

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



Título: Reportes Estadísticos del Registro de Partos y Nacimientos

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

Autores: Yanet Sánchez Hernández
José Manuel Matos Arias

Tutores: Ing. Yoenny Pérez Romero
Ing. Yandy Rojas Barrios

Ciudad de La Habana, mayo de 2009
“Año del 50 aniversario del triunfo de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

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

Yanet Sánchez Hernández.

Autora

José Manuel Matos Arias.

Autor

Ing. Yandy Rojas Barrios.

Tutor

Ing. Yoenny Pérez Romero.

Tutor



*"No vayas por donde te lleva el camino, ve por donde
no hay camino y deja un sendero."*

Ralph Waldo Emerson.

DATOS DE CONTACTO

Ing. Yandy Rojas Barrios: Ingeniero Informático, graduado en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), en el curso (2007-2008). Actualmente se desempeña como profesor de la asignatura de Física. Está vinculado al proyecto productivo Sistema Informatizado para la Salud (SISalud), que automatiza y gestiona los procesos inherentes a la Atención Primaria de la Salud en Cuba, en el mismo se destaca como líder de equipo de desarrollo.

Correo electrónico: yrbarrios@uci.cu

Ing. Yoenny Pérez Romero: Graduado como Ingeniero Informático en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría en el 2005. Se ha desempeñado como Profesor Instructor en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), vinculado a las asignaturas de la especialidad. Participa en el desarrollo del proyecto productivo Sistema Informatizado para la Salud (SISalud), que automatiza y gestiona los procesos inherentes a la Atención Primaria de la Salud en Cuba, donde es líder de equipo de desarrollo dentro del mismo. Actualmente cursa la Maestría Informática Aplicada en la UCI.

Correo electrónico: yoenny@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Comandante por brindarnos la maravillosa oportunidad de ser creadores del hoy y del mañana.

A nuestros padres y familiares por su apoyo inquebrantable y su amor incondicional.

A nuestros tutores Yandy y Yoenny por brindarnos su apoyo, confianza y amistad.

A mi ferviente amante y amigo incondicional mi novio (titin).

A mi compañero de tesis, por su apoyo y confianza.

A las chicas: Mabel, Ricardo (Beatriz), Irays, Vanesa y Lisandra P, por soportarme en los buenos y malos momentos que pasamos juntas en estos cinco maravillosos años y sobretodo por brindarme su amistad desinteresada.

Agradecer a todos los compañeros y profesores que siempre nos apoyaron y nos brindaron su ayuda en estos extraordinarios cinco años.

YSH.

A mi madre, mi padre y toda mi familia, al amor más lindo del mundo, mi Dayanita.

A mi compañera de tesis, gracias por confiar en mí.

A mis amigos, compañeros de apartamento, que me brindaron apoyo desde un inicio.

A Rubén, Alberto, Oscar, El mango (Daniel), Luis José, Jose Rafael por ser mis más allegados amigos y por estar conmigo en las buenas y las malas.

A ustedes llegue nuestro mayor agradecimiento y gratitud.

JM.

Dedicatoria

Si la vida me concediera un deseo, no dudaría en dártelo y sabes por qué, porque eres quien llora conmigo en los momentos tristes y alegres, calmas mis angustias y alientas en los momentos que más lo necesito, si te digo poco que te quiero y que te extraño no te aflijas, porque para mí la palabra idolatrar cobra sentido solo cuando pienso en ti, por eso doy gracias a Dios todos los días porque los tengo junto a mí y puedo decirles que los quiero mucho, mis queridos querubines: mamá y papá.

A la luz de mi vida y mayor orgullo, mi hermanito.

A la persona que ha sabido tolerar mis malcriadeces con cariño y mimos, que ha sido sobre todo amigo, compañero y amante, mi novio.

A mis hermanas y amigas Yaima y Amelia, por su incondicionalidad.

A mi compañero de tesis, por su amistad y confianza y sobre todo por saber alentarme e inspirarme seguridad en los momentos difíciles.

Y a todos los familiares y amigos que depositaron su confianza y apoyo y que de una u otra han contribuido en convertirme en lo que soy.

A ustedes dedico uno de los mayores momentos de mi vida.

Gracias a Dios.

Yanet S.H.

Caruca, eres la mujer más fantástica del mundo, eres mi apoyo, mi vida, mi fiel amiga, mi madrecita linda; quiero decirte que gracias a ti y a papá, hoy gozo de este momento de alegría, de felicidad. Les dedico primero que todo por su esfuerzo, por su dedicación, por su apoyo incondicional, este precioso momento y que he esperado toda una vida. Mis hermanos, mis tíos, a todos; este momento también es suyo.

Quiero agradecerte el haber estado conmigo siempre ahí, cuando lo necesité, Dayana Hernández, a ti, mi amada del alma, dedico este fruto de mi esfuerzo.

Gracias por dar juntos este paso en la vida, Yanet Sanchez, espero contar siempre con tu amistad sincera. Dedico a ti también lo que logramos juntos.

A mis amigos que vienen desde muchos años. A ti, Michel, hermano del alma, que no estás físicamente en este mundo, más que nada hubiese deseado tenerte aquí en este momento. Eri, Alfonsito, Lian.

José M. Matos A

RESUMEN

El Sistema de Información para la Salud (SISalud), plataforma utilizada para la gestión y procesamiento de la información médica, se encuentra integrado por diferentes registros entre los que se encuentra el Registro de Partos y Nacimientos (RPN).

Mediante el presente trabajo, se tiene como objetivo desarrollar las Estadísticas Descriptivas del registro antes mencionado, para proporcionar mayor agilidad y confiabilidad a la gestión de la información de los datos estadísticos. Lo que permitirá elaborar una nueva funcionalidad que será incorporada en el RPN, para visualizar los reportes estadísticos correspondientes a los distintos niveles de dirección, relacionados con los nacidos vivos.

Durante el proceso de desarrollo, se utilizó como metodología el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). La arquitectura de la aplicación está basada en Componentes y Orientados a Servicios (SOA-CBA). Las herramientas y tecnologías a emplear son: MySQL, PHP, XML, XSL, todas siguiendo las políticas orientadas por el MINSAP respecto al uso de las tecnologías de software libre y código abierto.

El desarrollo de los Reportes Estadísticos en RPN, ofrece vastos beneficios entre los que se destacan: facilitar el proceso manual de recopilación de la información en las unidades de salud, eliminar las imprecisiones en los cálculos estadísticos y evitar que el procesamiento de los datos por parte de los especialistas se torne engorroso y agotador.

PALABRAS CLAVE: Estadísticas, Nacimientos, Partos, Reportes.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
1.2 Sistema Nacional de Salud (SNS).....	7
1.3 Informatización del Sistema Nacional de Salud (SNS)	9
1.3.1 Registro Informatizado de Salud (RIS).....	10
1.3.2 Sistema de Información para la Salud (SISalud).....	10
1.4 Conceptos asociados al dominio del problema.....	12
1.4.1 Estadísticas de la Salud.....	12
1.4.2 Estadísticas de Natalidad	12
1.4.3 Sistema de Información Estadística de Salud Cubano (SIEC)	13
1.5 Antecedentes Históricos.....	14
1.5.1 Ámbito Nacional.....	15
1.5.2 Ámbito Internacional	17
1.6 Tendencias y Tecnologías.....	18
1.6.1 Patrones de Diseño y de Arquitectura.....	19
1.6.2 Software Libre.....	23
1.6.3 Plataforma de Servicios (PlaSer)	24
1.6.4 Servicios Web.....	24
1.6.5 Servidor Web Apache	25
1.6.6 Aplicaciones Web	25
1.6.7 Lenguajes de programación Web	25
1.6.8 Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)	29
1.6.9 Metodologías de Desarrollo de Software	30
1.6.10 Herramientas	33
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	36
2.2 Problema y Situación Problemática.....	36
2.3 Objeto de Automatización	37
2.4 Descripción General del Proceso de Negocio	37
2.5 Modelo del Negocio.....	38
2.5.4 Descripción del Caso de Uso del Negocio	42
2.5.5 Diagrama de Actividades	45
2.5.6 Modelo de Objeto	46
2.6 Especificación de los requerimientos del Software	48
2.6.1 Requisitos Funcionales.....	48
2.6.2 Requisitos no Funcionales.....	50
2.7 Modelo de Caso de Uso del Sistema.....	53
2.7.1 Definición de Actores del Sistema.....	54
2.7.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema	56
2.7.3 Descripción de los Casos de Usos del Sistema	57

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	67
3.2 Análisis.....	67
3.2.1 Diagrama de Clases del Análisis	69
3.2.2 Diagramas de Interacción	70
3.3 Diseño.....	73
3.3.1 Estructura del Modelo del Diseño	73
3.3.2 Elementos de Diseño.....	74
3.3.3 Diagrama de Clases del Diseño.....	76
3.3.4 Descripción de las clases y sus atributos.....	78
3.3.5 Patrones Estructurales de Diseño.....	83
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA	85
4.2 Justificación e Integración con otros componentes de SISalud	85
4.3 Modelo de Implementación	87
4.4 Diagrama General de los Subsistemas de Implementación.....	88
4.5 Descripción de los métodos del Negocio.....	92
4.6 Estándares de diseño, codificación y tratamiento de errores.....	93
4.7 Prueba	97
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
ANEXOS.....	106
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	109

INTRODUCCIÓN

En los tiempos actuales, los adelantos científicos-tecnológicos han propiciado importantes cambios en la informatización de la sociedad. A raíz de estos cambios, cada día son más las empresas que se interrelacionan con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en busca de vías más eficaces en la prestación y calidad de los servicios. Cuba no se ha quedado al margen de estos significativos cambios tecnológicos, y se ha enmarcado en la ardua tarea de incorporar los nuevos medios en todas las esferas de la sociedad, donde la salud juega es uno de los sectores más beneficiados.

A raíz del triunfo revolucionario, se comienzan a realizar en el país acelerados cambios en el sector de la Salud. Como parte del plan trazado por el alto mando de la Revolución, se dispone como órgano rector del Sistema Nacional de Salud (SNS) al Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Este último está encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública. Es relevante destacar que la introducción de las TIC en la salud, no solo propicia beneficios a los especialistas, sino que también con el desarrollo de los nuevos software se favorecerán la prestación de los servicios.

Uno de los proyectos de las Batallas de Ideas más importante creado por la Revolución es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), centro universitario que tiene el compromiso no solo de formar futuros ingenieros para el país, sino que también tiene la alta responsabilidad de darle cumplimiento a la noble tarea de llevar a cabo el gradual proceso de informatización en el país. Actualmente el plan de estudio regente en la universidad, está basado fundamentalmente en la estrecha relación establecida entre la docencia y la producción. La producción se encuentra representada por un gran número de proyectos, que conforman el marco productivo. Entre este gran cúmulo de novedosas producciones, se encuentra el proyecto Atención Primaria para la Salud (APS), proyecto encaminado a obtener soluciones informáticas para el SNS.

APS está compuesto por módulos pertenecientes al nivel de atención médica primaria, por el Registro Informatizado de Salud (RIS), que incluye los nomencladores nacionales que brindan servicios a las demás aplicaciones informáticas como el Registro de Unidades de Salud (RUS), Registro de Áreas de Salud (RAS) y cuenta además con módulos no médicos, que facilitan el trabajo realizado en el mismo como son: el Registro de Población (RPOB), Registro de Ubicación (RU) y el Registro de Ciudadano (RC), entre otros no menos importantes. Se desarrolla además sobre una arquitectura basada en Componentes y Orientados a Servicios (SOA-CBA), donde estos componentes no son más que los registros de información básicos que se gestionan en el nivel primario, entre estos registros se encuentra entre otros no menos importantes el Registro de Registro de Partos y Nacimientos (RPN).

INTRODUCCIÓN

El RPN gestiona la información correspondiente a los partos y nacimientos con ocurrencia en el país. Facilita el engorroso proceso de recopilación de la información, realizada por parte de los especialistas de forma manual, erradicando de forma general los errores de imprecisión que se cometen en la recolección y procesamiento de los datos. Debido a que la aplicación está desarrollada fundamentalmente para permitir la gestión de la información, se hace necesaria la incorporación de nuevas funcionalidades que se basen fundamentalmente en la recolección, análisis e interpretación de los datos cuantificados.

La representación de información se ha caracterizado por ser un factor importante en la vida social del hombre, esto puede ser constatado desde la existencia del hombre primitivo, donde éstos, representaban mediante símbolos, la información del número de objetos que tenían. Posteriormente en el siglo XVII, el economista Godofredo Achenwall denomina a esta ciencia “Estadística”. Con el trascurso de los años las estadísticas se extendieron hacia nuevas formas de pensamiento, emigraron hacia las matemáticas, la física, la economía, la sociología y las áreas biológicas [1] y en especial dentro de esta última hacia las ciencias médicas.

Las primeras aplicaciones estadísticas médicas que existieron en el país, no contaban con las funcionalidades necesarias para agrupar metódicamente los datos cuantificados debido al carente desarrollo que existía. Estas obtienen valor cuando comienzan a relacionarse con la información demográfica relacionada con la morbilidad, mortalidad y natalidad de la población.

En el año 1959 se inician grandes transformaciones políticas, sociales y administrativas en el país. El triunfo de la Revolución conmueve a la República, pero no es hasta el año 1960 que se inicia un verdadero sistema de estadística de salud en el país. A partir del propio año se comienza la capacitación directa de los nacimientos.

Una disposición que representó un salto de calidad para las estadísticas de nacimientos fue la Ley 1175 de marzo de 1965, que estableció como válida la definición internacional del nacido vivo. [2] La Ley 1215 de octubre del año 1967, establecía la obligatoriedad de inscribir al recién nacido, dentro del término de 20 días posteriores al parto. A partir de esta ley y de los modelos captados al amparo de ella, se obtuvo una notable cobertura de la estadística de nacidos vivos inscritos. [3] Las estadísticas que se procesaron hasta el año 1968, se referían a las inscripciones, no a los nacimientos ocurridos ya que en años anteriores se concedía un año de plazo para hacer las inscripciones. Del año 1976 en adelante, los nacidos vivos se captan sobre la base de las cifras compatibilizadas entre las ofrecidas por el Registro del Estado Civil y el MINSAP.

INTRODUCCIÓN

El MINSAP cuenta con varios Sistemas Estadísticos Informatizados (SEI), entre los más utilizados se encuentra el Sistema de Natalidad, al cual se le corresponden todas las inscripciones de nacimientos. Los SEI manipulan un gran cúmulo de información, pero no son capaces de gestionarla de manera fluida, son mostrados de forma estática en tablas y los valores son calculados de forma manual. Las aplicaciones se limitan a visualizar solo lo que se encuentra almacenado en la BD, estas no poseen por lo general una interfaz visual agradable y muchas veces muestran información de manera desorganizada, lo que provoca falta de motivación a los usuarios que interactúan con el sistema. Otro inconveniente que presentan es que los datos demoran mucho en llegar a su destino o incluso nunca llegan, se pierden.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados en el país durante el largo período revolucionario y de los grandes avances que se han alcanzado en el sector de la salud, actualmente no existe un sistema informático, en el cual se gestionen los datos estadísticos de los partos y nacimientos en los diferentes niveles de atención de la salud.

En la actualidad, la recopilación de la información estadística de los partos y nacimientos, es recogida durante el proceso de parto y es plasmada en el Registro de Partos (modelo 66-15), esta recopilación es realizada de forma manual por parte del personal de las unidades de salud que prestan servicio de Gineco-Obstetricia en el país. La información contenida en este modelo es enviada hacia los diferentes niveles administrativos de salud, por medio de los métodos tradicionales de comunicación, como son: la red telefónica nacional, por envío de fax, creación de documentos en formato Excel y por medio de la mensajería en los lugares más intrincados. Cada uno de estos procedimientos no constituyen una vía segura de envío, ya que no garantizan en un cien por ciento la seguridad, integridad, llegada en tiempo y la no interrupción del proceso de envío de la información.

Los principales encargados de procesar la información que es enviada, son los departamentos estadísticos de cada una de las unidades administrativas de salud. Estas informaciones obtenidas pasan a formar parte del gran cúmulo de archivos que son almacenados, lo que propicia que crezca el volumen con el paso del tiempo de los datos que se recogen. Estos datos, debido a que no son almacenados en un lugar lo suficientemente capacitado para preservar la cuantiosa información que es recogida, se encuentran expuestos a peligros como son: el deterioro, la humedad e incluso el extravío de los mismos.

La carencia de un sistema informatizado adecuado, ocasiona problemas a la hora de trabajar directamente con los datos estadísticos, ya que dada la necesidad de utilizar fórmulas matemáticas y la carencia de un proceso automatizado de cálculo adecuado, ocasiona que la actividad estadística se torne engorrosa y agotadora.

INTRODUCCIÓN

Las estadísticas de los nacidos vivos es desglosada por distintos atributos, como pueden ser: nombre, sexo, peso o datos numéricos en concreto, además están distribuidos en dependencia del lugar de residencia del nacido vivo. Una parte de esta información pasa a formar parte de la información demográfica que es publicada en el Anuario Estadístico, en Análisis Monográficos y en el Anuario Demográfico, que desde 1982 se edita de forma sistemática. La otra parte de la información, es acopiada por la Oficina Nacional de Estadística (ONE), órgano oficial que se encarga de gestionar las estadísticas generales en el país.

Tomando como referencia la **Situación Problemática** planteada anteriormente, los esfuerzos para el desarrollo de las nuevas funcionalidades encaminadas en solucionar el siguiente **Problema**: ¿Cómo obtener la información estadística de los Partos y Nacimientos en el Sistema de Información para la Salud?

El **Objeto de Estudio** se identifica como el proceso de obtención de la información estadística en el Sistema Nacional de Salud.

El **Campo de Acción** está definido como el proceso de obtención de la información estadística de los Partos y Nacimientos en el Sistema Nacional de Salud.

Para brindar solución a la problemática que se ha planteado anteriormente, se propone como **Objetivo General**, desarrollar las Estadísticas Descriptivas del Registro de Partos y Nacimientos, para proporcionar mayor agilidad y confiabilidad a la gestión de la información de los datos estadísticos.

Para llevar a cabo dicho objetivo, se hace necesario realizar las siguientes **Tareas de la Investigación**:

- ❖ Analizar las funcionalidades del Registro de Partos y Nacimientos.
- ❖ Analizar la arquitectura definida por el MINSAP: Arquitectura Orientada a Servicio y Basada en Componentes, así como la metodología, lenguajes de programación y plataforma que se utilizan para realizar el proceso de desarrollo.
- ❖ Identificar arquitectónicamente la integración con otros componentes de SISalud.
- ❖ Definir las herramientas y tecnologías que se utilizan para realizar la implementación de los Reportes Estadísticos del Registro de Partos y Nacimientos.
- ❖ Modelar los Flujos de Trabajo: Modelo de Negocio, Gestión de Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación y Prueba, siguiendo el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

- ❖ Implementar los Reportes Estadísticos del Registro de Parto y Nacimiento, para los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud, utilizando los estándares de diseño y codificación definidos por el proyecto.

