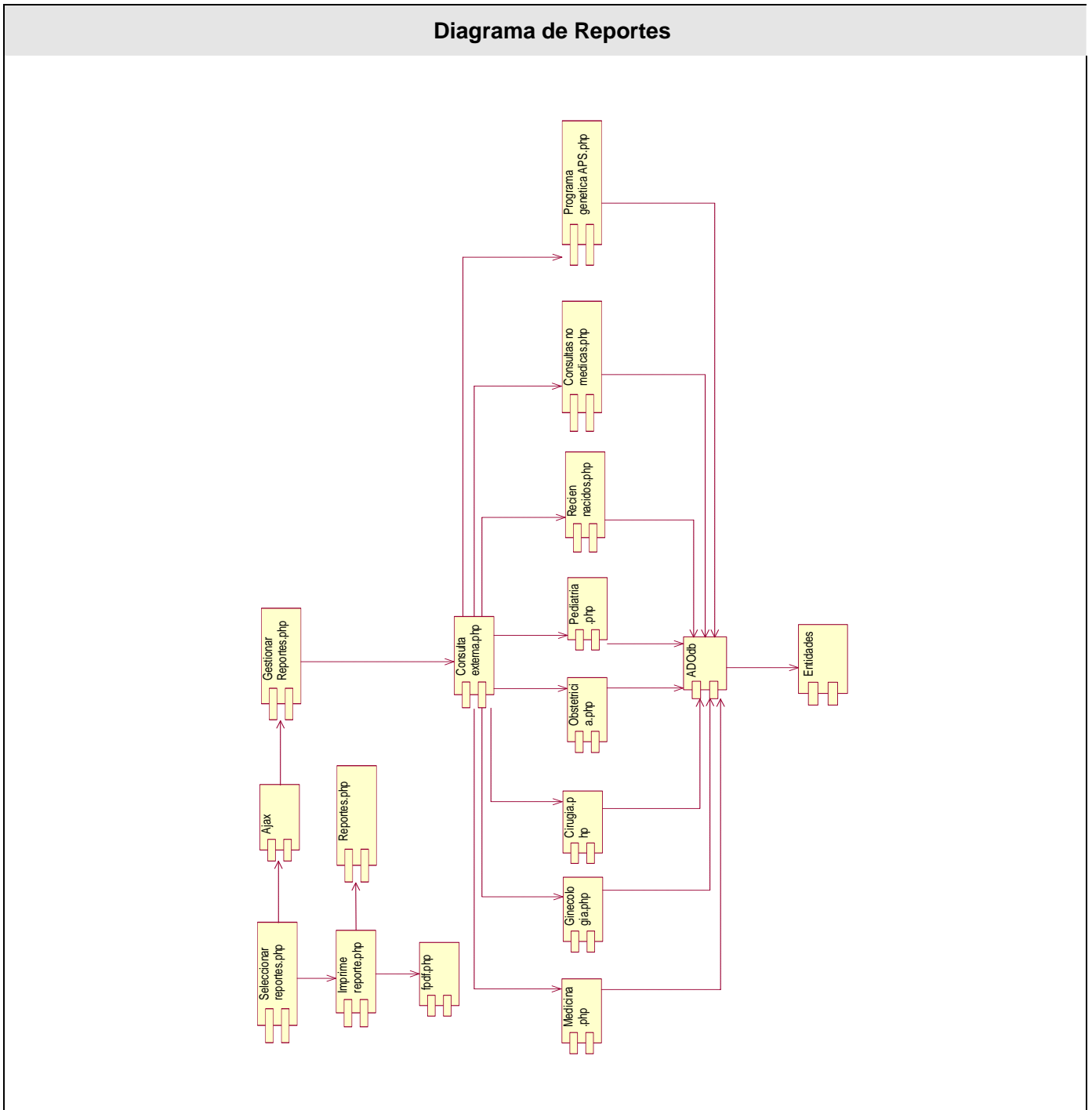


Figura 16. Diagrama de componentes de Reportes.

4.1.2 Diagrama de despliegue

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

En este caso se pueden identificar como procesadores uno para la base de datos, otro para que funcione como servidor Web y uno que representa en general todos los clientes que puedan conectarse a la aplicación, así como el dispositivo necesario para obtener la versión impresa de los diferentes reportes.

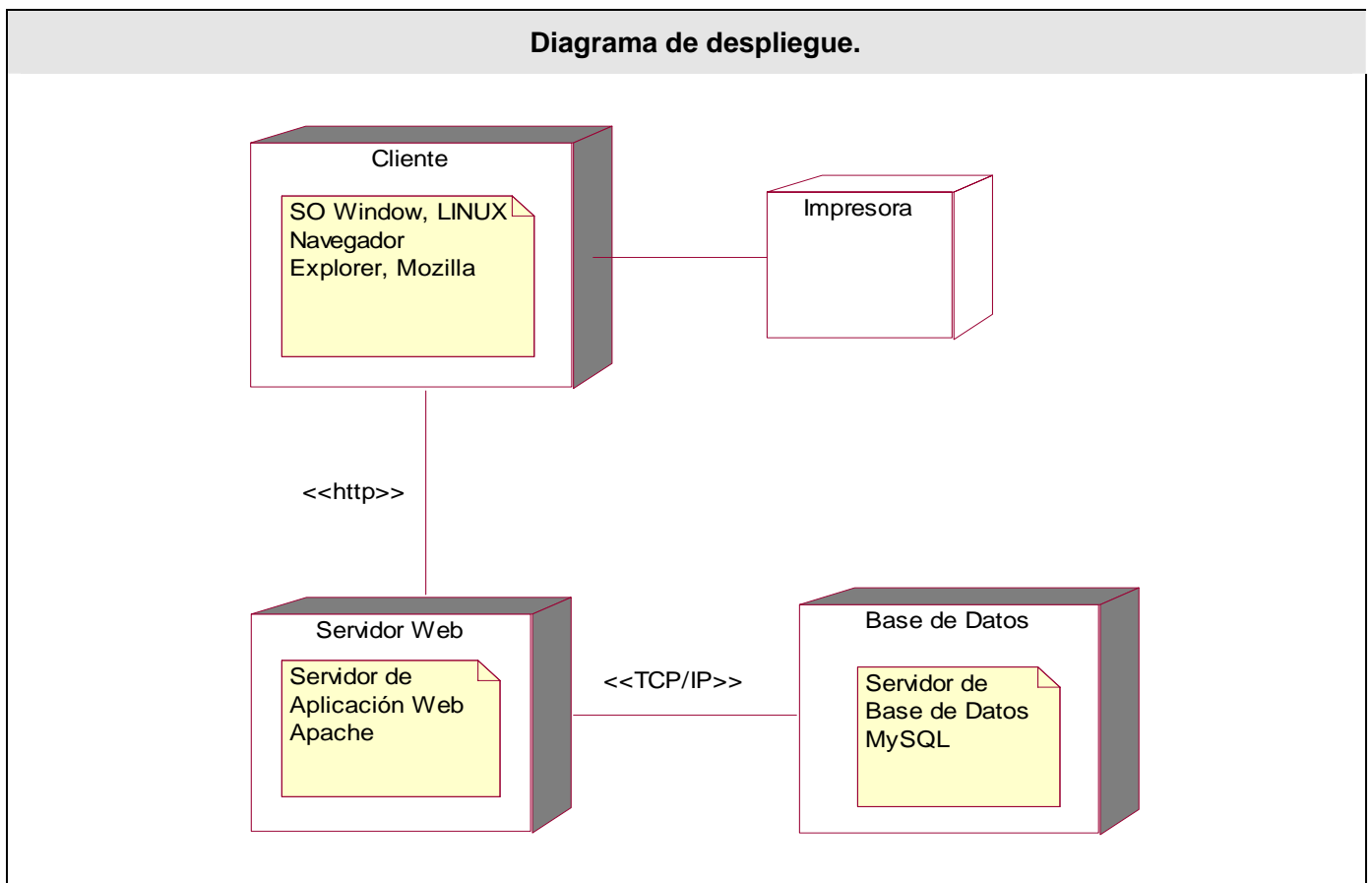


Figura 17. Diagrama de despliegue.

4.2 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 un grupo de Casos de Pruebas que son un conjunto de entradas de pruebas, condiciones y resultados esperados 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.