Los Reportes Estadísticos del RPN, ofrecen beneficios basados fundamentalmente en la obtención y procesamiento de las estadísticas de los Partos y Nacimientos, beneficiando en gran medida a los diferentes niveles de dirección del país y al MINSAP, los mismos están dados por:

- ❖ La obtención de la información estadística a través de la aplicación, erradica la pérdida o duplicidad de los datos existentes como consecuencia del traslado manual y evita los errores de cálculo producto de las imprecisiones del personal estadístico.
- ❖ La información contenida en la base de datos, minimiza las pérdidas de los datos y erradica el deterioro de los mismos, causados por los medios de almacenamiento físicos, garantizándose una mejor integridad de éstos, lo que a su vez permite que la obtención de la información estadística sea más rápida y confiable.
- ❖ La automatización del proceso de obtención de los Reportes Estadísticos del RPN permitirá un mejor control de la situación materno-infantil en cada uno de los territorios del país, debido a que como la información se obtiene de forma rápida y confiable, se agiliza la toma de decisiones y medidas de control por parte de la direcciones de salud en los diferentes niveles de atención.

Como antecedente fundamental y más actual de esta investigación se encuentra el Trabajo de Diploma del curso 2007-2008, el Registro de Partos y Nacimientos, donde se desarrollo todo el proceso de análisis, diseño e implementación de una aplicación web que se encarga de la gestión de la información correspondiente a los partos y nacimientos, basándose fundamentalmente para ello de los Modelos Registro de Parto y el Registro de Nacimientos, pero dicha aplicación carece de las funcionalidades que le permiten visualizar y obtener la información estadística relacionada con los partos y los nacimientos.

Además de este antecedente, existen otras aplicaciones desarrolladas en la actualidad tanto a nivel nacional como internacional, que contribuyen al proceso de gestión de la información de los partos y nacimientos, pero las mismas cuenta con un gran número de desventajas que no le permiten ajustarse a la estructura y necesidades requeridas por el SNS.

El presente documento está conformado por cuatro capítulos:

En el **Capítulo I: “Fundamentación Teórica”**, se muestran los conceptos generales relacionados con el SNS y su proceso de informatización, se especifican los conceptos relacionados con la gestión de la información estadística que permiten comprender el dominio del problema. Se exponen los antecedentes que permitieron la comprensión del estudio del problema y se realiza un análisis de las principales tecnologías, metodologías, estilos arquitectónicos, lenguajes de programación y herramientas que serán utilizadas para el desarrollo de la solución propuesta.

En el **Capítulo II: “Características del Sistema”**, se realiza una breve descripción de la Situación Problémica, el Modelo de Negocio, el Modelo de Caso de Uso del Sistema. Se presentan los requisitos de software tanto funcionales como no funcionales, la definición de los actores, trabajadores, diagrama de caso de uso del sistema y la descripción textual de los casos de uso tanto del negocio como del sistema.

En el **Capítulo III: “Análisis y Diseño del Sistema”**, se efectúa el análisis del sistema a desarrollar, con el propósito de realizar el refinamiento y estructuración de los requisitos obtenidos. Se describe además los aspectos relacionados con el diseño propuesto como solución, se modelan los diagramas de clases e integración correspondientes al análisis y diseño y se especifican los principios utilizados para el diseño gráfico.

En el **Capítulo IV: “Implementación”** se especifica los aspectos relacionados con la construcción de la solución propuesta, se modelan los diagramas de componentes y despliegue, se aborda sobre la descripción de los estándares de diseño y los tratamientos de errores en la solución del sistema. Se muestran los principales métodos implementados, así como también se describen cada uno de los componentes que se relacionan con el RPN.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

A continuación en el capítulo se abordan diferentes elementos que fundamentan teóricamente las características del sistema a desarrollar. Se realiza una breve caracterización del Sistema Nacional de Salud (SNS), el Registro Informatizado de Salud (RIS) y el Sistema de Información para la Salud (SISalud). Se especifican conceptos básicos necesarios para la comprensión de la gestión de la información estadística.

Además, se exponen además los antecedentes que permitieron la comprensión del estudio del problema en cuestión. Se efectúa un análisis sobre la arquitectura, plataforma, la metodología RUP unida al Lenguaje de Modelado (UML) y se describen las tecnologías y herramientas a utilizar en el proceso de desarrollo.

1.2 Sistema Nacional de Salud (SNS)

Desde los primeros años del triunfo de la Revolución, la atención médica gratuita de la población cubana se convirtió en uno de los paradigmas sociales fundamentales. A partir de ese momento los trabajadores vinculados al sector, se enfocaron en la realización de importantes reformas como parte fundamental de las transformaciones llevadas a cabo durante el inicial período revolucionario. Como parte de las innovaciones realizadas, actualmente el SNS cubano se caracteriza por brindar una gran variedad de servicios entre los que se destacan:

- ❖ La atención médica preventiva curativa y de rehabilitación.
- ❖ La asistencia a ancianos, impedidos físicos y mentales; y minusválidos, entre otros.
- ❖ La formación, especialización y educación continuada de profesionales y técnicos.
- ❖ La investigación y desarrollo de las ciencias médicas.
- ❖ El aseguramiento tecnológico médico y la electromedicina.
- ❖ La producción, distribución y comercialización de medicamentos y equipos médicos.

Actualmente el SNS cubano, se encuentra regido por el MINSAP, órgano rector que se encarga de dirigir y controlar la aplicación de la política del Estado y el Gobierno en cuanto a la atención de los problemas de salud del pueblo. [4] El SNS es un sistema único, integral y descentralizado para la

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

atención de salud de la población y su pilar fundamental lo constituye la atención primaria de salud y el modelo de la medicina familiar.

El mismo se encuentra estructurado en tres niveles que se corresponden con la estructura político-administrativa del país, los mismos son: [5] **Ver Anexo I**

- ❖ **El nivel Nacional:** Representado por el Ministerio de Salud Pública que es el órgano rector con funciones metodológicas, normativas, de coordinación y control. Se le subordinan directamente los centros universitarios, institutos de investigaciones, centros hospitalarios de asistencia médica altamente especializados, centros de distribución y comercializadoras de suministros y tecnologías médicas así como otros centros y entidades nacionales destinados a actividades técnicas y de apoyo.
- ❖ **El nivel Provincial:** Se encuentra representado por la Dirección Provincial de Salud Pública, directamente subordinada administrativa y financieramente por las Asambleas Provinciales del Poder Popular. Las unidades dependientes a este nivel son: hospitales provinciales e intermunicipales, bancos de sangre, centros provinciales de higiene y epidemiología, centros formadores de profesionales y técnicos de nivel medio, red de farmacias y ópticas de venta a la población.
- ❖ **El nivel Municipal:** Constituido por las Direcciones Municipales de Salud Pública dependientes administrativa y financieramente de la Asamblea Municipal del Poder Popular. Las unidades subordinadas son: policlínicos, hospitales municipales, locales y rurales, unidades y centros municipales de higiene y epidemiología, clínicas estomatológicas, instituciones de asistencia social a ancianos, impedidos físicos y mentales, hogares maternos y otros.

Los niveles de atención médica en dependencia de los servicios médicos brindados se clasifican en:
[6]

- ❖ **Atención Médica Primaria (APS):** Da solución aproximadamente al 80% de los problemas de salud de la población que correspondan con las acciones de promoción y protección de la salud. Aunque sus actividades se realizan en cualquier unidad del SNS, están relacionados fundamentalmente con las que se realizan en el policlínico y en los consultorios del médico de la familia, hospitales rurales, dispensarios y postas médicas.
- ❖ **Atención Médica Secundaria:** Este nivel da cobertura aproximadamente al 15% de los problemas de salud, su función fundamental es tratar al hombre ya enfermo, desde el punto de

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

vista individual como colectivo, desempeña también funciones de rehabilitación, promoción y prevención de la salud. En este nivel se llevan a cabo acciones de salud complejas y especializadas, comprende la atención médica brindada en los distintos hospitales.

- ❖ **Atención Médica Terciaria:** Este nivel abarca alrededor del 5% de los problemas de salud relacionados con secuelas o aumento de las complicaciones de determinadas dolencias. Se brindan servicios de alta complejidad, con la óptima utilización de los recursos y medios existentes en los mismos y el desarrollo de la investigación. A este nivel pertenecen los Institutos y Hospitales Especializados.

1.3 Informatización del Sistema Nacional de Salud (SNS)

Con el devenir de los años y persiguiendo el afán de elevar el nivel del SNS, el alto mando de la revolución conjuntamente al MINSAP, definieron como idea prioritaria llevar a cabo la informatización del SNS, en busca de mejoras en la prestación de los servicios con relación a los pacientes y conseguir además aminorar el trabajo realizado por los especialistas médicos.

El proceso de informatización está basado fundamentalmente en el conjunto de métodos, técnicas, procedimientos y actividades dirigidas al manejo de la información en la salud, la cual comprende la información sobre el estado de salud de la población, el conocimiento de las ciencias de la salud y en general para la toma de decisiones. En esencia con la informatización del SNS, se pretende elevar la calidad de los servicios prestados por parte de los especialistas médicos a la población.

Actualmente en el país existen centros educacionales y laborales que se encuentran inmersos en la ardua labor de llevar a cabo el plan trazado por la Revolución de informatizar el SNS. Para ello se ha hecho necesaria la introducción de las TIC, en función de introducir la informática en el sector de la salud.

En la concepción y desarrollo para lograr la integración e implementación de sistemas informáticos y servicios encaminados a informatizar la salud cubana han participado y participan diferentes entidades, como son: la Empresa del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), DESOFT; derivada de la entidad legal Empresa Nacional de Software (SOFTTEL), la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), INFOMED y las Direcciones Nacionales del MINSAP, implicadas directamente en la informatización en este sector teniendo como principal objetivo elevar la eficiencia de los servicios de salud con sistemas informáticos y tecnologías de avanzada.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La solución puesta en marcha significa la re-estructuración del nuevo prototipo de los servicios médicos. El proceso de gestión de la información, facilita no sólo los servicios ofrecidos por parte del personal especializado hacia los pacientes, sino que agiliza el proceso de recopilación y almacenamiento, realizado hasta el momento por los especialistas de salud de forma manual. Los propios especialistas además, podrán disponer de una poderosa herramienta para su formación y capacitación, lográndose elevar de esta forma su nivel científico y profesional.

1.3.1 Registro Informatizado de Salud (RIS)

Como parte del proceso llevado a cabo por el alto mando de la revolución de informatizar el SNS, es concebido el Registro Informatizado de Salud (RIS), el cual fue desarrollado dado la necesidad existente de unificar las diferentes aplicaciones existentes en las instituciones del Sistema de Salud Pública que brindan solución a diferentes problemas y que se comportan de forma aislada. El sistema establecido tiene como objetivo fundamental integrar las informaciones pertenecientes a las aplicaciones antes dichas de forma sencilla y eficiente.

Es una plataforma de aplicaciones abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos compatibles entre sí, portable a diferentes sistemas operativos, tanto a los servidores como hacia los clientes, fácil de mantener y soportar técnicamente. Dispone de información única y confiable, para la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección, garantiza además la integridad de la información y permite interconectar entre sí las diferentes aplicaciones existentes.

Utiliza como lenguaje de programación PHP y como gestor de bases de datos MySQL, siguiendo la estrategia del SNS. Concebido completamente sobre Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, usando XML, Web Services y Plataforma de Servicio (PlaSer), para la programación y homogeneidad de los módulos. EL RIS constituye la materialización de la estrategia metodológica a seguir para llevar a cabo el proceso de informatización del SNS dentro de la sociedad. Desarrollado e implementado siguiendo las políticas para el desarrollo informático aprobadas por el sector de la salud.

1.3.2 Sistema de Información para la Salud (SISalud)

El Sistema de Información para la Salud (SISalud) creado en el año 2003, hereda cada una de las características del RIS, permite la integración de los componentes, servicios o sistemas que se desarrollan durante el proceso de cumplimiento del programa de informatización del SNS. Los

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

componentes que integran este sistema, realizan sus procesos correspondientes y los ponen a disposición de otros componentes, permitiendo el intercambio de información y la interoperabilidad. Es la herramienta que posibilita a los usuarios autorizados, combinar la información de los diferentes módulos que lo componen.

El SISalud es una solución integral que significa la articulación de un nuevo paradigma en la prestación de los servicios de salud, que contempla: la Atención Primaria, Secundaria, Terciaria, el Sistema Integrado de Urgencias Médica, la Vigilancia en Salud, la Telemedicina, Fármacos y Epidemiología. Se encuentra conformado por los módulos que forman parte del RIS, los módulos que responden a las funcionalidades de los diferentes niveles de atención médica y por los módulos que responden al resto de las funcionalidades administrativas del SNS.

La estructura del SISalud esta determinada por: [7]

- ❖ **Registro Informatizado de Salud (RIS):** El registro contiene los nomencladores o codificadores que serán gestionado a nivel nacional y por los registros que podrán ser accedidos desde cualquier nivel de atención. Se encuentra estructurado por:
 - ❖ **Registro Informatizado de Salud No Médico (RISNM):** Formado por los registros que son administrados o gestionados a nivel nacional o central.
 - ❖ **Registro Informatizado de Salud Médico (RISM):** Formado por los registros que pueden ser accedidos desde cualquier nivel de atención o institución de salud para lograr la continuidad en el seguimiento del paciente.
- ❖ **Sistema Informatizado de Atención Primaria (SIAP):** Contiene los componentes específicos del nivel de atención al que se hace alusión. Los mismos constituirán una herramienta para la transformación de los servicios que se brindan en este nivel.
- ❖ **Sistema Informatizado de Gestión Hospitalaria (SIGH):** Contiene los módulos que pertenecen al nivel secundario u hospitalario.
- ❖ **Sistema Informatizado de Atención Especializada (SIAE):** Contiene los módulos pertenecientes al nivel de atención terciario o especializado de salud.

El SISalud se considera un portal de aplicaciones para el SNS que conforma su estructura a partir de los derechos del usuario que se autentica, dándole solamente la posibilidad de acceso a los módulos o

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

aplicaciones que este requiera y mostrándole además los avisos que le corresponden. Proporciona una integración política, estratégica y de acción que asegura una adecuada introducción de las TIC en todo el sistema y ofrece la posibilidad de obtener nuevas fuentes de exportación al país.

1.4 Conceptos asociados al dominio del problema

1.4.1 Estadísticas de la Salud

El SNS de Cuba, por su misión, cobertura y características, así como por su enfoque estratégico requiere de un constante flujo de información. Como vía para disponer en todo momento de los conocimientos necesarios para dirigir cada una de las actividades que se realizan desde la base hasta el nivel central, la conducción de los servicios de salud y el desarrollo científico técnico de sus profesionales.

Las estadísticas de la salud, son las encargadas en el país de la información cuantificable que se utiliza para determinar el estado de salud de la población, así como para planificar, evaluar y controlar programas y acciones de salud. Las mismas deben reflejar lo más fiel posible la realidad objetiva con que se relaciona. Son imprescindibles para movilizar recursos humanos y materiales, interviene de manera determinante en el proceso de toma de decisiones en los diferentes niveles de mando, estratégico y operativo. Se utilizan en todas las etapas de la administración o la gerencia del sector de la salud, así como son de utilidad para otros sectores que se ocupan de las demás actividades socio-económicas del país. Las estadísticas de salud, especialmente las de natalidad son utilizadas sistemáticamente en los estudios demográficos y cálculos de población.

En el país las estadísticas de la salud están estructuradas de la siguiente forma: la Oficina Nacional de Estadística (ONE), 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, que 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. [8]

1.4.2 Estadísticas de Natalidad

Dentro de las estadísticas de salud están comprendidas las estadísticas de natalidad, que se refieren a la información numérica relacionada con los nacimientos que ocurren en cierta colectividad humana

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

y su distribución de acuerdo a ciertas características del nacimiento. Las mismas son de gran utilidad para la administración científica, estudios demográficos, en la docencia y en otras actividades de diferentes ramas socio-económicas del país.

Dentro de las estadísticas de natalidad se encuentran los siguientes indicadores o tasas: [9]

Tasa de Natalidad: Denominada al número de nacimientos por cada mil habitantes en un período de referencia. Se obtiene dividiendo el número de nacimientos ocurridos en un período dado entre el stock de población a mitad del mismo período, expresando el resultado en tantos por mil.

Tasa de Fecundidad según edad de la madre: Es una medida que expresa la relación entre el número de nacimientos de un año, correspondientes a madres con x años cumplidos, y el total de mujeres de esa misma edad.

1.4.3 Sistema de Información Estadística de Salud Cubano (SIEC)

El Sistema de Información Estadística de Salud Cubano (SIEC de Salud), es uno de los sub-sistemas que integra el Sistema de Información Estadístico (SIE) del país. Los 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 de Salud incluye 68 subsistemas de información y 23 reportes, el mismo capta, procesa y emite información estadística de diferentes áreas del conocimiento, la que se utiliza por los usuarios del sector y de otros sectores e instituciones del ámbito nacional e internacional.

De acuerdo a la organización y funcionalidad de la actividad estadística en Cuba, los SIE son de tres tipos: [10]

- ❖ **Sistema de Información Estadístico Nacional (SIEN):** El SIEN es jerarquizado por la ONE independientemente de donde se recolecta, tabula y valida la información. Ej.: SIE de Nacimientos. Se recolecta y valida la información estadística en las unidades de salud y se trasmite por la ONE y sus dependencias. Los subsistemas del SIEN, emiten información general de amplio uso por los diferentes sectores de la actividad política y socio-económico del país.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ❖ **Sistemas de Información Estadísticos Complementarios SIEC:** Existe un SIEC para cada Organismo de la Administración Central del Estado Cubano (OACE). Ej. : SIEC de Salud, SIEC de Educación. Cada SIEC produce estadísticas específicas de cada sector.
- ❖ **Sistemas de Información Estadísticos Locales SIEL:** Los SIEL se diseñan para territorios o regiones de acuerdo a las necesidades locales. Requieren aprobación de las autoridades estadísticas de niveles superiores.

El SIEC de Salud funciona y se estructura de acuerdo a la división política administrativa del país y para cada nivel del sistema tiene asignadas sus funciones. **Ver Anexo II.**

Los mismos utilizan fundamentalmente el método de registro continuo y la aplicación de encuestas por muestreo, posee cobertura nacional y departamentos de Estadística y Registros Médicos en todas las unidades e instituciones de salud.

1.5 Antecedentes Históricos

La sociedad cubana se nutre continuamente de los nuevos avances tecnológicos de la información y las comunicaciones. En este sentido, debido al gran cúmulo de información existente relacionada específicamente con la medicina, se ha hecho necesario archivar y analizar los datos en las instituciones de salud; tanto en el nivel primario, secundario y terciario que han sido de trascendental importancia para evaluar las tendencias de salud en la población.

Actualmente existen desarrolladas diferentes aplicaciones informáticas médicas, tanto en el ámbito nacional como internacional, diseñados en principio para agilizar el trabajo de los especialistas de salud y para mantener un control estricto estadísticos de los datos médicos. El problema a resolver que se describe en el presente documento tiene asociado aplicaciones que se encuentran vinculados con la gestión de la información de los Partos y Nacimientos.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.5.1 Ámbito Nacional

1.5.1.1 Sistema Obstetricia y Ginecología Automatizado para el Departamento de Estadísticas del Hospital Gineco-Obstétrico Ana Betancourt

El Instituto Superior de Ciencias Médicas, Carlos J. Finlay de la Facultad Tecnología de la Salud de la provincia de Camagüey, concibió realizar un software donde se utilizaron los Registros de Obstetricia y Ginecología (Modelo 66-15) y Registro de Legrado (Modelo 56-18) del Sistema de Información Estadística. [11]

El diseño y programación de la base de datos se efectuó en la Facultad de Tecnología de la Salud “Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja” y el trabajo de planificación se realizó en las dependencias del Sectorial Provincial de Salud de Camagüey, donde se determinó la no existencia en el país de la automatización de este sistema estadístico. Se recurrió a Access 2000 como gestor de base de datos, Visual Basic 5.0 como herramienta de programación, y se utilizó el Adobe Photoshop CS para el procesamiento de las imágenes.

El sistema cuenta con varios reportes, los cuales se utilizan para llevar el control estadístico de dicho sistema como son:

1. Interrupciones por municipios de pacientes con menos de 20 años.
2. Interrupciones por municipios de todas las edades.
3. Total de nacidos vivos de pacientes menos de 20 años.
4. Bajo peso por municipios.
5. Totales de tipos de parto (Fisiológicos, cesáreas y formas mecánicas).
6. Adolescentes por municipio entre edades de 10 a 14.
7. Adolescentes por municipio entre edades de 15 a 19.
8. Registros de adolescentes entre edades de 10 a 14, de 15 a 19 de los cuales se informa bajo peso, nacido vivo o muerto, cesáreo y parto.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.5.1.2 INFOPAMI

El Programa de Atención Materno Infantil (PAMI), está considerado como uno de los programas priorizados que se encuentra dentro del SNS. El mismo desempeña un papel protagónico en el nivel de APS, se encarga de realizar una dinámica y sistemática labor de seguimiento y monitoreo de los lactantes y las gestantes. El médico de la familia, es el encargado de la mayoría del suministro periódicamente de los datos estadísticos a este programa de forma manual. La entrega de la información tiende a ser irregular e inestable, debido a que los datos son disímiles y cambiantes; dado que las estadísticas de salud son dinámicas.

Para el procesamiento y análisis de la información estadística del PAMI, en el nivel de APS, es diseñado un sistema informático para facilitar la toma de decisiones dentro del programa. El sistema fue instalado en el Grupo Básico de Trabajo (GBT) # 2 del Policlínico Universitario “Josué País García” de Santiago de Cuba. Para el desarrollo del sistema, se empleó Microsoft Access como gestor de base de datos y Visual Basic como lenguaje de programación de los módulos automatizados. La herramienta informática utilizada para el diseño de las base de datos fue CASE Erwin / ERX.

Los datos de entrada que se tuvieron en cuenta para el sistema se tomaron de los carnets obstétricos y las historias clínicas pediátricas que fueron las fuentes que suministraron dicha información. Por otra parte, las salidas tienen mucho que ver con los datos almacenados en la base de datos y con las necesidades del usuario, estas son producidas en forma de reportes. Generalmente estos reportes se emiten mensualmente, pero pudiera hacerse indistintamente en cualquier otra ocasión según necesidad del área de salud o de instancias superiores. [12] El sistema se diseñó para que la actualización periódica y sistemática de sus datos, así como la obtención de sus reportes sea realizada por los especialistas médicos.

Los reportes que se emiten por el sistema son: [13]

1. Lactantes con patologías crónicas.
2. Lactantes por edad
3. Tipo de lactancia
4. Total de gestantes menores de 20 y mayores de 35 años

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5. Total de lactantes con patologías crónicas.

La mayor potencialidad que presenta el sistema, es la posibilidad que brinda de establecer los criterios personalizados en la búsqueda de la información en la base de datos, es decir permite generar tantas tablas como criterios diferentes puedan definirse, ya que la información reflejada depende del criterio que se establezca. Los reportes se realizan de forma análoga a este proceso.

1.5.2 Ámbito Internacional

1.5.2.1 Sistema Informático Perinatal (SIP)

El Sistema Informático Perinatal (SIP) desarrollado por el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP), está basado principalmente en una Historia Clínica Perinatal Base (HCPB), que contiene una sola página. Los datos de la HCPB, pueden copiarse a un computador, donde periódicamente los servicios locales pueden evaluar la situación perinatal y la calidad de la asistencia, mediante programas que simplifiquen la elaboración de estadísticas básicas, descripción de variables y cálculos de riesgos.

El sistema posibilita la obtención de un conjunto de documentos de resumen estadístico de la marcha asistencial de la institución, estos documentos no alteran las historias ingresadas. El procesamiento de los datos tiene como resultado una serie de documentos impresos que constituyen un resumen de la actividad de la institución en un período de tiempo.

Brinda la posibilidad de obtener información relacionada con:

1. Peso por edad gestacional.
2. Distribución de patología materna.
3. Apgar por terminación de parto.
4. El Control de Llenado es un documento estadístico que contiene información relacionada con:
 - 4.1 Embarazo
 - 4.2 Recién Nacido
 - 4.3 Parto o Abortos

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El SIP ofrece numerosas ventajas permitiendo gestionar y brindar información vital referente a la Historia Clínica Perinatal. Pero sin embargo, cuenta con un gran número de desventajas que no le permiten ajustarse a la estructura y necesidades requeridas por el SNS, las mismas están determinadas por: [14]

- ❖ El SIP, no permite la interoperabilidad con otros sistemas informáticos para el intercambio de datos.
- ❖ El Sistema Gestor de Base Datos (SGBD) que utiliza es Microsoft Access 2000, que solo permite conectar, un total de 255 usuarios a la BD, por lo que si se opera en una red, donde el número de usuarios es mayor, la base de dato no soportaría. También se debe tener en cuenta que Microsoft Access es un software propietario.
- ❖ El lenguaje de programación con el cual está implementada la aplicación es Visual Basic, lenguaje propietario sólo soportado sobre el sistema operativo Windows.
- ❖ La interfaz donde se maneja la entrada de los datos es poco amigable y se torna difícil observar los textos y campos de la misma, así como la recolección de los datos.

Luego de realizado un profundo estudio y análisis sobre las tendencias nacionales e internacionales anteriormente expuestas, se llega a la conclusión de que las mismas, a pesar de que utilizan herramientas propietarias para su funcionamiento, son aplicaciones de escritorio, mono-usuarios, no posibilitan la portabilidad de las aplicaciones hacia otros sistemas operativos y son aplicaciones que no soportan arquitecturas que le permitan integrar los procesos de salud que manejan con otros sistemas.

1.6 Tendencias y Tecnologías

El SISalud es un sistema desarrollado fundamentalmente sobre el basamento de las políticas trazadas por el MINSAP, por lo que durante el desarrollo del epígrafe se expondrán los principales conceptos relacionados con la arquitectura, patrones, metodología y herramientas consideradas a utilizar para el desarrollo de los Reportes del Registro de Partos y Nacimientos.

1.6.1 Patrones de Diseño y de Arquitectura

1.6.1.1 Arquitectura de Software

Para el desarrollo de los Reportes Estadísticos del Registro de Partos y Nacimientos, se ha definido la Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, así como también la Arquitectura en tres capas. Arquitecturas definidas con el objetivo de proporcionar una plataforma que cubra los servicios comunes a cualquier aplicación de salud y que permita además la integración de nuevos servicios de manera rápida, reutilizando la infraestructura y software existentes.

1.6.1.2 Arquitectura Orientada a Servicios y Basadas en Componentes (SOA- CBA)

Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), establece un marco de diseño para la integración de aplicaciones independientes de manera que desde la red se pueda acceder a sus funcionalidades, las cuales se ofrecen como servicios. Esta puede reemplazar un servicio sin tener que preocuparse por la tecnología fundamental; la interface es lo que importa y está definida en un estándar universal en Servicios Web y XML. Es una tecnología basada en estándares e independiente de la plataforma. Una solución basada en SOA, no exige necesariamente la implantación de Servicios Web, aunque estos suelen ser la forma habitual de implementar esta arquitectura.

La arquitectura SOA aporta grandes beneficios y soluciones, ya que permite el desarrollo de una nueva generación de aplicaciones dinámicas que resuelven una gran cantidad de problemas de alto nivel.

Entre las soluciones que brinda se encuentran: [15]

- ❖ **Mejorar la toma de decisiones:** Al integrar el acceso a los servicios e información de negocio dentro de un conjunto de aplicaciones dinámicas, los directivos disponen de más información y mejor calidad.
- ❖ **Mejorar la productividad de los empleados:** Un acceso óptimo a los sistemas y la información y la posibilidad de mejorar los procesos permiten a las empresas aumentar la productividad individual de los empleados.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ❖ **Potenciar las relaciones con clientes y proveedores.** Si los clientes y proveedores externos pueden disponer de acceso a aplicaciones y servicios de negocio dinámicos, no solamente se permite una colaboración avanzada, sino que se aumenta la satisfacción de clientes y proveedores.
- ❖ **Aplicaciones más productivas y flexibles.** La orientación a servicios permite además el desarrollo de una nueva generación de aplicaciones compuestas que ofrecen capacidades avanzadas y multifuncionales para la organización con independencia de las plataformas y lenguajes de programación que soportan los procesos de base.
- ❖ **Aplicaciones más seguras y manejables.** SOA facilita la posibilidad de añadir nuevos servicios y funcionalidades para gestionar los procesos de negocio críticos.

Arquitectura Basada en Componentes (CBA)

El desarrollo de software basado en componentes se basa fundamentalmente en el desarrollo de aplicaciones mediante el ensamblado de otros sistemas, que han sido previamente diseñados por otras personas a fin de ser rehusados en múltiples aplicaciones. Cada uno de los componentes debe describir de forma completa la interfaz que ofrece, así como las interfaces que requiere para su operación y debe funcionar correctamente con independencia de los mecanismos internos que utilice para su funcionalidad.

La Arquitectura Basada en Componentes aporta ventajas entre las que se encuentran: [16]

- ❖ **Mayor Calidad:** Los componentes son construidos y luego mejorados por expertos y/u organización, esto hace que la aplicación mejore continuamente.
- ❖ **Reutilización de Software:** La Arquitectura lleva a un mayor nivel de reutilización.
- ❖ **Simplificación de las Pruebas:** Permite realizar pruebas por separado a cada una de las aplicaciones, antes de probar el sistema completamente ensamblado.
- ❖ **Simplificación del Mantenimiento:** Cuando se está en presencia de un débil acoplamiento el desarrollador se siente libre de actualizar y/o agregar componentes según sea necesario, sin afectar las otras partes.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.6.1.3 Arquitectura en 3 capas

La arquitectura de tres capas es un diseño que introduce una capa intermedia en el proceso. Cada capa es un proceso separado y bien definido corriendo en plataformas separadas.

Cada una de las capas arquitectónicas se describen como: [17] **Ver Anexo IV**

- ❖ **La capa de la Presentación:** Reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.
- ❖ **La capa del Dominio de la Aplicación:** Congrega todos los aspectos del software a automatizar o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación.
- ❖ **La capa del Almacenamiento o Dato:** Reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos.

La arquitectura de 3 capas cuenta con todas las ventajas de los sistemas cliente/servidor y con las mejoras realizadas a la arquitectura de 2 capas. Entre las ventajas que brinda se encuentran: [18]

- ❖ **Permite la reutilización:** La aplicación está formada por una serie de componentes que se comunican entre sí a través de interfaces y que cooperan para lograr el comportamiento deseado.
- ❖ **Mejor calidad en las aplicaciones:** Como las aplicaciones son construidas en unidades separadas, estas pueden ser probadas independientemente y con mucho más detalle, esto conduce a obtener un producto mucho más sólido.
- ❖ **Encapsula los datos:** Debido a que las aplicaciones cliente se comunican con los datos a través de peticiones que los servidores responden ocultando y encapsulando los detalles de la lógica de la aplicación, se obtiene un nivel de abstracción que permite un acceso a los datos consistente, seguro y auditable. Con esto se pretende que si hay cambios en la capa de datos,

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

la capa de negocios se haga cargo de administrar tales cambios y el cliente en la mayor parte de los casos ni se entere.

- ❖ **Acompaña el crecimiento:** Cada uno de los componentes de la aplicación pueden colocarse en el mismo equipo o distribuirse a través de una red. De esta manera, proyectos de gran envergadura pueden dividirse en pequeños proyectos más simples y manejables, que se pueden implementar en forma progresiva, agregando nuevos servicios según la medida de crecimiento de la organización.

1.6.1.4 Modelo Cliente/Servidor

La arquitectura tradicional de cliente/servidor, requiere una interfaz de usuario que se instala y corre en una PC o estación de trabajo y envía solicitudes a un servidor para ejecutar operaciones complejas. En la mayoría de los casos, el cliente requiere recursos y servicios que el servidor le proporciona. Ambos procesos pueden existir en una máquina o en máquinas separadas que se comunican a través de una red. La mayoría de las soluciones cliente/servidor son arquitecturas de dos capas. Esto significa que la aplicación lógica es dividida entre las aplicaciones del cliente y la base de datos.

Ver Anexo V

1.6.1.5 Modelo Vista Controlador (MVC)

Modelo-Vista-Controlador (MVC), es un patrón de desarrollo que separa la parte lógica de una aplicación de su presentación, separa en esencia el lenguaje de programación del HTML del resto del negocio. Al incorporar el modelo de arquitectura MVC a un diseño, las piezas de un programa se pueden construir por separado y luego unirlos en tiempo de ejecución. Si uno de los componentes se observa que funciona mal, puede reemplazarse sin que las otras piezas se vean afectadas.

El MVC como bien su nombre lo indica se encuentra estructurado en 3 partes: el modelo, la vista y el controlador, cada una de las partes antes mencionadas consisten en: **Ver Anexo III**

- ❖ El **Modelo** representa las estructuras de datos, donde el modelo de las clases contienen funciones para consultar, insertar y actualizar información de la base de datos. El modelo no tiene conocimiento específico de los controladores o de las vistas. El sistema es el que tiene la responsabilidad de mantener enlaces entre el modelo y sus vistas y de notificar a las vistas cuando cambia el modelo.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ❖ La **Vista** puede ser una página web o una parte de una página. Es el objeto encargado de manejar la presentación visual de los datos representados por el modelo. Interactúa con el modelo a través de una referencia al propio modelo.
- ❖ El **Controlador** actúa como intermediario entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso necesario para generar una página. Es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el modelo. Interactúa con el modelo por mediación de una referencia al propio modelo.

1.6.1.6 Bajo Acoplamiento y Alta Cohesión

Para el diseño orientado a objetos se utilizan los patrones GRASP, patrones de software que se utilizan fundamentalmente en la asignación de responsabilidades. Estos patrones pueden catalogarse también como series de buenas prácticas, que son utilizados fundamentalmente en el diseño de software.

Bajo Acoplamiento.

El objetivo fundamental del bajo acoplamiento, es el de mantener las clases lo menos relacionadas entre sí. De modo, que si se produce una modificación en algunas de ellas, la misma ocasione el mínimo de afectación en las otras. Potencializándose de esta manera la reutilización y disminución entre las clases.

Alta Cohesión.

La alta cohesión posibilita que la información que es gestionada por un determinado servicio, deba ser coherente y estar en la mayor medida de lo posible relacionada con la información proporcionada por este. [19]

1.6.2 Software Libre

El software libre se refiere a la libertad que tiene los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, cambiar y mejorar el software. Estas libertades hacia los usuarios se especifican en:

- ❖ (Libertad # 0): Libertad que se tiene sobre el software para ejecutarlo sea cual sea el propósito.
- ❖ (Libertad # 1): Libertades que se tienen para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a las necesidades, como por ejemplo el acceso al código fuente.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ❖ (Libertad # 2): Libertad para redistribuir copias.
- ❖ (Libertad # 3): Libertad que se tiene sobre el código fuente, permitiendo de esta forma que se realice un mejoramiento del programa para luego publicarlo a toda la comunidad.

La libertad para utilizar un programa significa que cualquier individuo u organización podrá ejecutarlo desde cualquier sistema informático, con cualquier fin y sin la obligación de comunicárselo subsiguientemente ni al desarrollador ni a ninguna entidad en concreto.

1.6.3 Plataforma de Servicios (PlaSer)

La Plataforma de Servicios (PlaSer), es creada para agilizar y facilitar el proceso de implementación y homogeneidad de los módulos del RIS. Constituye una plataforma sobre la cual se pueden desplegar aplicaciones XML Web Services. Fue concebida completamente sobre Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, usándose para ello el paradigma de XML Web Services, específicamente SOAP y proporciona una mejor reutilización de los componentes desarrollados.

Se caracteriza por estar integrado por una colección de clases desarrolladas en PHP, una librería o paquete, que puede o no ser usada para que un componente se integre al SISalud, por una estructura de directorios en la capa de presentación, por ficheros de configuración tanto en el negocio, como en la capa de presentación e implementa internamente el sistema de seguridad SAAA.

Desde el punto de vista estructural permite trabajar con cualquier base de datos que cumpla con el estándar SQL-92; pero desde el punto de vista de implementación sólo trabaja con las bases de datos soportadas por el componente DBX, ya que encapsula a dicho componente y lo utiliza para el acceso a bases de datos. [20]

1.6.4 Servicios Web

Los Servicios Web son aplicaciones que utilizan estándares para el transporte, codificación y protocolo de intercambio de información. Estos permiten la intercomunicación entre sistemas de cualquier plataforma y se utilizan en una gran variedad de escenarios de integración, dentro de las organizaciones. Están basados en un conjunto de estándares de comunicación, como son XML para la representación de datos, SOAP (Simple Object Access Protocol) para el intercambio de datos y el lenguaje WSDL (Web Services Description Language) para describir las funcionalidades de un servicio Web.

1.6.5 Servidor Web Apache

El Servidor Web Apache es un servidor de código abierto para plataformas como: Unix, Windows, Macintosh. Entre sus características se encuentran sus mensajes de errores altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Su arquitectura es modular y entre sus principales ventajas se encuentran las de ser un servidor de código abierto, multiplataforma, extensible y popular.

Es considerado el servidor web más utilizado del mundo, por encontrarse por encima de todos sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Representa el complemento perfecto para el desarrollo de páginas dinámicas con PHP y MySQL, debido a que comparte con estos muchas de sus características, como son gratuitos, populares, versátiles y puede ser instalado sobre Linux o Windows.

1.6.6 Aplicaciones Web

Una aplicación web es un Sistema Web que permite a los usuarios ejecutar la lógica de negocio a través de un navegador (Browser) o lo que es lo mismo, modificar el estado del negocio. Las aplicaciones web son aquellas en las que los usuarios acceden, en un servidor web por mediación de internet o de una intranet.

Las mismas son populares debido a lo práctico del navegador web, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Una página web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Lo que facilita que el usuario pueda acceder a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones.

1.6.7 Lenguajes de programación Web

En este enunciado se realiza un análisis sobre los lenguajes de programación web, que fueron utilizados, para realizar el proceso de implementación de las capas de presentación y negocio de los Reportes Estadísticos del RPN. Los lenguajes de programación web se clasifican en dos grupos: los lenguajes del lado del servidor y los lenguajes del lado del cliente.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.6.7.1 PHP

PHP Hypertext Preprocessor (PHP), es un lenguaje de programación del lado del servidor, gratuito e independiente de plataforma. Utilizado especialmente para desarrollar aplicaciones que se ejecutan en servidores Web y el mismo se incrusta dentro del código HTML.

Entre sus características se destacan las de posibilitar a los desarrolladores la generación dinámica de páginas web. Soporta una gran cantidad de bases de datos entre las que se pueden mencionar: InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, PosgreSQL. Ofrece la integración con varias bibliotecas externas, lo que posibilita que los desarrolladores puedan generar documentos en formato pdf y analizar código XML. Como producto de código abierto, goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparen rápidamente.

Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación. Su diseño elegante lo hace perceptiblemente, fácil de mantener en comparación con otros lenguajes. [21]

1.6.7.2 JavaScript

Lenguaje de programación interpretado del lado del cliente, que soporta la carga de procesamiento y cuenta con capacidades elementales orientadas a objeto. Es compatible con la mayoría de los navegadores modernos, por lo que se puede decir que es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

Mediante JavaScript se pueden crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente, es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript. Su código es insertado directamente en el código HTML, haciendo fácil la creación de páginas web con contenido dinámico. Este lenguaje ligado con el HTML, posibilita desarrollar aplicaciones web más potentes.

1.6.7.3 XML

El **eXtensible Markup Language** o lenguaje de marcado extensible (XML), desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). XML es un metalenguaje para crear lenguajes que tienen como característica principal la separación entre el contenido y la presentación de los datos, o sea, permite

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

representar datos de forma homogénea en entornos heterogéneos, lo que facilita la interoperabilidad entre distintos sistemas, es en cierta forma un método de etiquetado para guardar datos. Se ha convertido en un formato estándar en Internet y como metalenguaje es el encargado de definir otros lenguajes de marcados adecuados a un uso en específico, es la base de los servicios web.

1.6.7.4 HTML

El **HyperText Markup Language** o lenguaje sencillo para formato de documentos de hipertexto (HTML). Es un lenguaje de marcas, diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto y multimedia.

Es un lenguaje que se escribe mediante etiquetas, que aparecen especificadas por corchetes angulares (< >). Permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y posibilita la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto, facilita además la inclusión de código JavaScript en su código. Los documentos que son creados con extensión HTML, pueden ser visualizados mediante navegadores como Explorer, Mozilla, Firefox o Netscape.

Contiene actualmente trece de los veintidós componentes que se describían en el diseño inicial. Entre los componentes del HTML, aparecen los elementos y sus atributos, los tipos de data y la declaración de tipo de documento. Los elementos son la estructura básica de este lenguaje, ya que tienen dos propiedades: atributos y contenido. [22] Es considerado uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

1.6.7.5 XHTML

El **eXtensible HyperText Markup Language** (XHTML), es la versión XML de HTML, es decir es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web. Es considerado en la actualidad un lenguaje estándar que permite crear páginas Web más ricas en contenido y con mayor versatilidad.

Contiene las mismas funcionalidades de HTML, pero cumple las especificaciones más estrictas de XML. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium de lograr una web semántica, donde la información y la forma de presentarla estén claramente separadas. En este sentido, XHTML serviría únicamente para transmitir la información que contiene un documento,

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

dejando para hojas de estilo y JavaScript su aspecto y diseño en distintos medios (ordenadores, PDAs, teléfonos móviles, impresoras).

1.6.7.6 XSL

El **eXtensible Stylesheet Language** o lenguaje extensible de hojas de estilo (XSL), es el lenguaje surgido como una solución para transformar documentos XML a otro formato como: HTML, texto simple, PDF e inclusive en otro documento XML con diferentes parámetros. El lenguaje XSL está dividido en tres partes:

- ❖ XSLT (Extensible Stylesheet Lenguaje Transformation), el cual define la transformación de documentos en XML.
- ❖ XPath (XML Path Language), donde se especifica como acceder a cierto punto de la estructura del documento XML.
- ❖ XSLF (Extensible Stylesheet Lenguaje Format), que precisa el formato que deben tomar los objetos dentro del documento en XML.

Generalmente, se necesita un procesador de hojas de estilo o stylesheet processor para procesarlas, aplicándolas a un fichero XML.

1.6.7.7 XSLT

El **eXtensible Stylesheet Language Transformations** o lenguaje de hojas extensibles de transformación (XSLT), es un lenguaje que se usa para convertir documentos XML en otros documentos XML. Puede convertir un documento XML que obedezca a un DTD a otro que obedezca otro diferente.

Los programas XSLT están escritos en XML y generalmente se necesita un procesador de hojas de estilo o stylesheet processor para procesarlas, aplicándolas a un fichero XML. Actualmente XSLT es muy usado en la edición web, generando páginas HTML o XHTML. [23]

1.6.7.8 CSS

Cascading Style Sheets u Hojas de Estilo en Cascada (CSS), es una tecnología desarrollada por el World Wide Web Consortium (W3C). Es un lenguaje formal usado para definir la presentación estética

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

de un documento estructurado y escrito en HTML. La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es la de separar la estructura y el contenido de la presentación estética en un documento. [24]

La información de estilo puede ser adjuntada en un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último, se pueden definir los estilos generales en la cabecera HEAD del documento o creando cada vez etiquetas particulares a cada elemento mediante el atributo "style".

1.6.8 Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)

Un Sistema Gestión de Base de Datos (SGBD), no es más que un conjunto de programas que posibilitan la creación y mantenimiento de una Base de Datos y que aseguran además la integridad, confidencialidad y seguridad de la misma. Cuenta con un lenguaje de definición y mantenimiento de datos y de un lenguaje de consulta. Los SGBD cuentan con características que potencializan sus funcionalidades, entre las que se encuentran:

- ❖ Redundancia mínima.
- ❖ Seguridad.
- ❖ Integridad.
- ❖ Respaldo y recuperación.
- ❖ Control de la concurrencia.

1.6.8.1 MySQL

MySQL es un SGBD relacional, considerado uno de los gestores más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta aceptación es debida a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración. Se encuentra además distribuido bajo la licencia GNU/ GPL.

Entre sus principales características se encuentran: [25]

- ❖ Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ❖ Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes.
- ❖ Gran portabilidad entre sistemas.
- ❖ Soporta hasta 32 índices por tabla.

1.6.9 Metodologías de Desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo, son un conjunto de procedimientos y técnicas por las que se deben de regir todo desarrollador a la hora de construir un producto de software. Estas explican detalladamente los pasos a seguir para el desarrollo del software e indican además el número de personas que deben participar en el desarrollo de las actividades y el tiempo que se debe emplear en cada una de estas tareas.

1.6.9.1 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos.

Se caracteriza por poseer elementos tales como:

- ❖ **Trabajadores:** Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina que trabajan en conjunto como un equipo.
- ❖ **Actividades:** Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- ❖ **Artefactos:** Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades.
- ❖ **Flujo de actividades:** Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

Los aspectos definitorios de RUP se resumen en tres características claves: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. [26]

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ❖ **Proceso dirigido por Casos de Uso:** En RUP los Casos de Uso (CU) no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema, sino que son un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un valor añadido, son los encargados de guiar el diseño, implementación y las pruebas. Los CU no sólo inician el proceso de desarrollo sino que proporcionan un hilo conductor, permitiendo establecer trazabilidad entre los artefactos que son generados en las diferentes actividades del proceso de desarrollo.
- ❖ **Proceso centrado en la arquitectura:** En RUP existe una estrecha interacción entre los CU y la arquitectura, los CU deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo y la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los CU requeridos. Esto provoca que tanto la arquitectura como los CU deban evolucionar en paralelo durante todo el proceso de desarrollo de software.
- ❖ **Proceso Iterativo e Incremental:** El equilibrio correcto entre los CU y la arquitectura, RUP lo propone como la forma de tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración, del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto. El proceso iterativo e incremental consta de una secuencia de iteraciones. Cada iteración aborda una parte de la funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo relevantes y refinándose de esta forma la arquitectura.

RUP se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un producto. Cada ciclo concluye con una generación del producto para los clientes. Cada ciclo consta de cuatro fases: **Inicio, Elaboración, Construcción y Transición**. Cada fase se subdivide a la vez en iteraciones, el número de iteraciones en cada fase es variable. Cuenta además con nueve flujos de trabajo donde seis de ellos son los denominados flujos ingenieriles (**Modelo del Negocio, Gestión de Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Prueba e Instalación**) y los tres restantes son los denominados flujos de apoyo (**Administración del Proyecto, Administración de Configuración y Cambios, Ambiente**).

1.6.9.2 UML

El **Unified Modeling Language** o Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Se define como un lenguaje que permite especificar, visualizar y construir los artefactos de los sistemas de software orientado a

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

objetos. [27] Es un sistema rotacional destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos.

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos usados orientados a objetos y empezó como una consolidación del trabajo de Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson. Es utilizado para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas software, como para la arquitectura hardware donde se ejecuten. Es un lenguaje para especificar, no un método o proceso. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema, documentar y construir, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- ❖ Elementos: Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones).
- ❖ Relaciones: Relacionan los elementos entre sí.
- ❖ Diagramas: Son colecciones de elementos con sus relaciones.

Ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas. Entre los que se incluyen los siguientes diagramas: [28]

- ❖ Diagrama de casos de uso.
- ❖ Diagrama de clases.
- ❖ Diagrama de objetos.
- ❖ Diagrama de secuencia y colaboración
- ❖ Diagrama de estado.
- ❖ Diagrama de actividades.
- ❖ Diagrama de componentes.
- ❖ Diagrama de despliegue.

1.6.10 Herramientas

Las herramientas que serán utilizadas para el desarrollo del sistema son las siguientes: Rational Rose Enterprise Edition 2003 para sustentar la documentación, para la creación de las páginas Web se emplea Dreamweaver 8, ya que el mismo soporta el lenguaje de marcas XHTML, para la edición de código PHP se usa Zend Studio 5 y se utiliza el Style Studio 5.1 ya que el mismo incluye un potente editor de XML. Estas herramientas son empleadas en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software, en tareas relacionadas con el diseño del sistema, implementación del código, generación de diagramas, documentación y detección de errores. A continuación se realiza un profundo análisis de cada una de ella entre otras no mencionadas.

1.6.10.1 Rational Rose Enterprise Edition

Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML y que soporta de forma completa la especificación del UML 1.1. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelado completo que representa el dominio del problema y del sistema de software.

Es una ayuda invaluable en los esfuerzos de desarrollo, porque unifica todos los equipos de desarrollo a través del modelado el cual está basado en UML. Permite visualizar, entender y refinar los requerimientos y arquitectura antes de enfrentarse al código, esto permite evitar esfuerzos desperdiciados en el ciclo de desarrollo. Le permite a los analistas de negocios, la capacidad de modelar y visualizar sus procesos de negocios y destacar oportunidades para aumentar la eficiencia, mientras que para los analistas de datos el modelado de su diseño de base de datos mejora la comunicación entre el cliente y los desarrolladores.

1.6.10.2 Style Studio

Style Studio es el primer y único ambiente integrado de desarrollo que soporta XML en todas sus tecnologías principales: XML, XSL, XSLT, SOAP, WSDL, utilizado por los desarrolladores de aplicaciones en XML para Web a nivel mundial. [29]

Style Studio 5.5 agrega una nueva y poderosa funcionalidad y facilidad de uso al ambiente integrado de desarrollo XML. Simplifica la programación en XML, incrementando la productividad de los

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

desarrolladores a través de la innovación. Permite la integración de bases de datos relacionales con servicios Web, lo que le facilita a las organizaciones ofrecer una serie de servicios que van desde consultas hasta comercio electrónico a través de Internet.

Permite a sus usuarios conectarse en forma directa a cualquier base de datos y utilizar la información contenida en éstas como XML. La función de base de datos a XML también hace posible que se ejecuten búsquedas complejas XQuery a través de las bases de datos y de la fuente en XML. También soporta la generación de reportes visuales tipo SELECT y UPDATE para bases de datos relacionales utilizando el estándar SQL/XML. Las bases de datos que se soportan incluyen Oracle, DB2, SQL Server e Informix. [30]

1.6.10.3 NuSphere

NuSphere herramienta utilizada para la edición del código PHP, es un potente editor para programadores con soporte para múltiples formatos, permite prevenir errores y generar códigos más seguros. Es un programa sencillo y robusto que incluye soporte para una gran variedad de lenguajes de programación entre los que se encuentran: PHP, XML, HTML, CSS entre otros. Se incluye fácilmente con los sistemas de bases de datos, en especial con MySQL. Cuenta con una guía de rápido aprendizaje para los usuarios que nunca lo han utilizado, logrando agilizar de este modo el proceso de adiestramiento de uso.

1.6.10.4 Zend Studio

El Zend Studio es un editor de texto para páginas PHP, que brinda un buen número de ayudas que permiten la creación, gestión de proyectos y la depuración del código. Escrito en java y se encuentra disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux. Consta de dos partes que se instalan por separado, en las que se dividen las funcionalidades la parte del cliente y la del servidor. Permite hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP. Está diseñado para utilizarse con el lenguaje PHP y para ofrecer soporte básico para lenguajes Web, como HTML, JavaScript y XML.

Zend Studio 5.5 se ha diseñado para una amplia gama de programadores y existen dos ediciones: Standard y Professional. Es concebido con el fin de crear aplicaciones altamente fiables, proporciona una facilidad de uso inigualable, escalabilidad, fiabilidad, y la extensión que los programadores

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

profesionales y de empresas requieren para desarrollar, distribuir, depurar y administrar aplicaciones en PHP críticas de negocios.

1.6.11 EMS SQL Manager 2005

EMS SQL Manager, es una herramienta que sirve para administrar y manejar bases de datos MySQL. Soporta las últimas características de MySQL como son: vistas, procedimientos y funciones, claves foráneas y más. Ofrece todas las herramientas necesarias para que un usuario experto pueda administrar bases de datos MySQL y posee una interfaz sencilla con asistentes que facilitan el manejo a los usuarios menos experimentados.

1.6.12 Macromedia Dreamweaver 8

Macromedia Dreamweaver es un editor de HTML visual, diseñado para desarrolladores profesionales. Hace muy fácil el crear complejas páginas Web dinámicas, con la conocida técnica de "arrastrar y soltar", permitiendo que los diseñadores puedan crear entornos Web y animaciones sofisticadas sin tener que escribir una sola línea de código. Es compatible con las últimas tecnologías y tendencias en el desarrollo web, incluyendo JavaScript, CSS, AJAX, XHTML y frameworks JavaScript entre otros.

Dreamweaver genera HTML dinámico, que usa JavaScript y "cascade style sheets". El código resultante es compatible con las últimas versiones de los navegadores actuales. Una de las características del programa es que permite optimizar las páginas para las diferentes versiones de los navegadores. Es un editor de imagen integrado, de diferentes colores para la sintaxis HTML, permite hacer cambios en todas las páginas usando elementos comunes, cliente de FTP integrado, soporte XML, plantillas, e interfaz personalizado. [31]

Conclusiones

En este capítulo se abordaron los conceptos fundamentales vinculados a la problemática a resolver con la finalidad de comprender el tema tratado. Se analizaron los antecedentes nacionales e internacionales del Registro de Partos y Nacimientos arrojando como resultado el desarrollo del mismo. Además se realizó un análisis de las tecnologías, metodologías y herramientas usadas en la actualidad para dar solución al problema planteado, prosiguiendo a usar la metodología RUP, el lenguaje de modelado UML y la herramienta Rational Rose entre otras, siendo éstas las definidas para desarrollar el SISalud.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción

En el presente capítulo se muestran las características del sistema. Se expone lo relacionado con la Situación Problemática, el Modelado del Negocio y del Sistema. Se presentan los requisitos de software tanto funcionales como no funcionales, la definición de los actores, trabajadores y la descripción textual de los casos de uso tanto del negocio como del sistema.

2.2 Problema y Situación Problemática

El Registro de Partos y Nacimientos perteneciente al SISalud, es un sistema que se encarga del procesamiento de la información de los partos y nacimientos que es recogida de forma manual, en el Modelo Registro de Parto (Modelo 66-15) y en el Registro de Nacimiento. El registro se encuentra actualmente en su primera versión y fue desarrollado con el objetivo de erradicar y facilitar el proceso manual de recopilación de la información, que es realizado por parte de los especialistas y técnicos de la salud. El mismo carece de las funcionalidades que facilitan conocer la información estadística relacionada con los partos y nacimientos.

Actualmente el proceso de obtención de los datos estadísticos de los partos y nacimientos entre los distintos niveles de dirección no es catalogado como el más seguro, debido a que el mismo es realizado por medio de las vías tradicionales de comunicación (teléfono, fax, mensajería). Lo que trae consigo que los reportes emitidos, carezca de la información más reciente y actualizada.

El almacenamiento y procesamiento de la información estadísticas, es realizado manualmente por los técnicos estadísticos. Estos son los encargados de realizar las peticiones y enviar la información hacia los diferentes niveles de dirección. Los datos son reenviados por medio del correo electrónico, las vías telefónicas, el envío de documento en formato Excel, fax electrónico; aunque en los lugares más intrincados se tiende a utilizar mensajeros. Estos medios tienen un alto nivel de riesgos y no son los más seguros, ya que propician que el proceso se torne lento, engorroso, agotador, que la información pueda sufrir pérdidas y violaciones en su integridad.

Dados los problemas planteados anteriormente que presenta el SNS, con relación al envío de los reportes estadísticos de los partos y nacimientos hacia los diferentes niveles de dirección, se hace

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

necesario incorporar una nueva funcionalidad capaz de manejar la información estadística en el Registro de Partos y Nacimientos del SISalud.

2.3 Objeto de Automatización

Considerando los problemas planteados con anterioridad y luego de una investigación profunda en el proceso de obtención y actualización de la información de los partos y nacimientos en cuanto a datos estadísticos, se propone el desarrollo de nuevas funcionalidades en el Registro de Partos y Nacimientos (RPN), capaces de facilitar de forma automática, la obtención impresa o por pantalla de los diferentes reportes estadísticos, tanto totales como nominales, que son solicitados por los especialistas y técnicos de la salud.

2.4 Descripción General del Proceso de Negocio

El proceso de negocio comienza en la Unidad de Salud con Servicio de Gineco Obstetricia donde se produce el parto, cuando el Médico Obstetra que lo atiende registra los datos de la madre y del parto en el Modelo “Registro de Parto” e informar al Departamento de Estadística del Hospital sobre este registro y anuncia a la dirección del hospital del nuevo parto.

En el Departamento de Estadística del Hospital se procesa la información, se registran los datos de los nacimientos en el Modelo “Registro de Nacimientos” y se archivan todos los datos del nuevo parto en los archivos del hospital. El Departamento de Estadística del Hospital le informa de los datos de los partos y nacimientos del día a los Departamentos de Estadística de las Direcciones Municipal y Provincial de Salud por vía telefónica. Se le informa además de los datos de los nacimientos al Registro Civil.

El Departamento de Estadística de la Dirección Municipal recibe los datos de las madres que tuvieron partos con ocurrencia en otras Unidades de Salud con Servicio de Gineco Obstetricia pertenecientes a otros Departamentos de Estadísticas de Dirección Provincial de Salud y de sus Unidades de Salud con Servicio de Gineco Obstetricia correspondientes. Todo el cúmulo de información recibida luego de procesarse y archivar, es desglosado por Departamentos de Estadísticas de Áreas de Salud y se envía mediante las vías tradicionales de comunicación.