4.2.1 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. Se pulsa por último el botón Salvar.
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 30. Descripción textual del caso de prueba de Insertar información.

4.2.2 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 de Actualizar Registro para actualizar la información estadística. El usuario luego de mostrarse el registro que desea actualizar introduce nuevos datos numéricos. Se pulsa por último el botón Salvar.
Resultados	El sistema emite un mensaje de error de que está fuera del rango permitido para actualizar la información porque la misma ya ha sido emitida a otros niveles
Condiciones	El usuario está registrado en el sistema y presenta los permisos necesarios para realizar esta operación.

Tabla 31. Descripción textual del caso de prueba de Actualizar información.

4.2.3 Prueba del caso de uso: Buscar información

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 32. Descripción textual del caso de prueba de Buscar información.

4.2.4 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 33. Descripción textual del caso de prueba de Buscar reporte.

4.2.5 Prueba del caso de uso: Emitir reporte

Caso de prueba	Mostrar reporte en pdf.
Entrada	El técnico estadístico se autentica correctamente y aparece la interfaz correspondiente a Reportes por Especialidades mostrando una tabla con el reporte solicitado, selecciona luego el usuario la opción de Ver en formato PDF.
Resultados	El sistema muestra el reporte en una interfaz en formato pdf y listo para ser impreso.
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 Emitir reporte.

Conclusiones

En este capítulo se obtuvieron los diagramas de componentes y despliegue, mostrándose en dependencia del diagrama, las relaciones existentes entre las clases del diseño descritas; como componentes en uno y la distribución en los nodos físicos del sistema, en el otro. Además, se reflejan los casos de pruebas realizados; que contienen las entradas, resultados y condiciones a cumplir para los casos de uso, que representan en conjunto todas las funciones del sistema.

CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación se ha dado cumplimiento a los objetivos planteados. A continuación se plantean los principales resultados:

- Se analizaron los principales conceptos relacionados con la información estadística en el Sistema Nacional de Salud.
- Se desarrolló una aplicación que permite la gestión de la información estadística del módulo Consulta Externa del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.
- La aplicación desarrollada es capaz de integrarse con los subsistemas del Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.
- Se desarrolló un sistema que permite obtener reportes con la información estadística del módulo Consulta Externa.

RECOMENDACIONES

Para mejorar la estructura del sistema se proponen las siguientes recomendaciones:

A la dirección del proyecto:

- Continuar el desarrollo del resto de los módulos que conforman el Sistema de Información Estadística Complementario de Salud.
- Incluir la implementación de Servicios Web, para la interacción del subsistema de Consulta Externa, con el resto de los subsistemas que conforman el SIE-C Salud. Logrando así una mayor flexibilidad y extensibilidad del sistema.
- Utilizar el patrón de diseño Active Record. Patrón que permite una mayor abstracción del sistema gestor de bases de datos, así como la facilidad de evitar la inclusión de código SQL a nivel de capas superiores. Proporcionando claridad a los desarrolladores que se encargarán del mantenimiento de la aplicación.
- Mantener un proceso de actualización y versionado del sistema, alargando su período de vida como software.
- Trazar estrategias para la integración con el resto de las aplicaciones que se desarrollan para el Sistema Nacional de Salud, enfocadas a evitar la captación manual de la información; reduciendo los errores humanos y mejorando el flujo y procesamiento de la misma.

A la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas Sanitarias:

- Brindar capacitación al personal que utilizará la aplicación sobre su funcionamiento y prestaciones.
- Enfocar distribuido del sistema estadístico pues debido a sus características actuales si ocurre una pérdida de la conectividad entre las partes, el sistema quedaría inaccesible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. La informatización en Cuba (2004). Disponible en http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_SI/Informatizacion.htm.
2. Gran Álvarez, Miriam Alicia, Catañeda Abascal, Ileana. Generalidades de Estadísticas de la Salud, (2000).
3. Granma, Discurso pronunciado en la Clausura del VI Seminario Internacional de Atención Primaria, Ciudad de la Habana, 28 de noviembre de 1997.
4. Granma. Discurso pronunciado por Fidel Castro Ruz en el acto de inauguración de obras del extraordinario programa de salud. Teatro Astral. 7 de abril del 2003.
5. Delgado Ramos, Ariel y Vidal Ledo, María. Informática en la salud pública cubana. Rev. Cubana Salud Pública, (2006). Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.
6. Dotres Martínez, Carlos. El Sistema de Salud de Cuba. Retos y logros, (1997). Disponible en <http://www.infomed.sld.cu/discursos/telem.html>
7. Delgado Ramos, Ariel, Cabrera Hernández, Mirna, Rodríguez, Alfredo, Juncal, Virginia .El Registro Informatizado de Salud (RIS). Solución informática integral para el Sistema Nacional de Salud.
8. Gran Álvarez, Miriam Alicia, Castañeda Abascal, Ileana. Estadísticas Sanitarias. Temas Docentes, (2000).
9. Gran Álvarez, Miriam A, Ramil, José D, Peraza, Marianela, Pérez Leyva, María Elena, Martínez Morales, Maricela y Jorge Pérez, Elia Rosa. Sistema de información estadística de salud cubano. Disponible en: <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo1/capitulo1.htm>.
10. Sistema de Información Estadística de UNICEF. Disponible en <http://www.devinfo.org/>
11. INEbase Sistema de Información Estadístico del Instituto Nacional de Estadísticas España. Disponible en <http://www.ine.es/inebase/cgi/um#8>
12. Sistemas de Información Estadístico de México. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx/est/default.aspx?c=124>
13. Internet. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>

14. Apache. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Apache>
15. Arquitectura de Software. Disponible en http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/intro.asp
16. Paul Clements. "A Survey of Architecture Description Languages". Proceedings of the International Workshop on Software Specification and Design, Alemania, (1996).
17. Garlan, David, Shaw, Mary. "An introduction to software architecture". CMU Software Engineering Institute, (1994). Disponible en http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/style.asp#11
18. Modelo cliente servidor. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>
19. Wilkes, Lawrence, Veryard, Richard. Arquitectura Orientada al Servicio: Consideraciones para Sistemas Ágiles, (2004). Disponible en <http://msdn.microsoft.com/architecture/journal/default.aspx?pull=/library/en-us/dnbmaj/html/aj2service.asp>
20. Simple Object Access Protocol (SOAP). Disponible en <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php?manual=54>
21. Active Server Pages. Disponible en http://www.tecnociencia.es/mediawiki/index.php/Active_Server_Pages
22. Introducción a PHP. Disponible en <http://www.ciberteca.net/webmaster/php>
23. Manual de JavaScript. Disponible en <http://www.redestb.es/soporte/aula/jScript>
24. XSLT. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/XSLT>
- 25- AJAX. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>
26. SQL Reference. Disponible en <https://aurora.vcu.edu/db2help/db2s0/frm3toc.htm>
27. Manual de referencia de MySQL Disponible en <http://www.mysql.com>
28. PostgreSQL. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
29. Jacobson, Ivar, Booch, Grady, Rumbaugh, James. El proceso unificado de desarrollo de software. La Habana, Felix Varela, 2004.434

Referencias Bibliográficas

30. Conallen, J. "Modeling web application architectures with UML" 2000, Communications of the ACM (Vol 42, No 10)
31. Rational Rose: Procedimientos básicos para desarrollar un proyecto. Disponible en <http://www.vico.org/TallerRationalRose.pdf>
32. MINSAP, Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud (SIEC). Consulta Externa. (2005).
33. Diseño Universal. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1ouniversal>

BIBLIOGRAFÍA

1. Aspectos generales del Sistema Nacional de Salud. Disponible en http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html.
2. Cantú Martínez, Pedro César y Gómez Guzmán, Luis Gerardo. El valor de las estadísticas para la salud pública. Rev Salud pública y Nutrición, (enero-marzo 2003). Vol. 4, No.1. Disponible en <http://www.respyn.uanl.mx/iv/1/ensayos/bioestadistica.html>
3. Carreras, Carlos. Ingeniería Software para Sistemas Empotrados. Patrones de diseño, (2006). Disponible en http://www-lsi.die.upm.es/~carreras/ISSE/patrones_diseno.x2.pdf
4. Enterprise Solution Patterns: Model-View-Controller. Microsoft Patterns & Practices, (2003). Disponible en <http://msdn.microsoft.com/practices/type/Patterns/Enterprise/DesMVC/>
5. Estadísticas de Salud de Cuba. Disponible en <http://www.dne.sld.cu/index.htm>
6. Hernández-Avila JE, Rodríguez MH, Rodríguez NE, Santos R, Morales E, Cruz C, Sepúlveda-Amor J. Cobertura geográfica del sistema mexicano de salud y análisis espacial de la utilización de hospitales generales de la Secretaría de Salud de 1998, (2002). vol.44, no.6. Disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>. ISSN 0036-3634.
7. Larman, Craig. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. La Habana, Felix Varela, 2004.506.
8. Pérez García, Reñiré. Impacto de la Informatización en la Sociedad Cubana. Ciencia, tecnología y sociedad, (abril 2005). Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos24/informatizacion-cuba/informatizacion-cuba.shtml>
9. Pérez Romero, Yoenny, Sánchez Corales, Yovannys. Registro de Partos y Nacimientos para el Sistema Integral de Salud. Instituto Superior Politecnico "Jose Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Industrial. Ciudad de la Habana, 2005.132
10. Pressman, Roger S. Ingeniería del Software. *Un enfoque práctico*. La Habana, Felix Varela, 2005. 600.

11. Ríos Massabot, Norma E, Fernandez Viera, Rosa María y Jorge Perez, Elia Rosa. Los registros médicos en Cuba. Rev Cubana Salud Pública, (sep.-dic. 2005) vol.31, no.4. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31_4_05/spu15405.htm. ISSN 0864-3466.
12. Rodríguez Montero, Rafael Y. Sistema Integrado para la Gestión Bibliotecaria SIGeBi. Instituto Superior Politécnico "Jose Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Industrial. Ciudad de la Habana, 2004.93
13. Shaw, Mary, Garlan, David. Software Architecture: Perspectives on an emerging discipline. Upper Saddle River, Prentice Hall, (1996).
14. Sistema Nacional de Salud. Políticas, Estrategias y Programas, (1998). Disponible en <http://www.dne.sld.cu/minsap/indice.htm>.
15. SOFTEL. Documento sobre la Arquitectura de Software para los componentes a emplear por el Sistema de Información para la Salud, (2006).

CONSULTAS	FILA	GRUPOS DE EDAD							Total	De ello por MGI
		<1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-59	60 años y más		
A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOTAL DE CIRUGÍA	31									
CIRUGÍA GENERAL	32									
OFTALMOLOGÍA	33									
OTORRINOLARINGOLOGÍA	34									
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA	35									
UROLOGÍA	36									
ONCOLOGÍA	37									
COLOPROCTOLOGÍA	38									
CIRUGÍA PLÁSTICA Y CAUMATOLOGÍA	39									
NEUROCIROLOGÍA	40									
ANGIOLOGÍA	41									
OTRAS ESPECIALIDADES DE CIRUGÍA	42									
TOTAL DE OBSTETRICIA	43									
De ello: Por Médicos de la Familia	44									
PRIMERA CONSULTA A EMBARAZADAS	45									
1ER. TRIMESTRE (menos de 14 semanas)	46									
2DO. TRIMESTRE (De 14 a 27 semanas)	47									
3ER. TRIMESTRE (De 28 semanas y más)	48									
RECONSULTAS PRENATALES	49									
De ello: Reconsultas en Fábrica, Indust y otros cent. de trab	50									
Reconsultas en Escuelas y Circuitos Infantiles	51									
CONSULTAS A PUERPERAS	52									
CONSULTAS EN EL TERRENO	53									
De ello: Por Médicos de la Familia	54									
TOTAL DE GINECOLOGÍA	55									
CONSULTAS	FILA	GRUPOS DE EDAD					Total	De ello		
C	D	< 1	1-4	5-9	10-14	15-19				
TOTAL PEDIATRÍA	56									
De ello: Por Médicos de la Familia	57									
PEDIATRÍA GENERAL	58									
En el Consultorio	59									
En el Terreno	60									
De ello: Por Médicos de la Familia	61									
En Escuelas y Circuitos Infantiles	62									
TOTAL DE PUERICULTURA	63									
De ello: Bajo Peso	64									
En el Consultorio	65									
En Escuelas y Circuitos Infantiles	66									
TOTAL RECIÉN NACIDOS CAPTADOS	67									
CONSULTAS NO MÉDICAS										
PSICOLOGÍA	68									
MÁXILO FACIAL	69									
PROGRAMA GENÉTICA en APS										
CASOS ASESORADOS	70									
REMITIDOS	71									

Certificamos que los datos contenidos en este modelo se corresponden con los anotados en nuestros Registros Primarios de acuerdo a las instrucciones vigentes para la elaboración del mismo.

Día	Mes	Año
-----	-----	-----

Jefe Dpto. De Estadísticas:	Director:
_____ Nombres y Apellidos	_____ Nombres y Apellidos
_____ Firma	_____ Firma