El Departamento de Estadística del Policlínico recibe, archiva y procesa los datos que recibe de su Área de Salud e informa al Médico de la Familia de los datos de los nacidos vivos de su consultorio.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En el Departamento de Estadísticas de las Direcciones Provinciales de Salud se reciben los datos del registro de Partos y Nacimientos de los Departamentos de Estadísticas de las Unidades de Salud con servicio de Gineco Obstetricia de varias formas:

- ❖ Recibe un reporte diario del número y los datos de los nacimientos por Residencia de la madre (Municipios y Áreas de Salud).
- ❖ Recibe un reporte de confirmación cada 10 días del número y los datos de los nacidos vivos por Residencia de la madre (Municipios y Áreas de Salud).
- ❖ Recibe un reporte mensual del número y los datos de los nacidos vivos del mes anterior por Residencia de la madre (Municipios y Áreas de Salud).
- ❖ Recibe un reporte trimestral acumulado del número y los datos de los nacidos vivos del trimestre anterior por Residencia de la madre (Municipios y Áreas de Salud).

Además recibe de otros Departamento Estadísticos Provinciales de Salud la información sobre los nacimientos que ocurrieron en otras provincias y que la madre tiene residencia en esta. El Departamento de Estadísticas Provincial de Salud procesa la información recibida e informa a:

- ❖ La Dirección Nacional de Estadística del MINSAP, de los totales y los datos de los nacidos vivos por ocurrencia y por residencia.
- ❖ Sus municipios, los datos de los nacimientos que ocurrieron fuera de su territorio y que la madre reside en dicha área.
- ❖ Las otras provincias los datos de los nacimientos que ocurrieron en esta provincia y que la madre tiene residencia en la provincia a la que se está informando.

La Dirección Nacional de Estadística del MINSAP reporta los Indicadores de Natalidad a la Dirección del MINSAP y la pública en el Anuario estadístico luego del cierre estadístico del año.

2.5 Modelo del Negocio

El Modelo de Negocio es el primero de los nueve flujos de trabajos que integran la metodología de RUP. Es la disciplina que se encarga de comprender la estructura y dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema, de entender los problemas actuales de la organización e identificar

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

las mejoras potenciales. Asegura que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común del funcionamiento de la organización y deriva los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

2.5.1 Actores del Negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados [32], por tanto no representa un solo usuario físico ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en el negocio (rol), por otro lado, un mismo usuario puede actuar como diferentes actores (roles). El nombre de un actor del negocio debe hacerse de modo que exprese su rol dentro del negocio.

Actor	Descripción
Director de la Unidad de Salud con servicio de Gineco-Obstetricia.	Solicita la información diaria de los nacidos vivos, al igual que exige los indicadores de Natalidad de su Unidad de Salud.
Médico de la Familia	Recibe los nuevos nacimientos correspondientes a su Equipo Básico de Salud (EBS).
Dirección Nacional Estadística del MINSAP	Recibe los Indicadores de Natalidad del país y la información estadística relacionada con el Programa de Atención Materno Infantil, para así poder monitorear el desempeño y la calidad del mismo.
Departamento Estadístico de la Dirección Provincial de Salud	Solicita y recibe la información estadística de los nacidos vivos de sus Unidades de Salud y la información estadística de los nacidos vivos recibida de otras Direcciones Provinciales de Salud, sobre los nacimientos que ocurrieron en otras provincias y que la madre tiene residencia en esta.
Departamento Estadístico de la Dirección Municipal de Salud.	Solicita y recibe la información estadística de los nacidos vivos de sus Unidades de Salud que brindan servicio de Gineco- Obstetricia y también le interesa la información estadística que emite la Dirección Provincial de Salud, con relación a los nacidos en otras provincias y cuya madre reside en dicho municipio.
Departamento Estadístico del Hospital	Solicita y recibe los datos estadísticos diarios de los nacidos vivos en su Unidad de Salud.
Departamento	Solicita y recibe la información estadísticas de los nacidos vivos de su

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Estadístico Policlínico	del	Área de Salud.
----------------------------	-----	----------------

Tabla 2.1 Descripción de los Actores del Negocio.

2.5.2 Trabajadores del Negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), máquina o un sistema automatizado (software); que trabajan en conjunto como un equipo dentro del proceso de negocio realizando las actividades que están comprendidas dentro del caso de uso y manipulan además las entidades del negocio. Los trabajadores están dentro de la frontera del negocio y son los que posteriormente se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir.

Trabajador	Descripción
Médico Obstetra	Registra los datos de la madre, el recién nacido y del parto en el modelo “Registro del Parto”.
Técnico en Estadística de la Unidad	Encargado de procesar la información de los partos de la unidad, registrar los datos de los nacimientos e informar a los Departamentos de Estadística de las Direcciones de Salud Municipal y Provincial y al Registro Civil correspondiente.
Técnico en Estadística del Municipio	Encargado de procesar la información de los partos y nacimientos recibida de las unidades y de otros municipios e informa a la Provincia y a las Áreas de Salud los nacimientos del área.
Técnico en Estadística de la Provincia	Encargado de procesar la información de los partos y nacimientos recibida e informar a la Dirección Nacional de Estadísticas, a sus municipios y a otras provincias.
Técnico en Estadística de la Dirección del MINSAP	Recibe información de las Direcciones de Estadística Provincial y los Indicadores de Natalidad y se encarga de publicar la información en el Anuario.
Técnico en Estadística del Área de Salud	Recibe datos de los nacidos vivos de su Área de Salud, del Departamento de Estadística de la Dirección Municipal de Salud e informa al Médico de la Familia los datos de los nacidos vivos de su EBS.

Tabla 2.2 Descripción de los Trabajadores del Negocio.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.5.3 Diagrama de Caso de Uso del Negocio

El Diagrama de Casos de Uso del Negocio describe los procesos del negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con los elementos externos (actores), tales como socios, clientes, proveedores entre otros, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios.

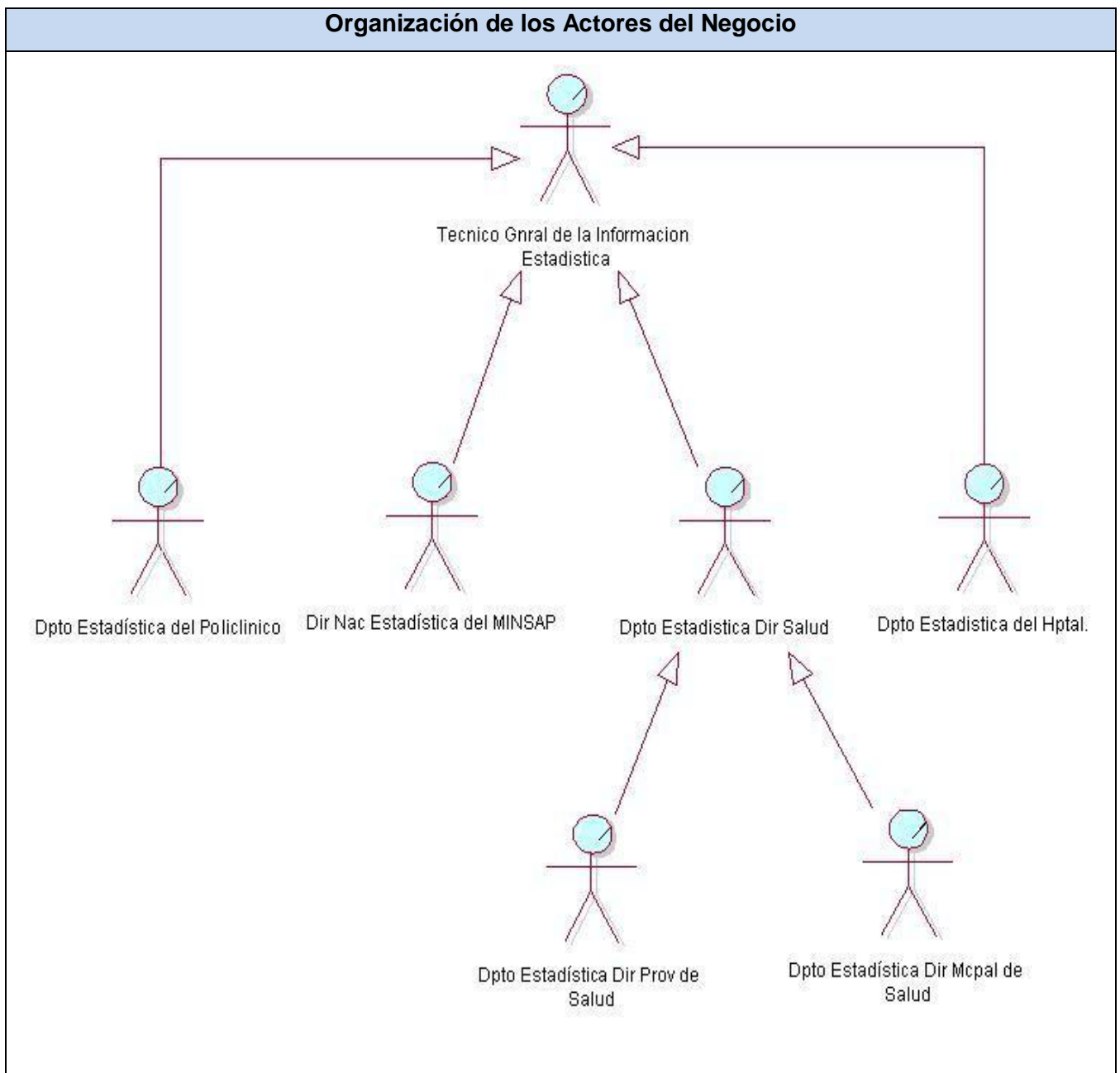


Figura 2.1. Organización de los Actores del Negocio.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

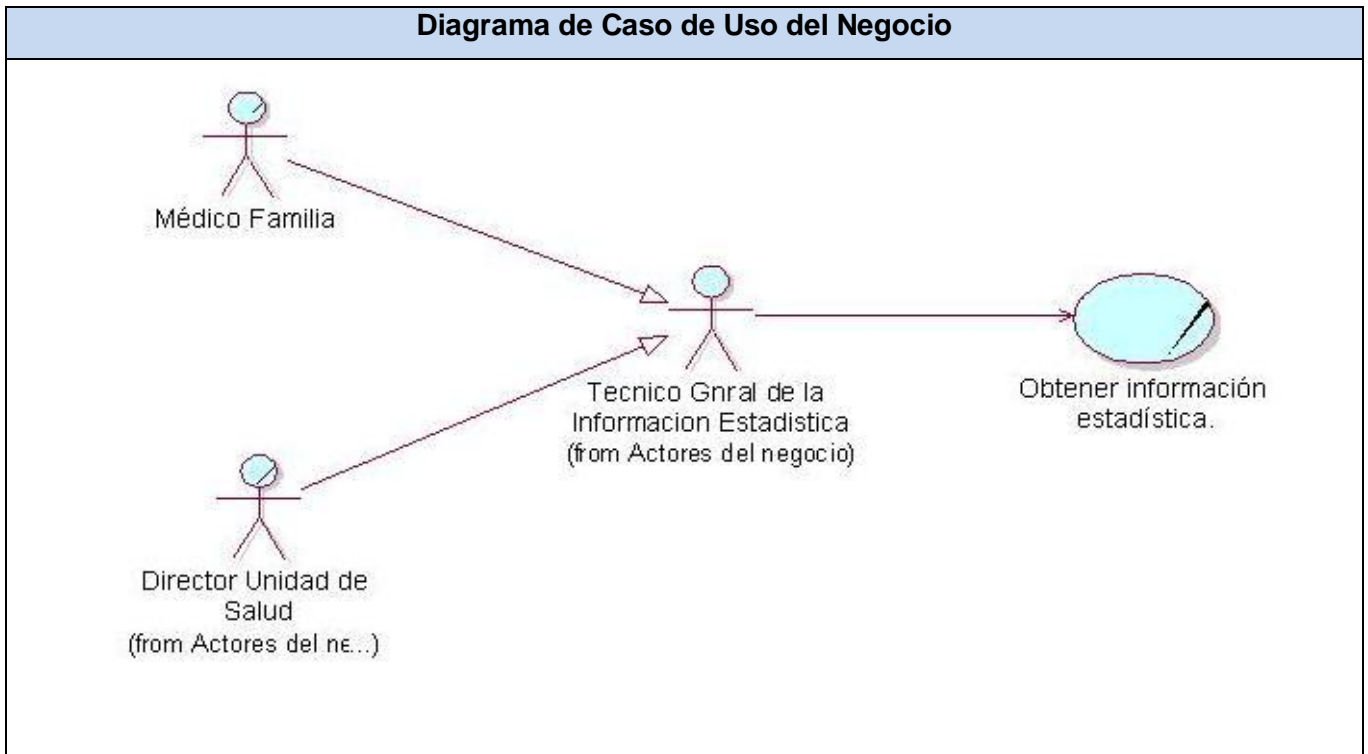


Figura 2.2. Diagrama de Caso de Uso del Negocio.

2.5.4 Descripción del Caso de Uso del Negocio

Caso de Uso del Negocio	Obtener Información Estadística
Actores	Dirección Nacional de Estadística del MINSAP, Registro Civil, Médico de la familia, Director de la Unidad con Servicio de Gineco-Obstetricia, Departamento Estadística de la Dirección Municipal de Salud, Departamento Estadística de la Dirección Provincial de Salud, Departamento Estadística de la Dirección del Hospital, Departamento Estadística de la Dirección Policlínico.
Resumen	El caso de uso se inicia en el Departamento de Estadística de las Unidades de Salud con Servicio de Gineco-Obstetricia, donde específicamente el técnico estadístico de esa unidad, envía los Indicadores de Natalidad al director de la unidad, los datos de los nacimientos al Registro Civil y la información correspondiente a los nacidos vivos del día a las Direcciones Estadísticas Municipales y Provinciales de Salud.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>El Técnico en Estadística Municipal recibe la información proveniente de la Unidad de Salud y además la que le envía la provincia, con los nacimientos de las madres residentes en el municipio y que ocurrió en otra provincia. A partir de esta información elabora reportes diarios de los datos de los nacidos vivos y los informa a las Áreas de Salud correspondientes a la residencia de la madre.</p> <p>El Médico de la Familia recibe el reporte de los nacimientos de su comunidad de parte del Técnico Estadístico del su Área de Salud quien elabora estos informes por Equipo Básico de Salud (EBS).</p> <p>En el Departamento de Estadística de las Direcciones Provinciales de Salud el Técnico en Estadística recibe informe de los nacidos vivos en su provincia y de otras provincias cuya madre tiene residencia en dicha provincia. Elabora reportes diarios de los datos de los nacidos vivos y los informa a la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP por ocurrencia y residencia. Informa a otras provincias los datos de los nacimientos ocurridos en esta provincia y que la madre tiene residencia en la provincia a la que se está informando. También informa a sus municipios los datos de los nacimientos que ocurrieron fuera de su territorio y que la madre reside en dicha área. El caso de uso finaliza cuando la Dirección del MINSAP recibe el reporte de los Indicadores de Natalidad.</p>
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
	<p>1.1 El Técnico en Estadística de la Unidad con servicio de Gineco-Obstetricia procesa la información de los nacimientos con el propósito de obtener los informes correspondientes.</p> <p>1.2 El Técnico en Estadística de la Unidad envía los Reportes de Natalidad al Director de la Unidad al cierre del mes.</p>
2.1 El Director de la Unidad con servicio de Gineco Obstetricia recibe los	

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Reportes de Natalidad.	
	3.1 El Técnico en Estadística de la Unidad envía los datos de los nacimientos al Registro Civil.
4.1 El Registro Civil recibe los datos de los nacimientos del día.	
	5.1 El Técnico en Estadística de la Unidad informa los datos de los nacidos vivos al Departamento de Estadística de las Direcciones Municipales y Provinciales de Salud.
	<p>6.1 El Técnico en Estadística del Municipio recibe informe de los nacimientos ocurridos en su municipio.</p> <p>6.2 El Técnico en Estadística de las Direcciones Provinciales de Salud recibe informe de los nacimientos ocurridos en su provincia.</p> <p>6.3 Si hay nacidos de madres residentes en otras provincias ir a 8.1</p> <p>6.4 Si hay nacimientos en Unidades fuera de la provincia ir a 8.3</p> <p>6.5 El Técnico en Estadística de las Direcciones Provinciales de Salud elabora informe Estadístico Provincial y lo envía a la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP.</p> <p>6.6 El Técnico en la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP elabora informe de los Indicadores de Natalidad a nivel Nacional y lo envía a la Dirección del MINSAP.</p>
7.1 La Dirección del MINSAP recibe informe de los Indicadores de Natalidad, finaliza el proceso. Ir a 9.1.	
	8.1 El Técnico en Estadística de las Direcciones Provinciales de Salud elabora informe de los nacidos vivos por Provincia de residencia.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>8.2 El Técnico en Estadística de las Direcciones Provinciales de Salud envía informe de los nacidos vivos por Provincia de residencia. Ir a 6.4</p> <p>8.3 El Técnico en Estadística de las Direcciones Provinciales de Salud elabora informe de los nacidos vivos por municipio de residencia.</p> <p>8.4 El Técnico en Estadística de la Provincia envía informe de los nacidos vivos por municipio de residencia. Ir a 6.5</p>
	<p>9.1 El Técnico en Estadística del Municipio elabora informes de los nacidos vivos por Área de Salud.</p> <p>9.2 El Técnico en Estadística del Municipio envía informe de los nacidos vivos al Departamento de Estadística del Área de Salud.</p> <p>9.3 El Técnico en Estadística del Área de Salud elabora informe de los nacidos vivos por Médico de la Familia.</p> <p>9.4 El Técnico en Estadística del Área de Salud envía informe de los nacidos vivos a cada Médico de la Familia.</p>
<p>10.1 El Médico de Familia recibe informe de los nacidos vivos de su área. Finaliza el proceso.</p>	
<p>Propuestas</p>	<p>Realizar de forma automatizada</p>

Tabla 2.3 Descripción textual del Caso de Uso Obtener Información Estadística.