Anexo #2 Diagramas de actividad de los CUN

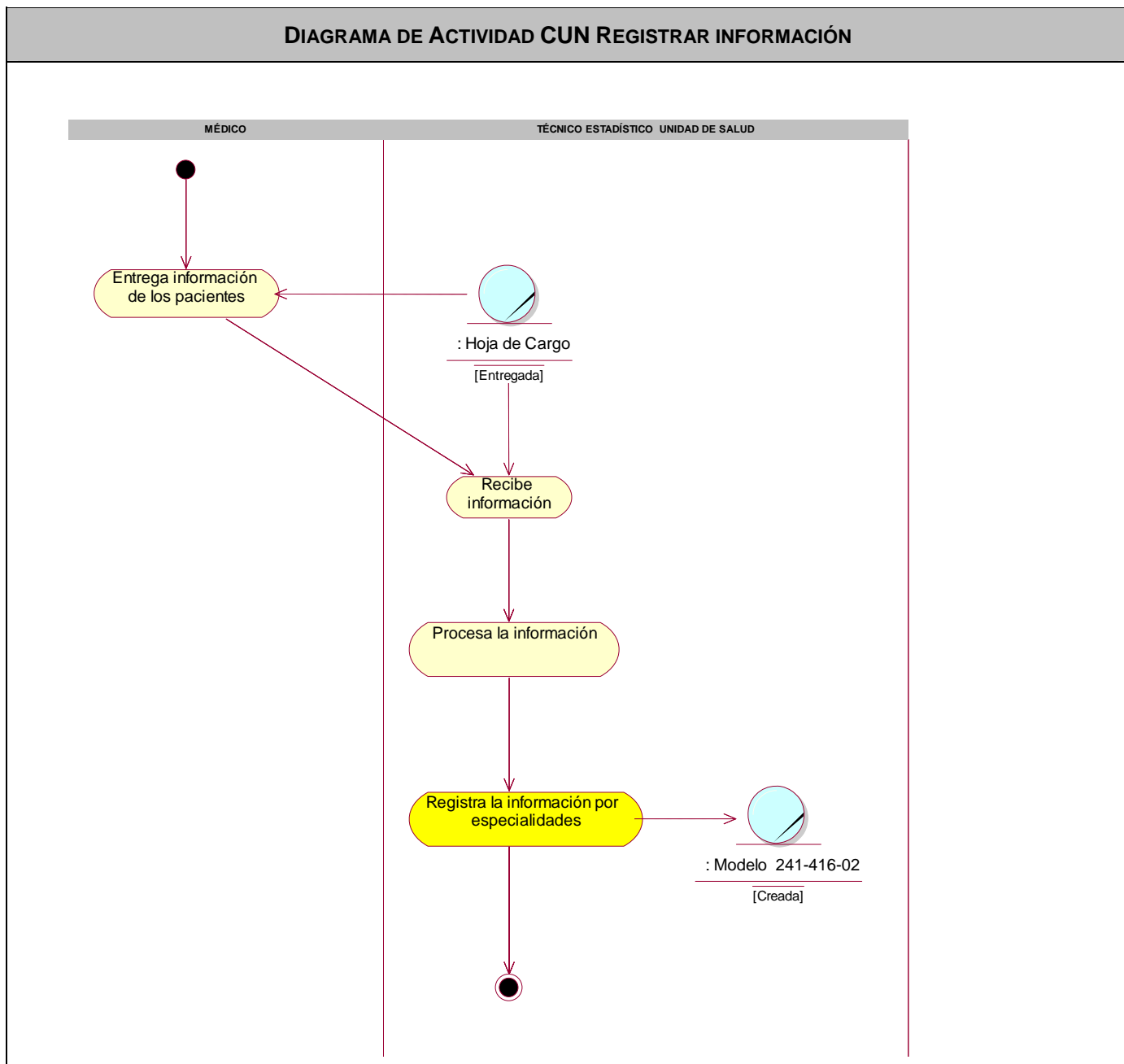


DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CUN GENERAR REPORTES

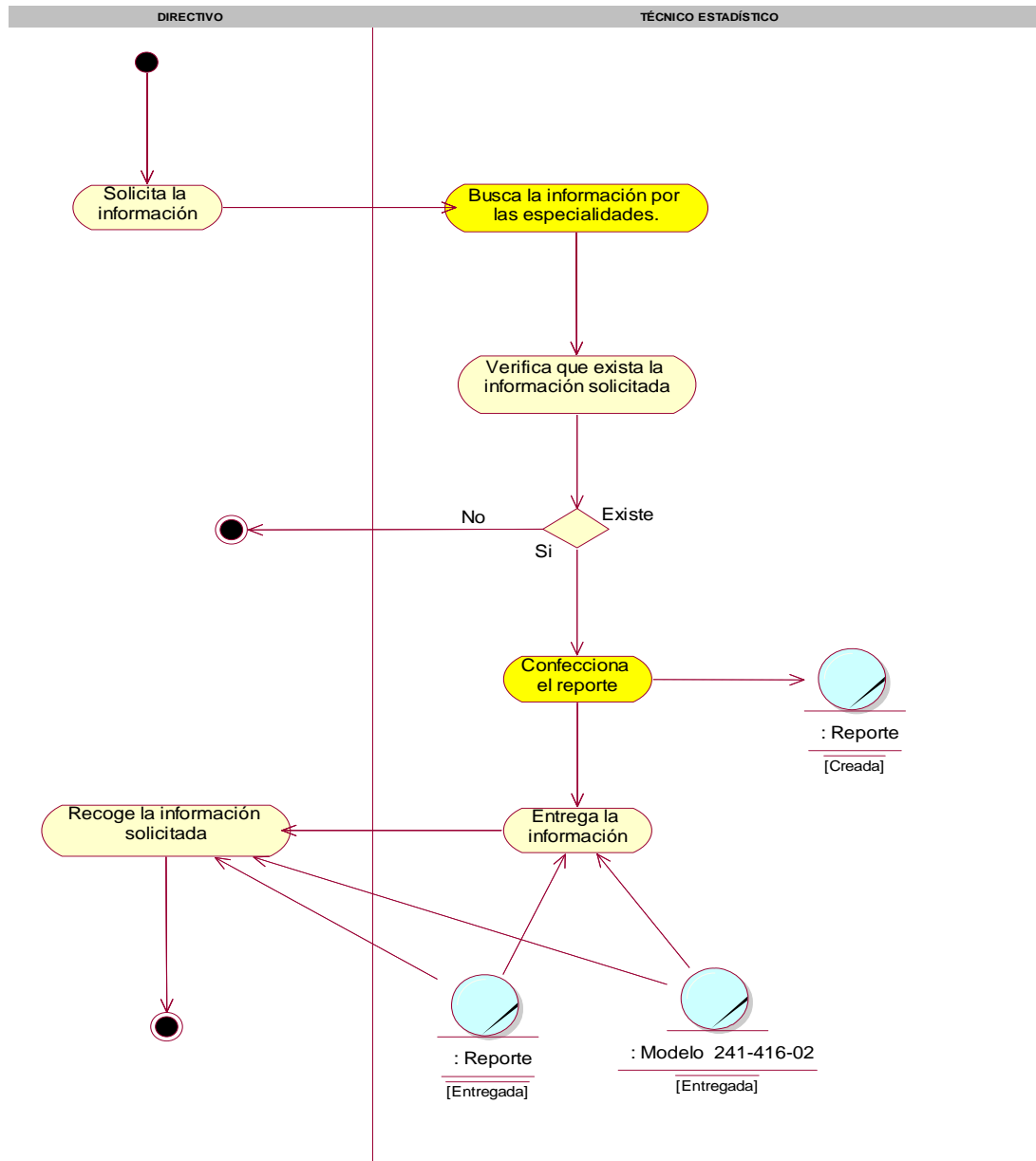


DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CUN GENERAR CONSOLIDADO MUNICIPAL

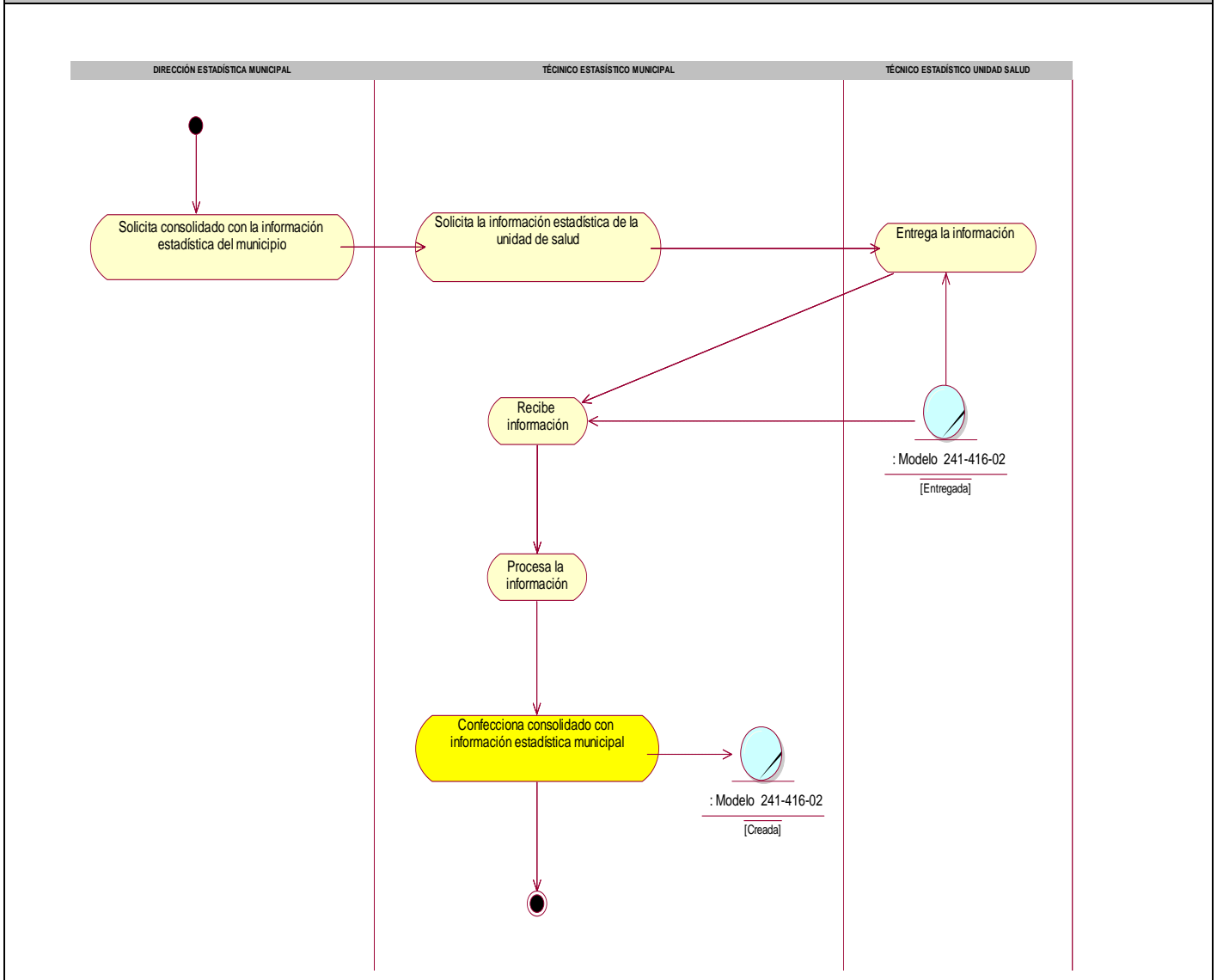


DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CUN GENERAR CONSOLIDADO PROVINCIAL

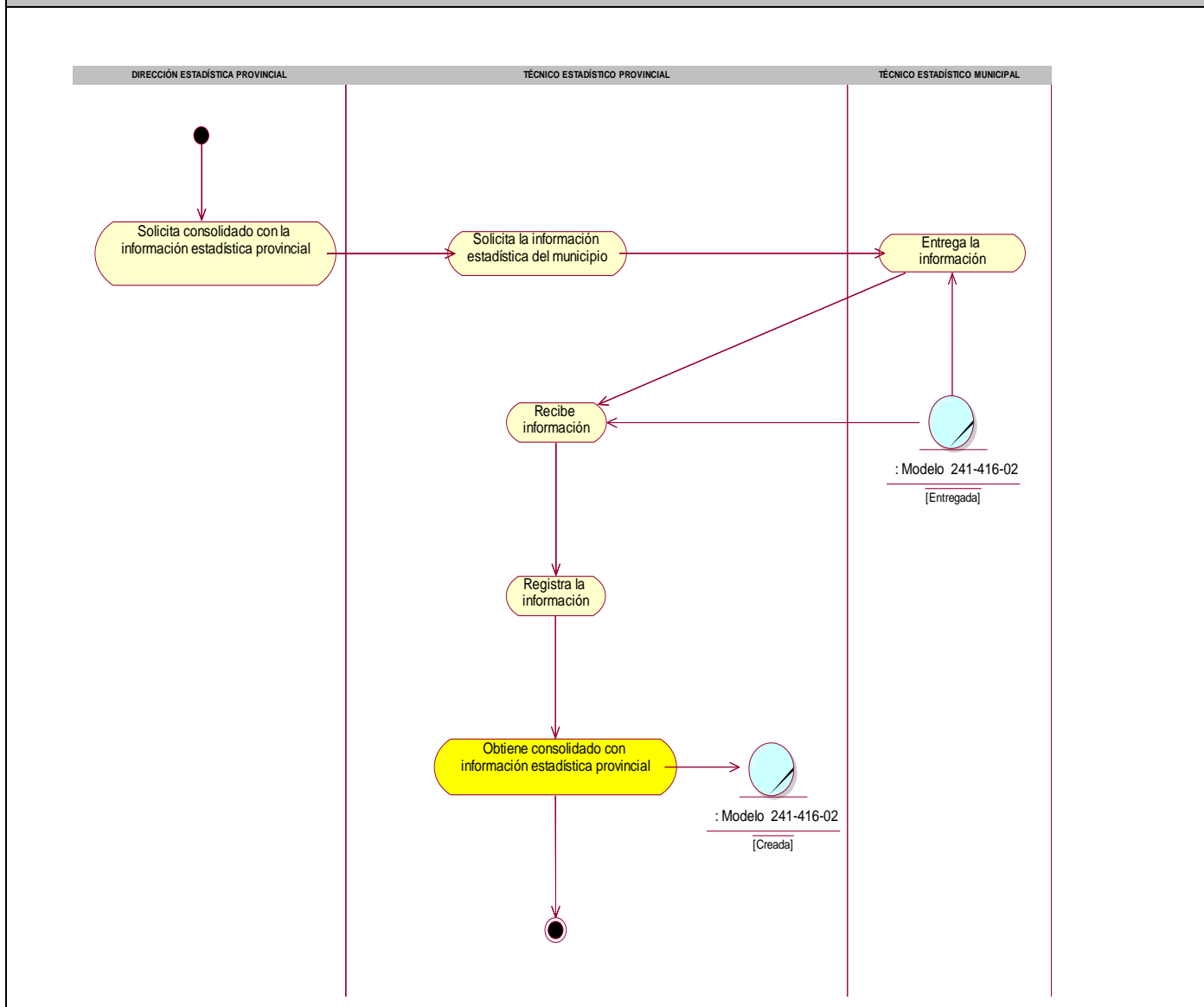
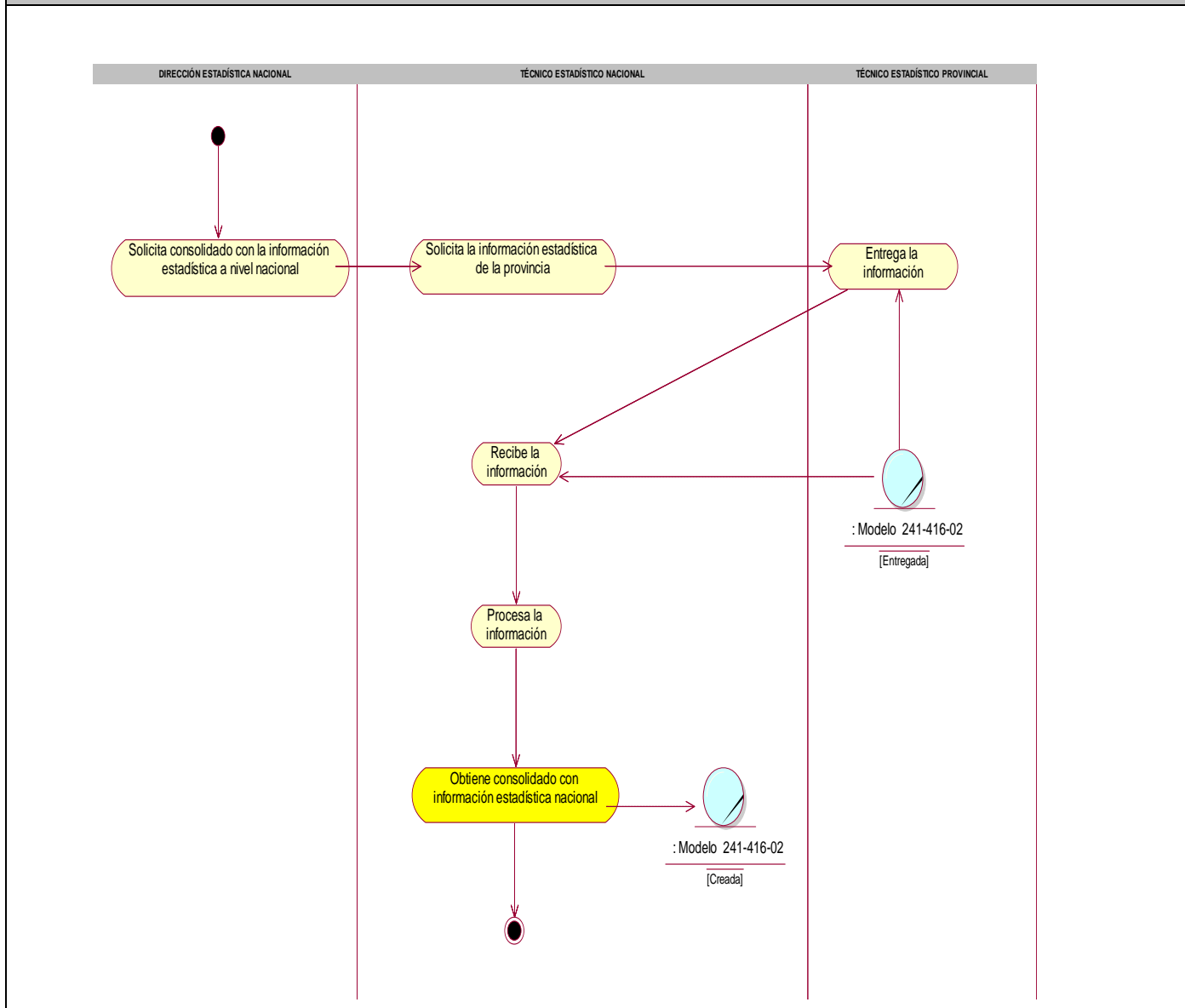


DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CUN GENERAR CONSOLIDADO NACIONAL



Anexo #3 Descripción de los CUS expandidos

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 es editor en el sistema (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	RF1
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 cumple con el rol de editor (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	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 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 información