2.5.5 Diagrama de Actividades

Un Diagrama de Actividades es un grafo que contiene estados en que pueden hallarse una actividad. Es usado para mostrar la secuencia de actividades y el flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final, detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad. Puede usarse para detallar situaciones donde el proceso paralelo puede

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

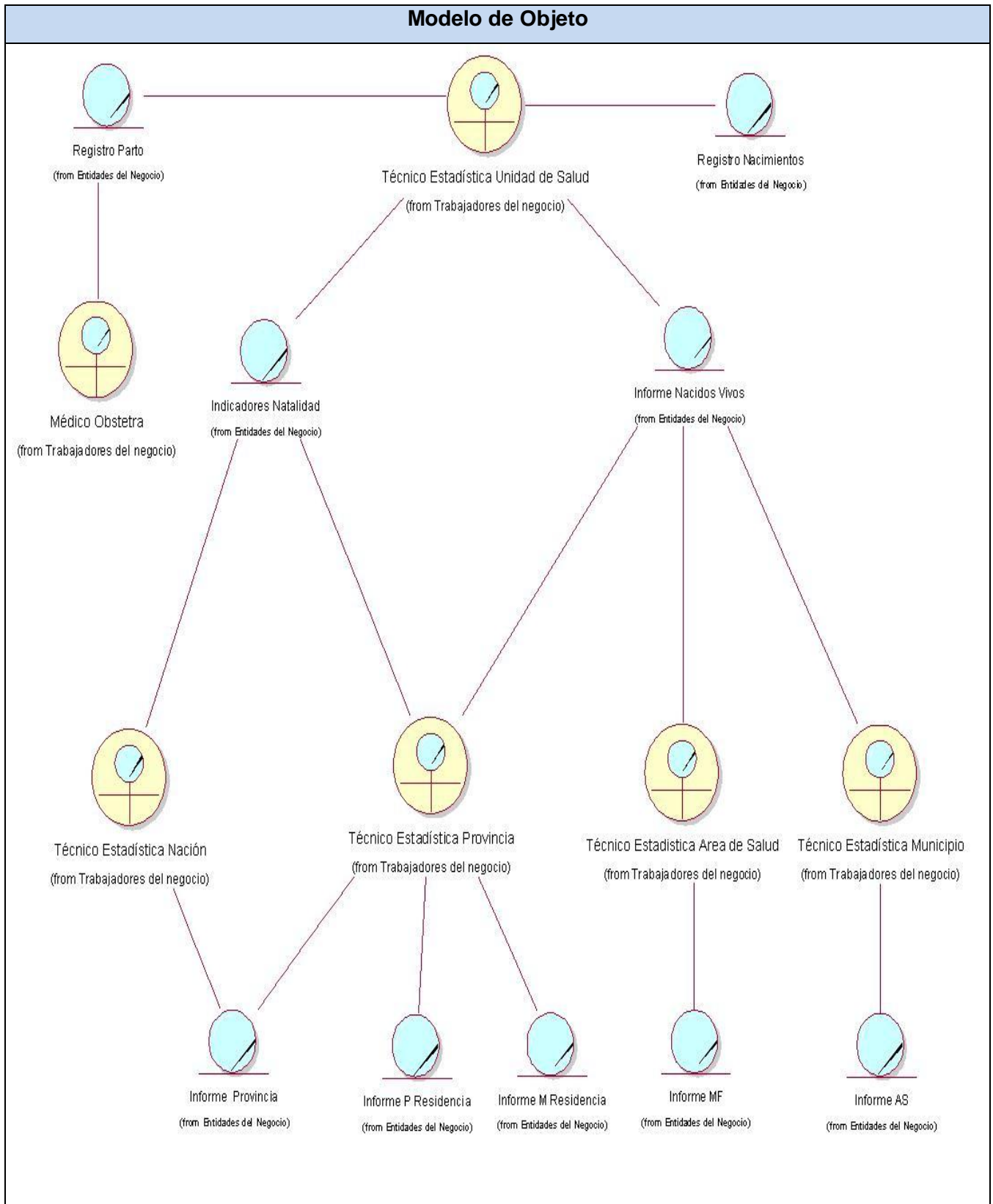


Figura 2.4. Modelo de Objeto.

2.6 Especificación de los requerimientos del Software

Los requerimientos, también conocidos como requisitos, son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente. Son esencialmente las ideas o peticiones que los clientes, usuarios y miembros del equipo de proyecto, tiene o hacen con relación a lo que debe hacer el sistema. Los requisitos se clasifican en: funcionales y no funcionales.

2.6.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales son cualidades o condiciones que el sistema debe cumplir. En la realización de los casos de uso del negocio, se obtienen las actividades que serán objeto de automatización. Estas actividades no son exactamente los requerimientos funcionales, pero sí son el punto de partida para identificar qué debe hacer el sistema.

Los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen.

RF1: Obtener reporte estadístico de los datos de los nacidos vivos:

RF1.1: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos.

RF1.1.1: Imprimir reporte diario de los datos de los nacidos vivos.

RF1.2: Obtener reporte cada 10 días de los datos de los nacidos vivos.

RF1.2.1: Imprimir reporte cada 10 días de los datos de los nacidos vivos.

RF1.3: Obtener reporte del mes actual de los datos de los nacidos vivos.

RF1.3.1: Imprimir reporte del mes actual de los datos de los nacidos vivos.

RF1.4: Obtener reporte del mes anterior de los datos de los nacidos vivos.

RF1.4.1: Imprimir reporte del mes anterior de los datos de los nacidos vivos.

RF1.5: Obtener reporte del trimestre de los datos de los nacidos vivos.

RF1.5.1: Imprimir reporte del trimestre de los datos de los nacidos vivos.

RF2: Obtener reporte estadístico del número de nacidos vivos:

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RF2.1: Obtener reporte diario del número de nacidos vivos.

RF2.1.1: Imprimir reporte diario del número de nacidos vivos.

RF2.2: Obtener reporte cada 10 días del número de nacidos vivos.

RF2.2.1: Imprimir reporte cada 10 días del número de nacidos vivos.

RF2.3: Obtener reporte del semestre actual y del año del número de nacidos vivos.

RF2.3.1: Imprimir reporte del semestre actual y del año del número de nacidos vivos.

RF3: Obtener reporte estadísticos diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia:

RF3.1: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, por provincia, municipio y área de salud.

RF3.1.1: Imprimir reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, por provincia, municipio y área de salud.

RF3.2: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por lugar cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.1: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por municipios y áreas de salud cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.1.1: Imprimir reporte diario de los datos de los nacidos vivos por municipios y áreas de salud cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.2: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por áreas de salud cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.2.1: Imprimir reporte diario de los datos de los nacidos vivos por áreas de salud cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.3: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por GBT y EBS cuya madre reside en otra provincia.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RF3.2.3.1: Imprimir reporte diario de los datos de los nacidos vivos por GBT y EBS cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.4: Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por EBS cuya madre reside en otra provincia.

RF3.2.4.1: Imprimir reporte diario de los datos de los nacidos vivos por EBS cuya madre reside en otra provincia.

2.6.2 Requisitos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades o cualidades del sistema, como restricciones del entorno, debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto.

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo estas las representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta, aunque no limitan a la definición de otros.

Usabilidad: Los requisitos no funcionales de usabilidad, son los que describen los niveles apropiados de usabilidad dados los usuarios finales del producto, para ello se deben revisar las especificaciones de los perfiles de usuarios y las clasificaciones de sus niveles de experiencia.

RNF1: El personal que trabaja con el módulo debe contar con el nivel técnico requerido mediante adiestramiento de servicio.

Portabilidad: Los requisitos no funcionales de portabilidad, son los que especifican los atributos que debe presentar el software para facilitar su traslado a otras plataformas u entornos de desarrollo.

RNF2: Permitir que el sistema se ejecute sobre el Sistema Operativo Windows 98 o superior o Linux.

Seguridad: Los requisitos no funcionales de seguridad, son los que provocan los mayores riesgos si no se manejan correctamente.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RNF3: Disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoría (AAA).

RNF3.1 La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica.

RNF3.1.1: Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

RNF3.1.2: Si el usuario autenticado se encuentra registrado se autoriza su acceso y se crea un certificado digital.

- ❖ Un identificador único (token) de 32 caracteres generado de manera aleatoria en el momento de la autorización.
- ❖ El identificador del usuario.
- ❖ El nivel de acceso del usuario (Nacional, Provincial, Municipal o Unidad de Salud).
- ❖ El identificador del nivel de acceso.
- ❖ Un listado de los módulos que el usuario tiene acceso y el tipo de acceso en cada uno de ellos (Editor o Visualizador).
- ❖ Deberá registrarse el token, el identificador del usuario presentes en el certificado digital y el día, mes, año, hora, minuto, segundo de la creación del certificado.

RNF3.2: Para cada petición que se haga al sistema, debe enviarse el token recibido en el certificado digital el cual será validado con la lista de tokens autorizados que el sistema ha registrado.

RNF3.2.1: Si el token se encuentra registrado y la petición se corresponde con los derechos del usuario se procederá a ejecutar la petición solicitada.

RNF3.2.2: Si el token no se encuentra registrado o la petición no se corresponde con los derechos del usuario se debe reportar un error de acceso.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RNF3.3: Cada petición de usuario, autorizada o no, será registrada, así como el día, mes, año, hora, minuto, segundo en que se registra y si fue o no autorizada.

Confiabilidad:

RNF4: Prevenir posibles fallos y recuperarse ante ellos.

RNF4.1: La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Deberán existir mecanismos de chequeo de integridad.

RNF4.2: Deberá existir una estrategia de replicación que permita, de manera transparente para el usuario final, balancear la carga de acceso entre múltiples servidores aumentando los tiempos de respuesta y facilitar la recuperación inmediata del sistema si falla uno de ellos.

RNF4.3: Se permitirá la creación de copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

Interfaz Interna: Son aquellos que describen las apariencias del producto internamente, como deben ser sus componentes, su relación entre ellos, así como el funcionamiento interno del software.

RNF5: Todos los componentes del sistema deben desarrollarse siguiendo el principio de máxima cohesión y mínimo acoplamiento.

RNF6: Los componentes reutilizables entre los módulos que componen el RIS deberán ser desarrollados como servicios Web XML que interactúan a través de SOAP con otros componentes.

Software: Los requisitos no funcionales de software son los que describen los programas que se deben disponer, para que el sistema funcione correctamente. Indican si hay que integrar el producto con otros productos de software o si para su correcta utilización hay que asociar otros programas al mismo.

RNF7: La lógica de presentación constituirá una capa independiente de la lógica de negocio, centrandose su función en la interfaz de usuario y validaciones simples de los datos de entrada.

RNF8: Los clientes tendrán acceso al RIS a través de cualquier navegador web. Recomendados: Mozilla 1.5, Internet Explorer 5.0 o superior.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

RNF9: Las aplicaciones legacy deberán integrar los componentes que estén desarrollados según los requerimientos tecnológicos evaluados por el proyecto.

RNF10: Diseñar una interfaz para que el personal que trabaja con la aplicación seleccione y organice la información que desee mostrar.

RNF11: Disponer de instrucciones en una opción de ayuda para la búsqueda de la información necesaria.

RNF12 Validar en la captación de datos para evitar entradas inadecuadas.

Hardware: Los requisitos no funcionales de hardware son los que especifican las características lógicas para cada interfaz entre el producto y los componentes de hardware del sistema. Se incluirán características de configuración.

RNF13: Se permitirá aumentar la cantidad de servidores o adicionar componentes de hardware en función de disminuir el tráfico o balancear la carga, sin que sea necesario realizar modificaciones al software.

RNF14: Impresora local o de red para imprimir los reporte solicitados.

Diseño e Implementación: Los requisitos no funcionales de diseño e implementación son aquellos que especifican o restringen la codificación o construcción de un sistema, son restricciones que han sido ordenadas y deben ser cumplidas estrictamente. Ejemplos de ellas son: estándares requeridos, lenguajes de programación a ser usados para la implementación, uso obligatorio de ciertas herramientas de desarrollo, restricciones en la arquitectura o el diseño y bibliotecas de clases.

RNF15: Se utilizan herramientas de desarrollo que garantizan la calidad de todo el ciclo de desarrollo del producto.

2.7 Modelo de Caso de Uso del Sistema

El modelo de casos de uso del sistema permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de casos de uso proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y la implementación en el desarrollo de un sistema de software. Un modelo del sistema, se caracteriza por contener actores, casos de usos y las relaciones existentes entre ellos.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.7.1 Definición de Actores del Sistema

Los actores del sistema suelen corresponderse con los trabajadores del negocio y en algunas ocasiones con los actores del mismo. Un actor juega un papel por cada caso de uso con el que colabora representando terceros fuera del sistema, por lo cual una vez que se ha identificado todos los actores del sistema se tiene identificado el entorno externo al mismo. Los actores del sistema no son parte de él, pero pueden intercambiar información con él y ser un recipiente pasivo de información, además pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. A continuación se justifican los actores del sistema propuesto:

Actor	Descripción
Médico Obstetra.	Tiene a su cargo la gestión de la información del parto, interactúa con la aplicación para introducir y actualizar los datos.
Médico de la familia.	Interactúa con el sistema para consultar la información referente a los nacimientos correspondientes a su Equipo Básico de Salud.
Técnico Estadístico.	Es la generalización de todos los diferentes roles que tienen responsabilidades semejantes, tales como el Técnico Estadístico de la Unidad de Salud, Técnico Estadístico del Área de Salud, Técnico Estadístico del Nivel Superior (Técnico Estadístico Provincial, Técnico Estadístico Municipal y Técnico Estadístico Nacional). Encargados de gestionar la información que recibe, en dependencia del nivel en que se encuentre será la información que procese.
Técnico Estadístico de la Unidad de Salud	Gestiona la información de los partos y nacimientos de la unidad y obtiene los informes correspondientes.
Técnico Estadístico Municipal.	Interactúa con el sistema para obtener la información referente a los partos y nacimientos del municipio.
Técnico Estadístico del Área de Salud.	Interactúa con el sistema para obtener información referente a los partos y nacimientos del Área de Salud por Grupo Básico de Trabajo y Equipo Básico de Salud.
Técnico Estadístico Provincial.	Interactúa con el sistema para obtener la información referente a los partos y nacimientos de la provincia.
Técnico Estadístico Nacional.	Interactúa con el sistema para configurarlo, es el encargado de realizar los cierres estadísticos. Además de desempeñar el rol de

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	visualizador con el objetivo de consultar la información para obtener los informes estadísticos de los diferentes niveles, relacionados con los partos y nacimientos.
Dirección del MINSAP.	Interactúa con el sistema para informarse de la situación del Programa de Atención Materno Infantil, para así poder monitorear el desempeño y la calidad del mismo. Obtiene los reportes estadísticos y los Indicadores de Natalidad del país.
Director Unidad de Salud.	Interactúa con el sistema para obtener información de los partos y nacimientos de su Unidad de Salud y los reportes estadísticos e Indicadores de Natalidad de la unidad.
Personal de Salud	Es la generalización de todos los diferentes roles que tienen responsabilidades semejantes, tales como el Técnico Estadístico, Personal de Salud de la Unidad de Salud con servicio de Gineco-Obstetricia y Dirección del MINSAP, Médico Obstetra.
Personal de Salud de la Unidad de Salud con servicio de Gineco-Obstetricia	Engloba los actores de la Unidad de Salud, específicamente al Técnico Estadístico y el Médico Obstetra.
Técnico Estadístico del Nivel Superior	Este actor engloba los técnicos estadísticos desde el nivel Provincial al Nacional.
Registro de Población (RPOB)	Servicio Web que contiene y brinda los datos de los pacientes de un Equipo Básico de Trabajo.
Registro de Ciudadanos (RC)	Servicio Web que contiene y brinda los datos de los ciudadanos del país.
Registro de Áreas de Salud (RAS)	Servicio Web que contiene y brinda los datos de las Áreas de Salud, Grupo Básico de Trabajo y Equipo Básico de Salud.
Registro de Ubicación (RU)	Servicio Web que contiene y brinda los datos de las provincias, municipios y localidades del país.
Registro de Unidades de Salud (RUS)	Servicio Web que contiene y brinda los datos de las unidades de salud del país.

Tablas 2.4 Descripción de los Actores del Sistema.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.7.2 Diagrama de Caso de Uso de Sistema

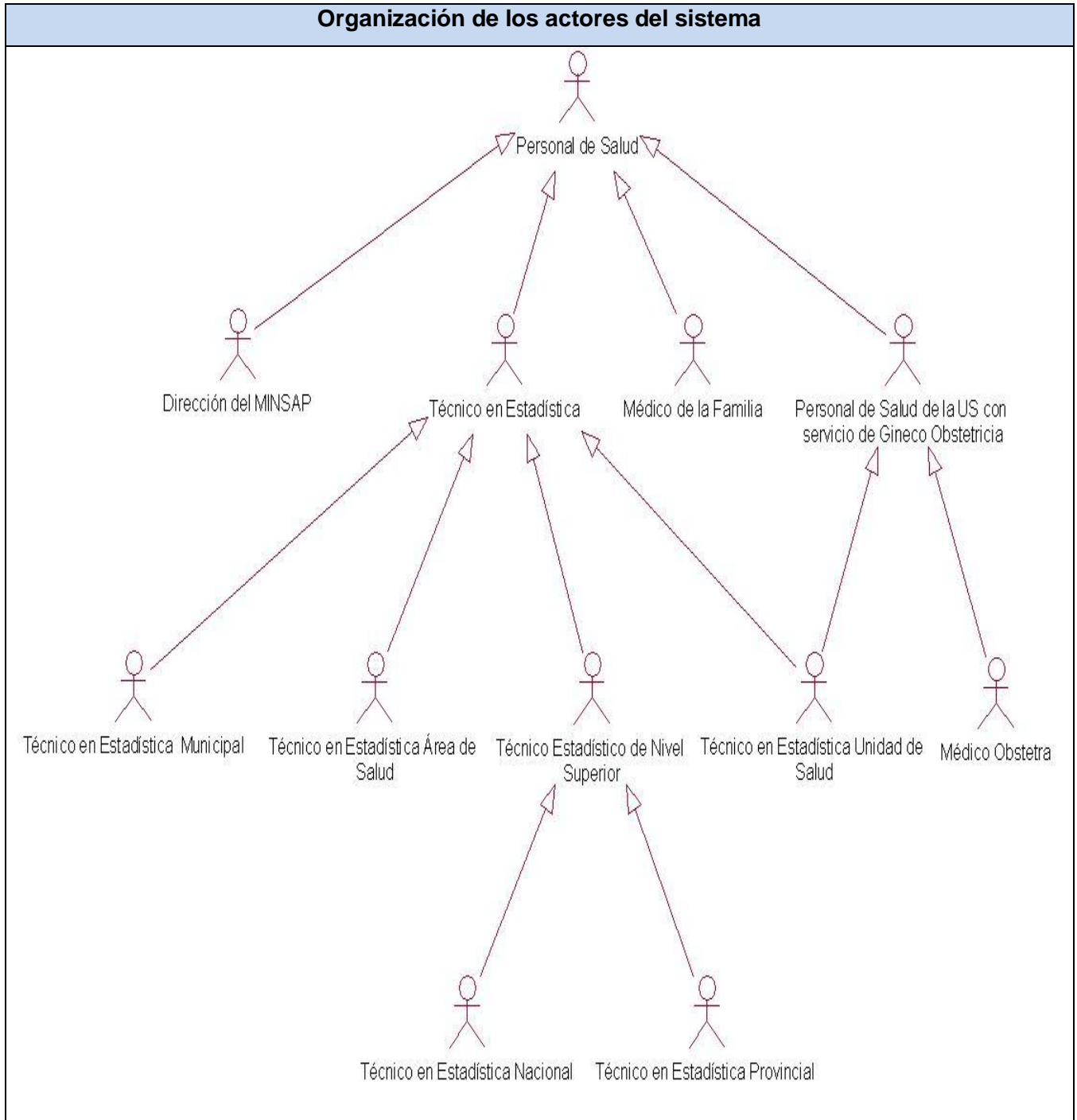


Figura 2.5 Organización de los actores del sistema.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

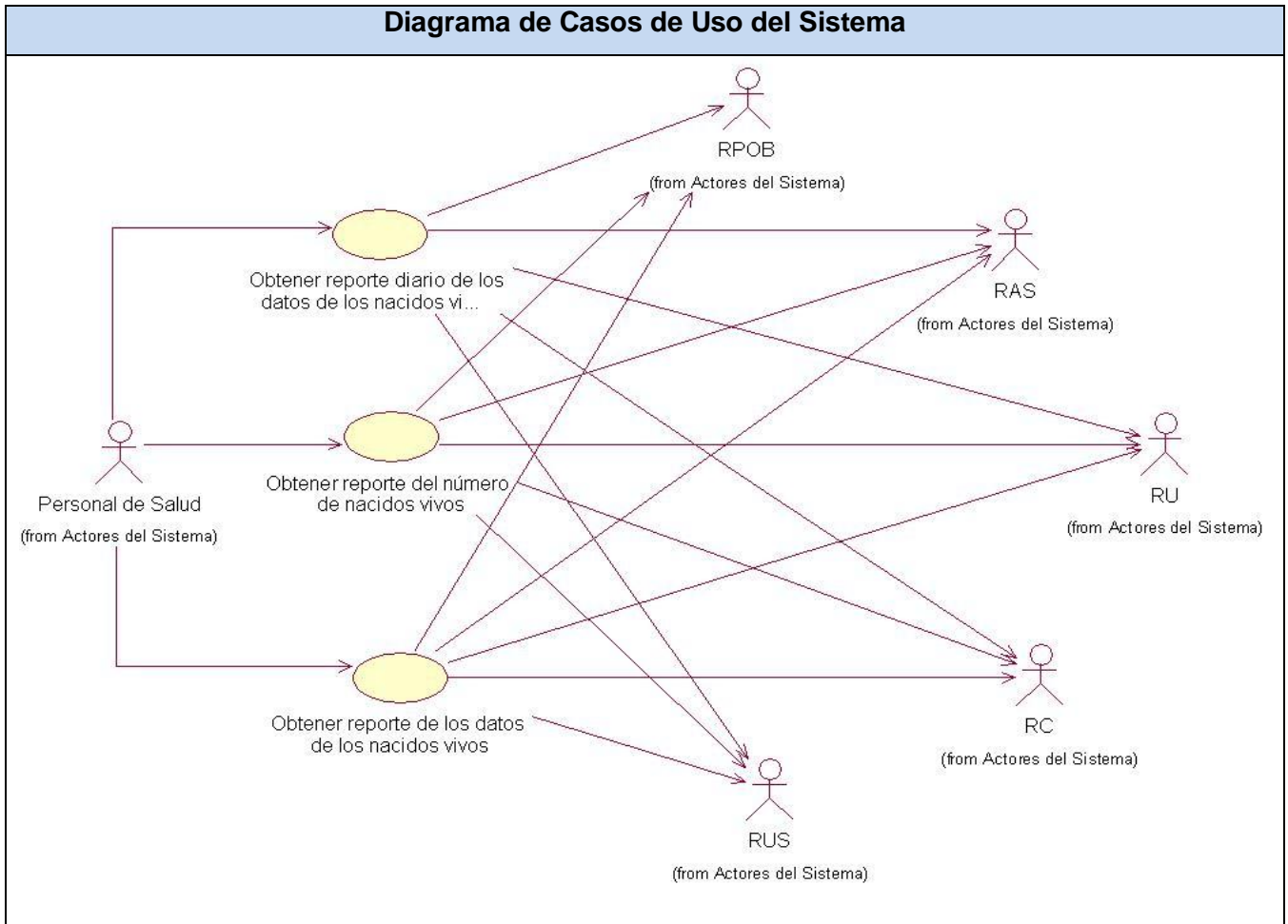


Figura 2.5. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

2.7.3 Descripción de los Casos de Usos del Sistema

❖ Descripción del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico de los datos de los nacidos vivos.

Caso de Uso	CU 1: Obtener reporte estadístico de los datos de los nacidos vivos.
Actores	Personal de Salud
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Personal de Salud, solicita conocer los datos de los nacidos vivos correspondientes a su nivel de dirección. Para la obtención del reporte deseado el sistema ofrece una interfaz que contiene vínculos a seleccionar que redireccionan a un reporte específico a una fecha.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	Una vez que el usuario selecciona el reporte deseado, se visualizan los datos de los nacidos vivos, el sistema brinda además la opción de exportar los datos en caso que lo desee, en formato PDF ó XLS. El caso de uso termina cuando se obtiene el reporte estadístico.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El usuario debe autenticarse en el sistema, de lo contrario se muestra un mensaje de error. ❖ Debe estar disponible y actualizada la información en los distintos niveles de salud. ❖ Debe estar disponible y actualizada la información en el Registro de Ubicación, Unidad de Salud, Población y Área de Salud, Registro Ciudadano.
Referencias	
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El personal de salud selecciona del menú la opción Reportes y dentro de este selecciona de los submenús Nominales y dentro de este selecciona la opción Datos de los Nacidos Vivos.	2. Seguidamente el sistema muestra una interfaz con las opciones (vínculos) a seleccionar, relacionadas con los reportes. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Reporte Diario. ❖ Reporte cada 10 días. ❖ Reporte Mes Actual. ❖ Reporte Mes Anterior. ❖ Reporte Trimestral.
3. El usuario selecciona el reporte que desea visualizar.	4. El sistema muestra un reporte con todos los datos de los nacidos vivos contenidos en la base de dato, desglosado por las áreas de salud de todos los municipios de la provincia autenticada. 5. El sistema brinda la posibilidad de exportar la información contenida en el reporte. Sección

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	"imprimir".																								
Sección "Imprimir"																									
1. El usuario, escoge la opción Exportar a:	2. El sistema muestra dos opciones de impresión: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Adobe Acrobat (pdf). ❖ Microsoft Excel (xls). 																								
3. El actor escoge una de las dos opciones para imprimir o cancela la operación.	4. El sistema muestra los datos en el formato seleccionado según la opción deseada por el usuario.																								
Prototipo de Interfaz de las opciones a seleccionar																									
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>☑ Listado - OPCIONES DE DATOS DE NACIDOS VIVOS.</p> <p>Informes Estadísticos</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><u>Reporte diario.</u></td> <td><u>Reporte cada 10 días.</u></td> </tr> <tr> <td><u>Reporte Mes Actual.</u></td> <td><u>Reporte Mes Anterior.</u></td> </tr> <tr> <td><u>Reporte Trimestral.</u></td> <td></td> </tr> </table> <p>Escoja la opción que desea visualizar y oprima click sobre ella.</p> </div>		<u>Reporte diario.</u>	<u>Reporte cada 10 días.</u>	<u>Reporte Mes Actual.</u>	<u>Reporte Mes Anterior.</u>	<u>Reporte Trimestral.</u>																			
<u>Reporte diario.</u>	<u>Reporte cada 10 días.</u>																								
<u>Reporte Mes Actual.</u>	<u>Reporte Mes Anterior.</u>																								
<u>Reporte Trimestral.</u>																									
Prototipo de Interfaces de los Reportes																									
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>☑ Reporte Mes Anterior-Datos de los Nacidos Vivos</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Fecha: 01/03/2009 - 31/03/2009 Volver</p> <p>Exportar a ▼</p> <p>Provincia Ciudad de La Habana</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Municipio</th> <th>Área de Salud</th> <th>Nombre y Apellidos</th> <th>Sexo</th> <th>Peso (g)</th> <th>Nacimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Lisandra Perez Palmero</td> <td>F</td> <td>75</td> <td>Hospital</td> </tr> <tr> <td>Cerro</td> <td>Policlínico Héroes de Girón</td> <td>Lian Ocaña Palmero</td> <td>M</td> <td>41</td> <td>Hospital</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Yanet Sanchez Palmero</td> <td>F</td> <td>42</td> <td>Hospital</td> </tr> </tbody> </table> <p>Exportar a ▼</p> </div> </div>		Municipio	Área de Salud	Nombre y Apellidos	Sexo	Peso (g)	Nacimiento			Lisandra Perez Palmero	F	75	Hospital	Cerro	Policlínico Héroes de Girón	Lian Ocaña Palmero	M	41	Hospital			Yanet Sanchez Palmero	F	42	Hospital
Municipio	Área de Salud	Nombre y Apellidos	Sexo	Peso (g)	Nacimiento																				
		Lisandra Perez Palmero	F	75	Hospital																				
Cerro	Policlínico Héroes de Girón	Lian Ocaña Palmero	M	41	Hospital																				
		Yanet Sanchez Palmero	F	42	Hospital																				
Flujos Alternos																									
Acción del Actor	Respuesta del Sistema																								

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	Línea 1: Si el personal de salud, no decide imprimir los datos del reporte, el usuario se mantiene en el reporte.
Poscondiciones	El usuario obtiene el reporte de los datos de los nacidos vivos.
Requisitos	RF30, RF 31, RF 35, RF 36, RF 37, RF 41

Tabla 2.5 Descripción del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico de los datos de los nacidos vivos.

❖ Descripción del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico del Número de Nacidos Vivos.

Caso de Uso	CU 2: Obtener Reporte Estadístico del Número de Nacidos Vivos.
Actores	Personal de Salud
Resumen	El caso de uso se inicia cuando los actores, desean obtener el reporte del número de los nacidos vivos, pertenecientes a su nivel de usuario. Para la obtención del reporte deseado el sistema ofrece una interfaz que contiene vínculos a seleccionar que redireccionan a un reporte específico a una fecha. Una vez que el usuario selecciona el reporte deseado, se visualizan el número de los nacidos vivos, el sistema brinda además la opción de exportar los datos en caso que lo desee, en formato PDF ó XLS. El caso de uso termina cuando se obtiene el reporte estadístico.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El usuario debe autenticarse en el sistema, de lo contrario se muestra un mensaje de error. ❖ Debe estar disponible y actualizada la información en los distintos niveles de salud. ❖ Debe estar disponible y actualizada la información en el Registro de Ubicación, Unidad de Salud, Población y Área de Salud, Registro de Ciudadano.
Referencias	
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<p>1. El personal de salud, selecciona del menú la opción Reportes y dentro de este, escoge del submenú Totales y dentro de este escoge la opción Número de Nacidos Vivos.</p>	<p>2. Seguidamente el sistema muestra una interfaz con las opciones (vínculos) a seleccionar, relacionadas con los reportes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Reporte Diario. ❖ Reporte cada 10 días. ❖ Reporte Semestral.
<p>3. El usuario selecciona el reporte que desea visualizar.</p>	<p>4. El sistema muestra un reporte con el número de los nacidos vivos contenidos en la base de dato, desglosado por las Áreas de Salud de todos los Municipios de la Provincia autenticada, además el reporte contendrá un campo cantidad donde se representa la cantidad de nacidos vivos por Áreas de Salud.</p> <p>5. El sistema brinda la posibilidad de Exportar la información contenida en el reporte. Sección “Imprimir”.</p>
Sección “Imprimir”	
<p>1 Si el usuario desea imprimir la información escoge la opción Exportar a:</p>	<p>2 El sistema muestra dos opciones de impresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Adobe Acrobat (pdf) ❖ Microsoft Excel (xls).
<p>3. El actor escoge una de las dos opciones para imprimir o cancela la operación.</p>	<p>4. El sistema muestra los datos en el formato seleccionado según la opción deseada por el usuario.</p>
<p>Prototipo de Interfaz</p>	

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

☑ **Listado - REPORTE DE NÚMERO DE NACIDOS VIVOS**

🔍 **Informes Estadísticos**

[Reporte diario.](#) [Reporte cada 10 días.](#)

[Reporte Semestral.](#)

Escoja la opción que desea visualizar y oprima click sobre ella.

Prototipo de Interfaces de los Reportes

☑ Reporte Diario-Número de Nacidos Vivos

[Volver](#)

Exportar a ▼

Provincia Ciudad de La Habana

Municipio	Área de Salud	Cantidad
Cerro	Policlínico Héroes de Girón	3
	Policlínico Área VI	2
Total		5

Exportar a ▼

☑ Reporte Semestral-Número de Nacidos Vivos

[Volver](#)

Exportar a ▼

Provincia Ciudad de La Habana

Municipio	Área de Salud	Cantidad	
		Semestral	Anual
Cerro	Policlínico Héroes de Girón	3	3
	Policlínico Área VI	2	2
Total		5	5

Exportar a ▼

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	Línea 1: Si el usuario decide no imprimir los

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	datos del reporte se mantiene en el reporte, hasta la nueva actividad que desee realizar.
Poscondiciones	El usuario obtiene el reporte estadístico número de nacidos vivos.
Requisitos	RF32, RF33, RF39

Tabla 2.6 Descripción del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico del Número de Nacidos Vivos.

❖ **Descripción del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.**

Caso de Uso	CU 3: Obtener Reporte Estadísticos diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.
Actores	Personal de Salud
Resumen	El caso de uso se inicia cuando los actores, desean obtener el reporte diario de los datos de los nacidos vivos, cuya madre reside en otra provincia. El retorno de la información será mostrado en forma de un reporte estadístico donde los datos a visualizar se determinan en dependencia del nivel del usuarios autenticado, en caso de que se desee se podrá realizar la impresión de la información en formato PDF ó WORD.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El usuario debe autenticarse en el sistema, de lo contrario se muestra un mensaje de error. ❖ Debe estar disponible y actualizada la información en los distintos niveles de salud. ❖ Debe estar disponible y actualizada la información en el Registro de Ubicación, Unidad de Salud, Población y Área de Salud.
Referencias	
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El personal de salud selecciona del menú Reportes la opción de los	2. Si el personal de salud autenticado es: 2.1 Nivel Nacional: Se muestra un reporte

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<p>submenús Nominales el reporte Datos Diario de los Nacidos Vivos por Ocurrencia.</p>	<p>diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, contenidos en la Base de Dato, desglosado por las Áreas de Salud de cada Municipio de todas las Provincias, además se muestra la provincia de ocurrencia del parto.</p> <p>2.2 Nivel Provincial: Se muestra un reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, contenidos en la Base de Dato, desglosado por las Áreas de Salud de todos los Municipios correspondientes a la Provincia autenticada, además se muestra la provincia de ocurrencia del parto.</p> <p>2.3 Nivel Municipal: Se muestra un reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, contenidos en la Base de Dato desglosado por todas las Áreas de Salud del Municipio autenticado, además se muestra la provincia de ocurrencia del parto.</p> <p>2.4 Nivel Unidad de Salud: Se muestra un reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, contenidos en la Base de Dato, desglosado por el Grupo Básico de Trabajo y Equipo Básico de Salud correspondientes a la Unidad de Salud</p>
--	---

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>autenticado, además se muestra la provincia de ocurrencia del parto.</p> <p>3. El sistema brinda la posibilidad de imprimir la información contenida en el reporte. Sección “Imprimir”.</p>
Sección “Imprimir”	
1 Si el usuario escoge la opción Exportar a:	<p>2 El sistema muestra dos opciones de impresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Adobe Acrobat (pdf) ❖ Microsoft Excel (xls).
3. El actor escoge una de las dos opciones para imprimir o cancela la operación.	4. El sistema muestra los datos en el formato seleccionado según la opción deseada por el usuario.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>Línea 1: Si el usuario decide no imprimir los datos del reporte se regresa al listado del reporte.</p> <p>Línea 2: Si no hay datos como resultado de la búsqueda realizada, el sistema presenta un mensaje y regresa a la línea 2 del flujo normal de eventos.</p>
Prototipo de Interfaz	

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Reporte Diario-Nacidos Vivos por Ocurrencia					
Fecha: 14/04/2009					
Exportar a ▼					
Provincia		Ciudad de La Habana			
Municipio(s)	Área de Salud	Nombre y Apellidos	Sexo	Peso (g)	Provincia de Ocurrencia
Cerro	Policlínico Héroes de Girón	Yanet Sanchez Palmero	F	42	Ciudad de La Habana
		Lisandra Perez Palmero	F	75	Ciudad de La Habana
	Policlínico Área VI	Lian Ocaña Palmero	M	41	Ciudad de La Habana
		Alberto2 Varona Carmenate	M	56	Ciudad de La Habana
		Alberto1 Varona Carmenate	M	15	Ciudad de La Habana
Exportar a ▼					
Poscondiciones	El usuario obtiene el reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.				
Requisitos	RF34, RF 42, RF 43				

Tabla 2.7 Descripción del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.

Conclusiones

En este capítulo se realizó la descripción y modelado del negocio y del sistema, se obtuvieron el Diagrama de Casos de Uso y el Modelo de Objetos del Negocio relacionado con el procesamiento de la información estadística del RPN. Además, se describieron los actores tanto del negocio como del sistema. Se especificaron cada uno de los requerimientos funcionales con los que se obtienen los casos de uso del sistema y se describieron los requisitos no funcionales que definen las cualidades que la aplicación debe tener.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Introducción

En el presente capítulo se expone lo referente al modelo de análisis del sistema propuesto, se especifican y describen las clases utilizadas para la realización del diagrama de análisis, se describen las relaciones existentes entre los casos de usos definidos en el sistema y las clases del análisis. Se modela el diseño de la solución propuesta, basándose fundamentalmente para ello del refinamiento del análisis. Se modelan en el diseño las clases correspondientes a cada una de las clases modeladas en el análisis. También se obtienen los diagramas de clases persistentes, modelo de dato y de despliegue. Y son descritos los patrones del diseño que se utilizan en el desarrollo del sistema.

3.2 Análisis

Uno de los flujos de trabajo que conforma la metodología de RUP es el análisis. En este se estructuran los requisitos de manera que facilitan su comprensión, modificación y mantenimiento. Se caracteriza por tener una estructura independiente a la estructura de los requisitos. Aunque sin embargo, existe una trazabilidad directa entre estas dos estructuras, la cual se define entre los casos de uso del modelo de casos de uso del sistema y las realizaciones de los caso de uso del modelo de análisis.

Los artefactos que se construyen en el flujo de trabajo del análisis son:

- ❖ **Modelo de análisis:** El modelo de análisis permite refinar y estructurar los requisitos, proporciona una estructura centrada en el mantenimiento de aspectos como la flexibilidad ante los cambios y la reutilización de componentes. Un modelo de análisis se describe utilizando el lenguaje de los desarrolladores y puede por tanto introducir un mayor formalismo y puede ser utilizado para razonar sobre los funcionamientos internos del sistema.

En el modelo de análisis se identifican las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Con esta información se construye el diagrama de clases del análisis, que por lo general se descompone para agrupar las clases en paquetes. Esta descomposición tiene impacto por lo general en el diseño e implementación de la solución.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

- ❖ **Clases del análisis:** Se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio. Contienen atributos y entre ellas se establecen relaciones de asociación, agregación / composición, generalización / especialización y tipos asociativos.

RUP propone clasificar a las clases del análisis en:


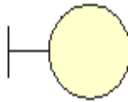

Nombre	Característica	Representación
Clase Entidad	Modelan información que posee una larga vida y que a menudo es persistente, conceptos y sucesos que ocurren en el mundo real. La fuente principal de obtención son las clases entidades del negocio y el glosario de términos elaborado.	 Clase Entidad (from Interfaces)
Clase Interfaz	Modelan la interacción entre el sistema y sus actores. Esta interacción implica recibir información y peticiones de los usuarios y sistemas externos. Las clases interfaz representan abstracciones de ventanas y formularios. Cada clase de interfaz debe asociarse con al menos un actor y viceversa.	 Clase Interfaz (from Interfaces)
Clase Control	Coordinan el trabajo de uno o unos pocos casos de uso, coordinando las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso, por lo que definen el flujo de control y las transacciones dentro de un caso de uso delegando el trabajo a otros objetos.	 Clase Control (from Interfaces)

Tabla 3.1 Descripción de las clases del análisis.

Para el desarrollo del presente trabajo se ha empleado una aplicación cliente/servidor de tres capas, donde en la capa de usuario se podrán encontrar las clases interfaces que ejecutan las aplicaciones del cliente. En la capa intermedia están ubicadas las clases de control, ya que en esta se agrupan los servicios que son compartidos por múltiples aplicaciones y en la capa servidor están las clases entidad, que es donde se tiene la base de datos.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.2.1 Diagrama de Clases del Análisis

Un Diagrama de Clases del Análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema. Los Diagramas de Clases del Análisis de los Reportes Estadísticos del RPN, se representan mediante un conjunto de clases interfaces, controladoras y entidades y las relaciones existentes entre ellas. Las clases del análisis se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema. Contienen atributos y entre ellas se establecen relaciones de asociación, agregación / composición, generalización / especialización y tipos asociativos.