Nombre del CU	Buscar información
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	RF3
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 tiene el rol de visualizador (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	RF4, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF12, RF14
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 -Obstetricia -Cirugía -Medicina	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>-Consultas no Médicas -Recién Nacidos -Programa de Genética</p>	<p>e) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Cirugía va a la sección que tiene ese nombre. f) Si el usuario desea obtener reportes de la especialidad Medicina va a la sección que tiene ese nombre. g) Si el usuario desea obtener reportes de las Consultas no Médicas va a la sección que tiene ese nombre. h) Si el usuario desea obtener reportes de Recién Nacidos va a la sección que tiene ese nombre. i) Si el usuario desea obtener reportes de Programa de Genética va a la sección que tiene ese nombre.</p>
<p>Sección “Por especialidades”</p>	
<p>2. El usuario</p>	<p>2.1 El sistema genera el reporte Por especialidades escogido por el usuario y lo guarda.</p>
<p>Sección “Ginecología”</p>	
	<p>3.1 El sistema genera el reporte de Ginecología escogido por el usuario y lo guarda.</p>
<p>Sección “Pediatria”</p>	
	<p>4.1 El sistema genera el reporte de Pediatria escogido por el usuario y lo guarda.</p>
<p>Sección “Obstetricia”</p>	
	<p>5.1 El sistema genera el reporte de Obstetricia escogido por el usuario y lo guarda.</p>
<p>Sección “Cirugía”</p>	
	<p>6.1 El sistema genera el reporte de Cirugía escogido por el usuario y lo guarda.</p>
<p>Sección “Medicina”</p>	

	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.
Sección “Recién Nacidos”	
	9.1 El sistema genera el reporte de Consultas no médicas escogido por el usuario y lo guarda.
Sección “Programa Genética”	
	10.1 El sistema genera el reporte de Consultas no médicas escogido por el usuario y lo guarda.
Curso Alterno	
	1.1 El sistema muestra un mensaje de que el usuario no tiene permiso para imprimir este reporte.
Prioridad: crítico	

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: critico	

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	RF15
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 Alternativo 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 Buscar registro

Nombre del CU	Buscar registro
Actores	Técnico estadístico aprobador
Propósito	Buscar por fecha, unidades, municipio o provincias la información estadística que ha sido registrada.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el técnico estadístico aprobador (que puede ser técnico estadístico del nivel municipal, provincial o nacional) procede a buscar la información estadística que desea en dependencia del nivel en el que se vaya a aprobar la información y finaliza cuando el sistema muestra la información.
Referencias	RF16
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 y las diferentes opciones de búsqueda por unidades, municipios o provincias en que se desea realizar la búsqueda.
2. El técnico estadístico busca según las diferentes opciones que le presentan.	2.2 Muestra la información a aprobar.
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	RF17
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	

Anexo # 4 Diagramas de secuencia.

Diagrama de secuencia Insertar información (1)

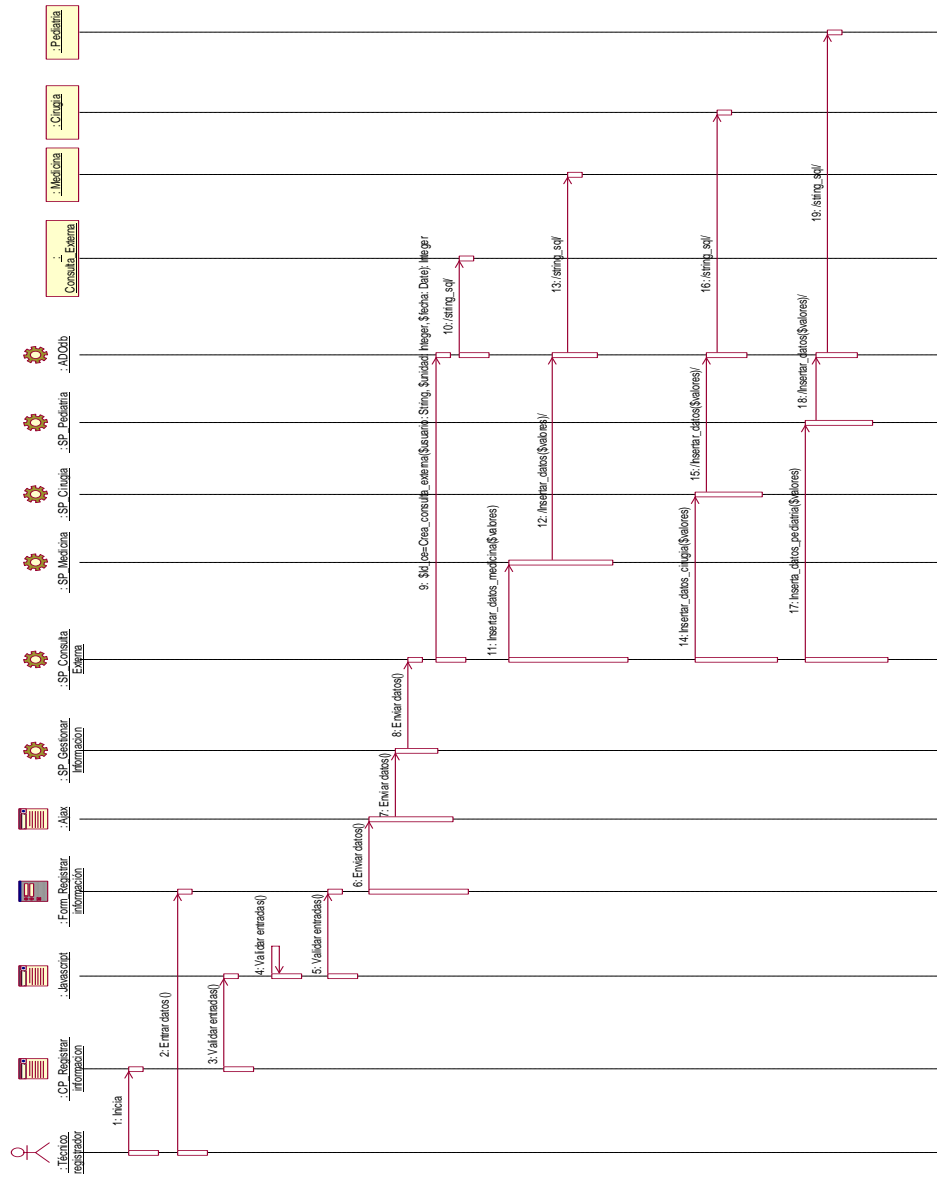


Diagrama de secuencia Insertar información (2)

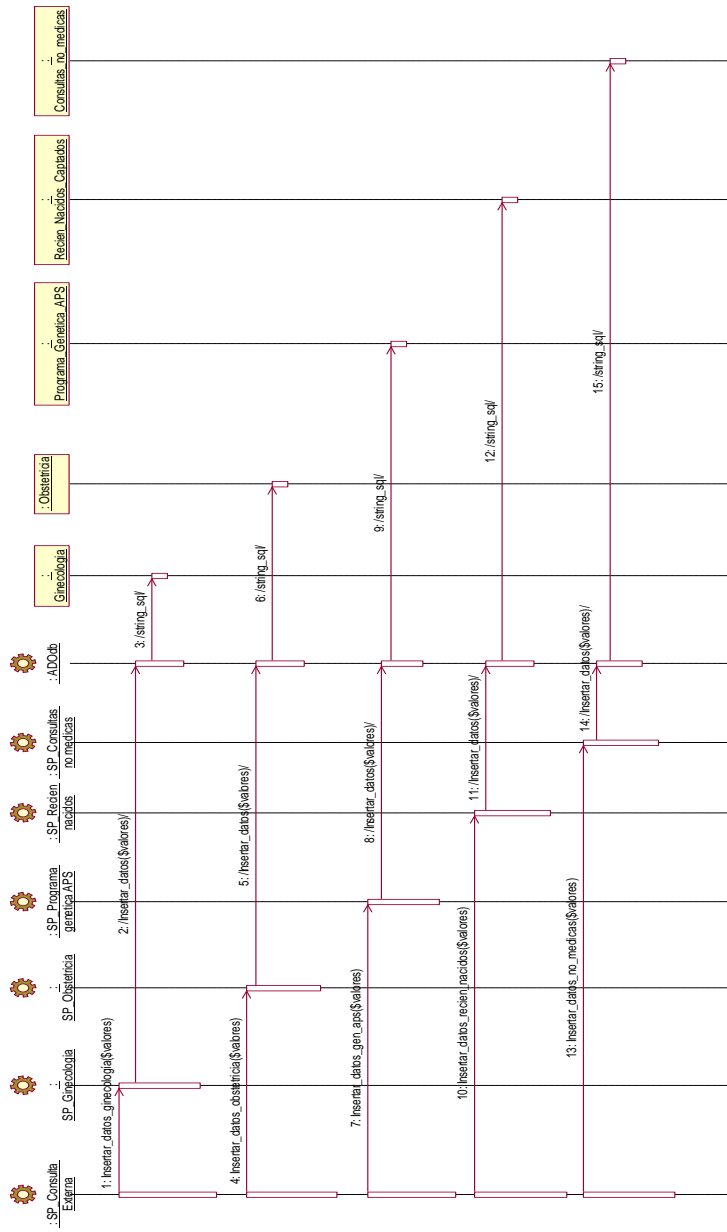


Diagrama de secuencia Actualizar información (1)

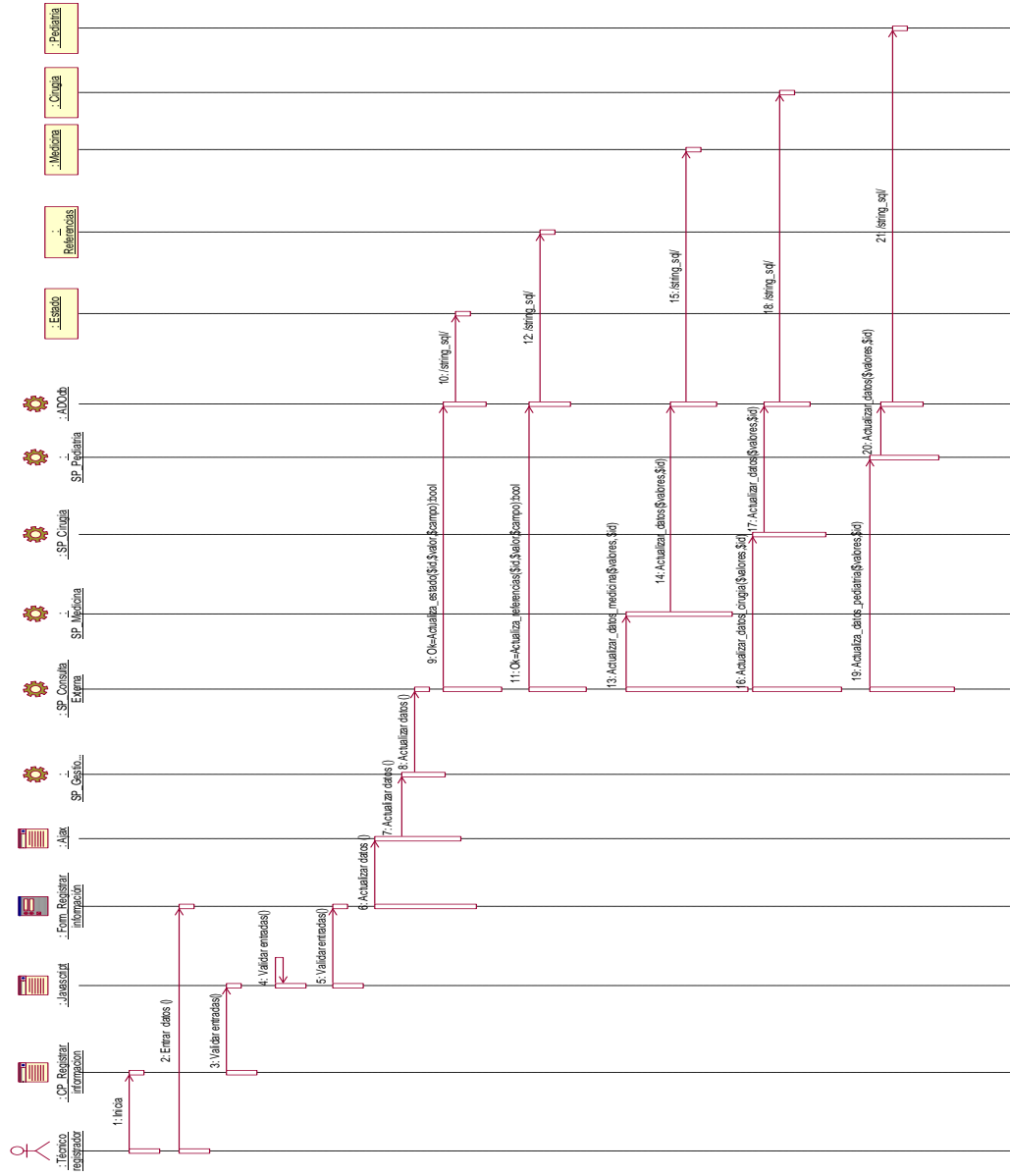


Diagrama de secuencia Actualizar información (2)

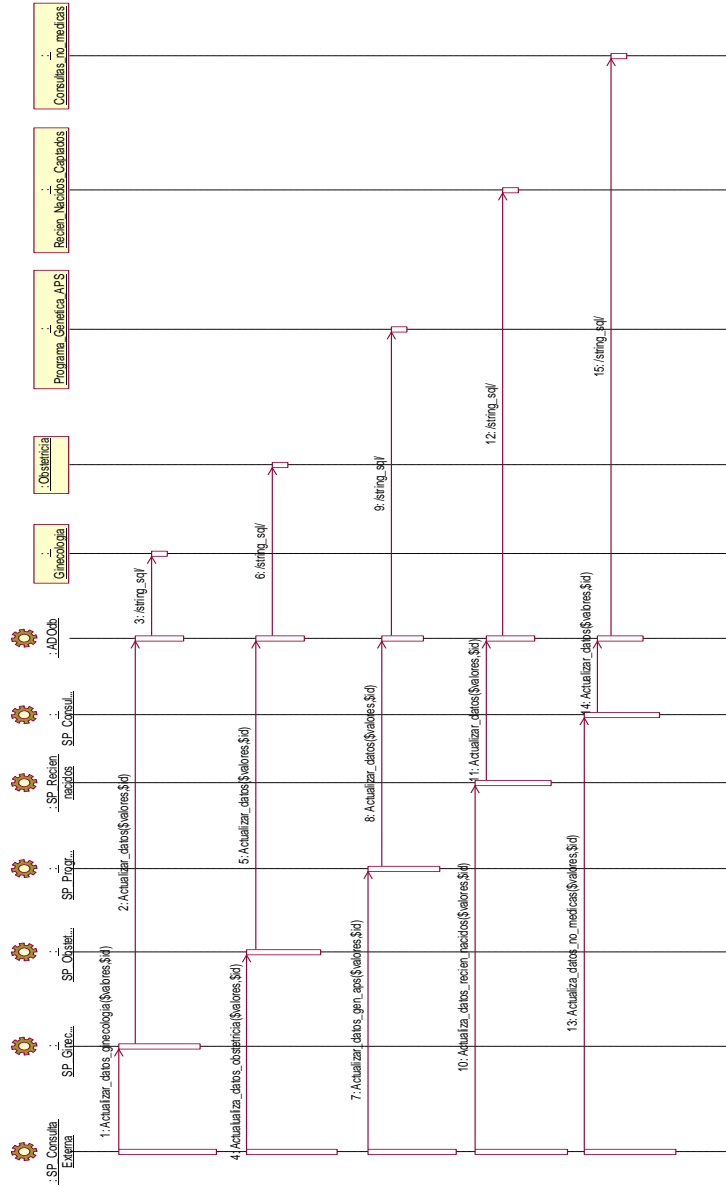


Diagrama de secuencia Buscar información

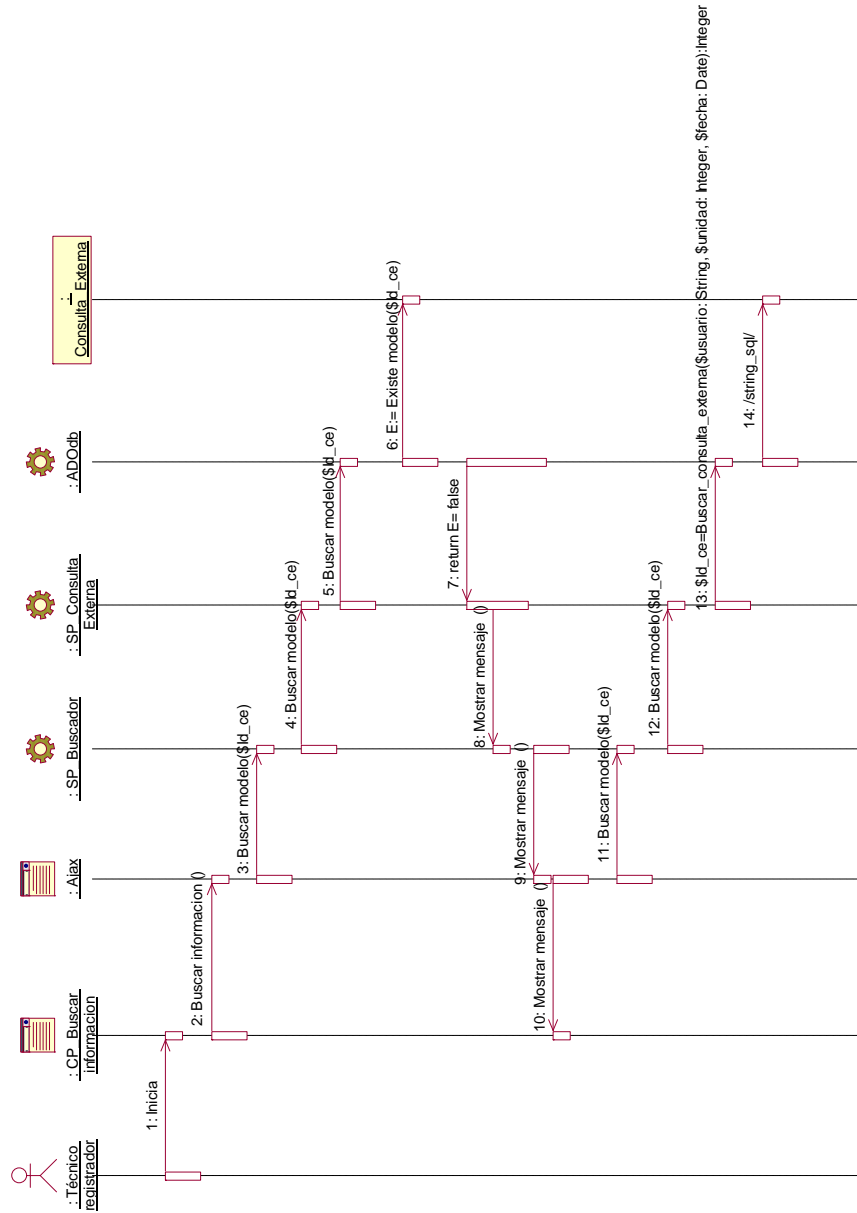


Diagrama de secuencia Emitir reporte

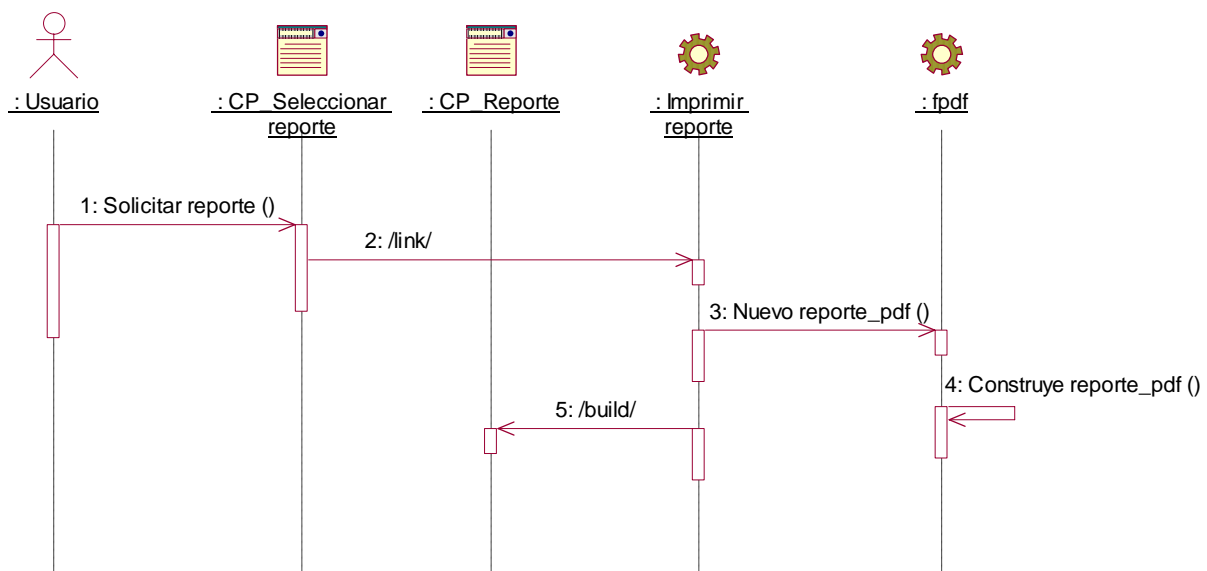
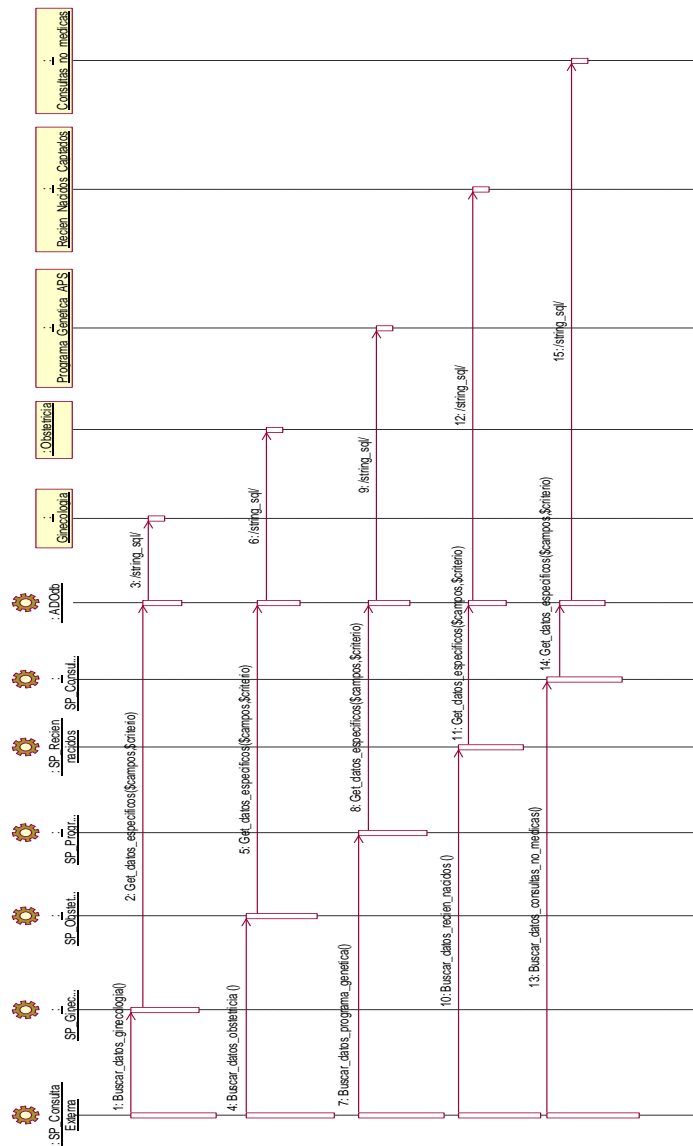


Diagrama de secuencia Buscar reporte (2)



GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

CGI: es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor Web.

DTD: La definición de tipo de documento es una descripción de estructura y sintaxis de un documento XML. Su función básica es la descripción del formato de datos, para usar un formato común.

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 diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas Web.

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

IDE: es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios.

J2EE: estándar para el desarrollo de aplicaciones empresariales multicapas. Simplifica las aplicaciones empresariales basándolas en componentes modulares y estandarizados, proveyendo un completo conjunto de servicios a estos componentes, y manejando muchos de las funciones de la aplicación de forma automática, sin necesidad de una programación compleja.

Peer-to-peer: a grandes rasgos, una red informática entre iguales, se refiere a una red que no tiene clientes ni servidores fijos.

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

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

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

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

WML: Es una versión reducida del lenguaje HTML que facilita la conexión a Internet de dichos dispositivos y que además permite la visualización de páginas Web en dispositivos inalámbricos que incluyan la tecnología WAP.

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