A continuación se muestran los Diagramas de Clases del Análisis de los Reportes Estadísticos del Registro de Partos y Nacimientos:

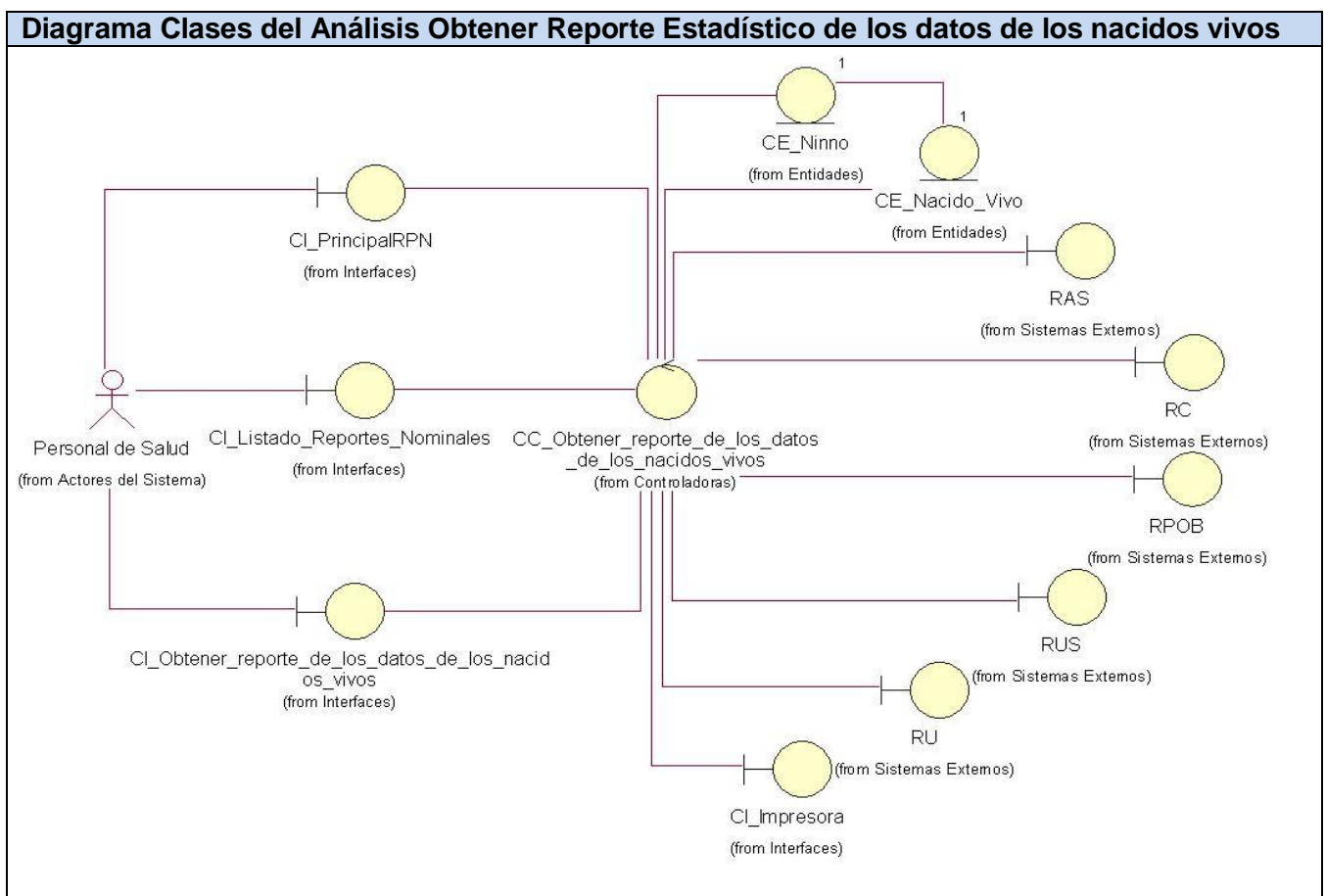


Figura 3.1. Diagrama Clases del Análisis Obtener Reporte Estadístico de los datos de los nacidos vivos.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

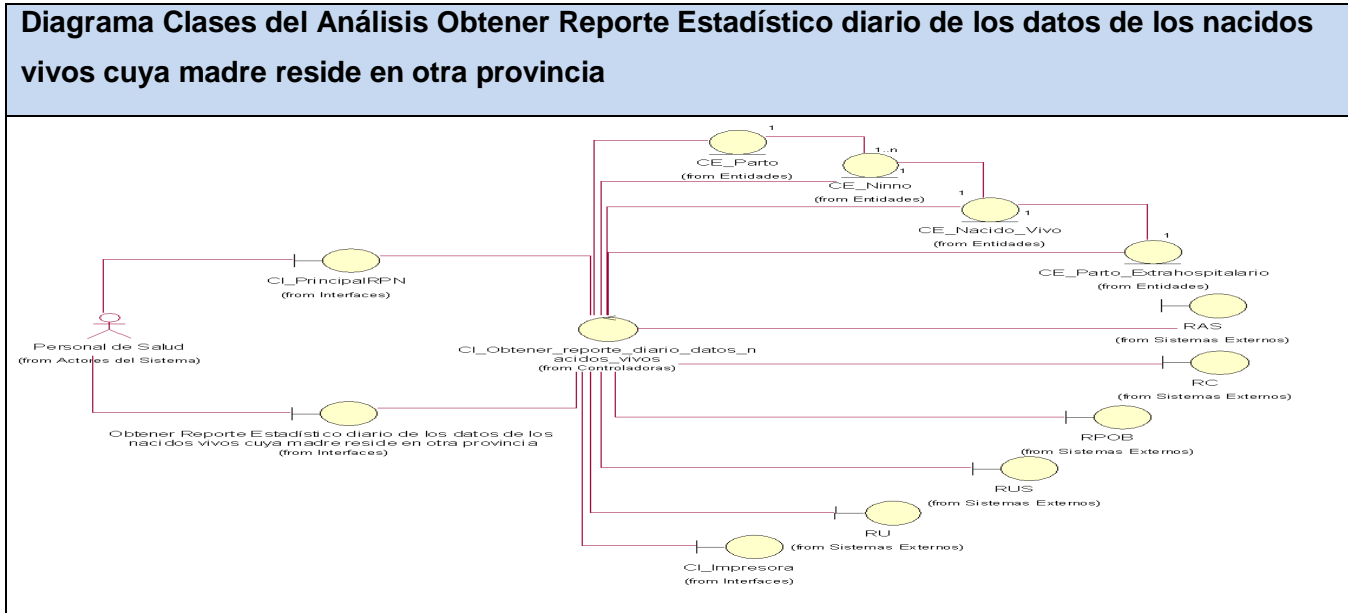


Figura 3.2. Diagrama Clases del Análisis Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.

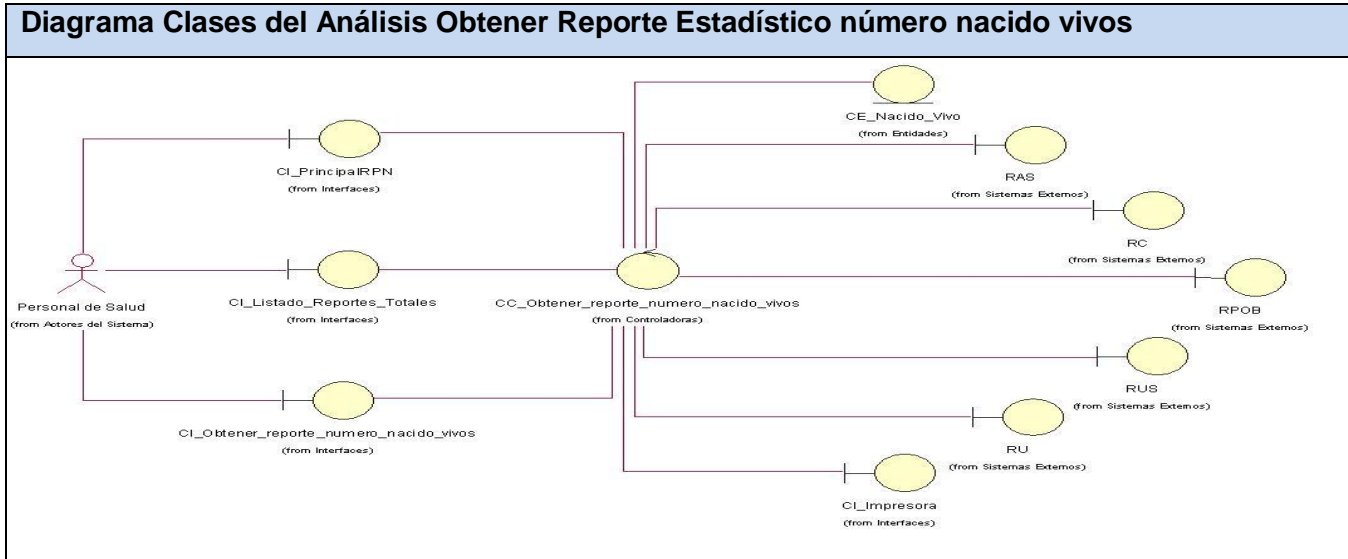


Figura 3.3. Diagrama Clases del Análisis Obtener Reporte Estadístico número nacido vivos.

3.2.2 Diagramas de Interacción

Los diagramas de Interacción muestran una interacción concreta, entre un conjunto de objetos y sus relaciones. Modelan el comportamiento dinámico del sistema, el flujo de control en una operación y

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

describen la interacción entre los objetos que interactúan a través de mensajes para cumplir ciertas tareas.

Existen dos tipos de diagramas de interacción en UML:

- ❖ Diagramas de Secuencia (dimensión temporal): Un Diagrama de Secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. Muestran en particular los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.
- ❖ Diagramas de Colaboración (dimensión estructural): Un Diagrama de Colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos. A diferencia de los Diagramas de Secuencia, los Diagramas de Colaboración muestran las relaciones entre los roles de los objetos. La secuencia de los mensajes y los flujos de ejecución concurrentes deben determinarse explícitamente mediante números de secuencia.

Para la realización de cada los casos de uso del sistema, se escogió para la representación de los mismos el diagrama de colaboración.

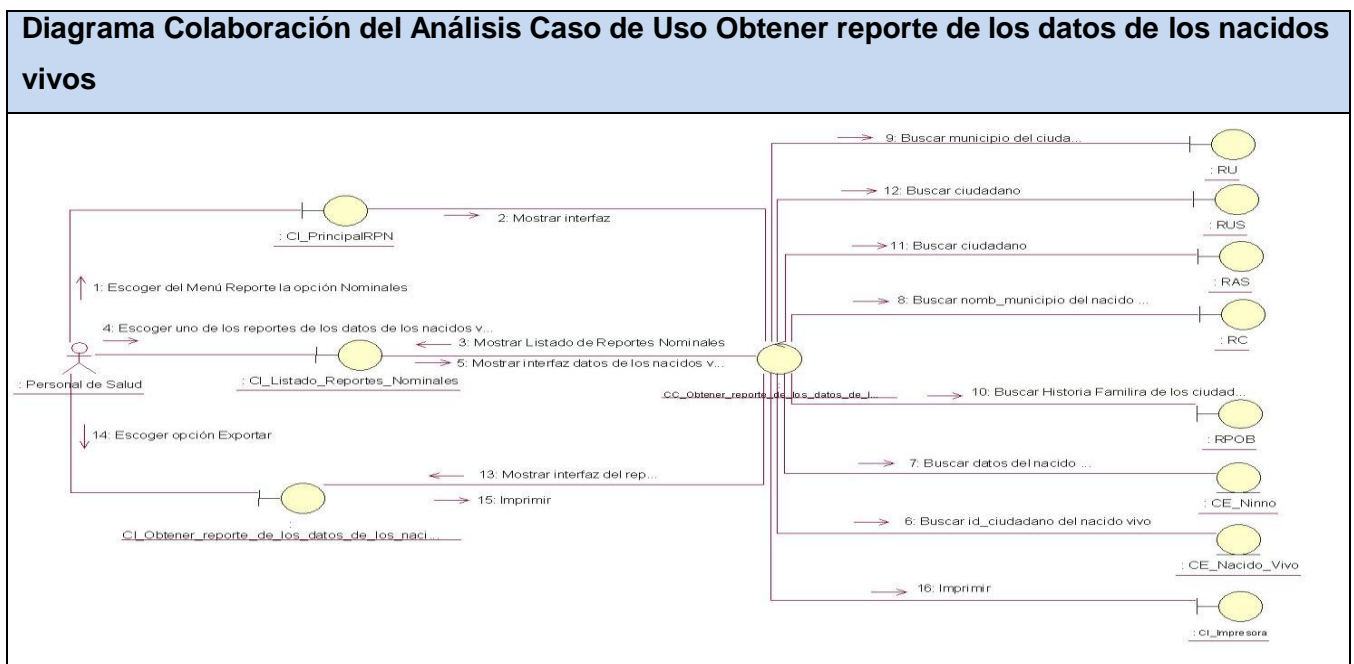


Figura 3.6. Diagrama Colaboración del Análisis Caso de Uso Obtener reporte de los datos de los nacidos vivos.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Diagrama Colaboración del Análisis Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia

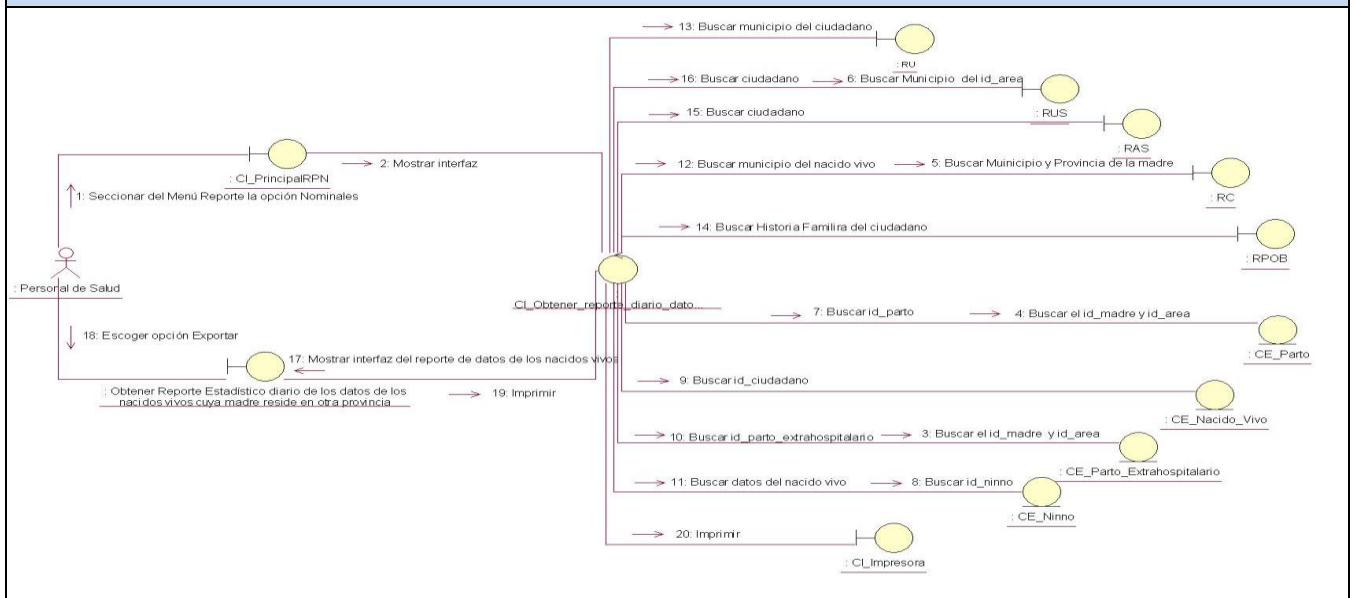


Figura 3.7. Diagrama Colaboración del Análisis Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.

Diagrama Colaboración del Análisis Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico número nacido vivos

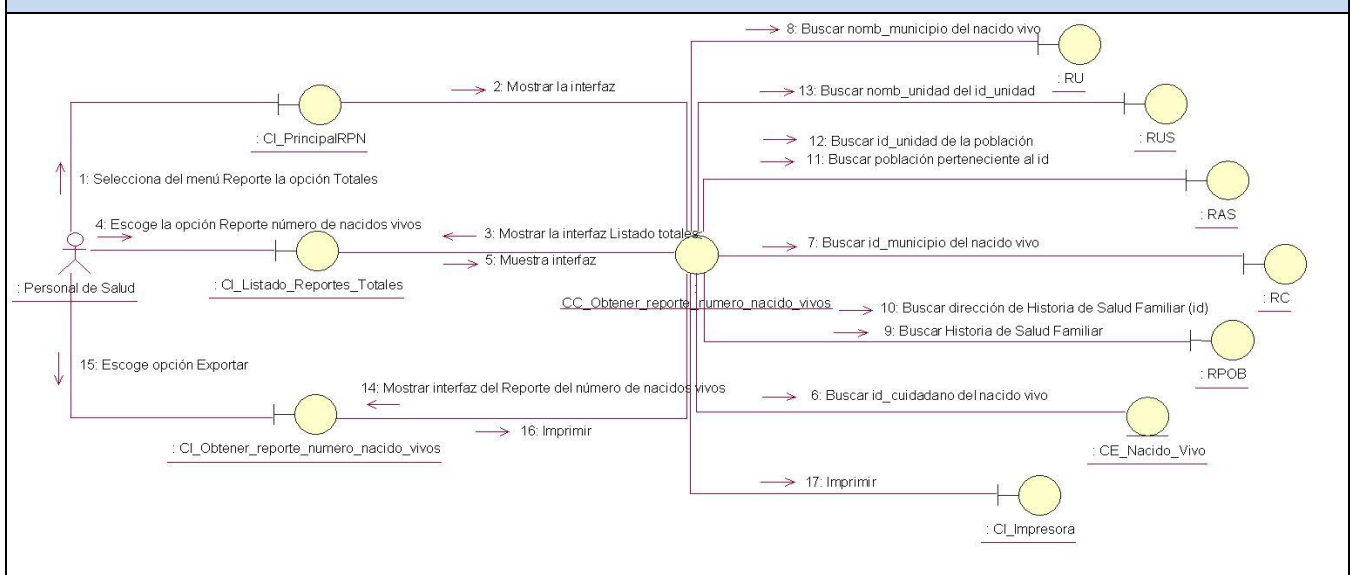


Figura 3.8. Diagrama Colaboración del Análisis Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico número nacido vivos.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.3 Diseño

El modelo del diseño es un refinamiento de la estructura definida en el modelo del análisis. Es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso, tomando para ello los requisitos funcionales y no funcionales, es la entrada fundamental para el flujo de trabajo de Implementación, por lo que debe ser suficiente para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades.

3.3.1 Estructura del Modelo del Diseño

Para el desarrollo del Modelo de Diseño se hace necesario organizar al mismo en: subsistemas, con sus interfaces y las dependencias entre éstos. Esta representación es muy significativa para la arquitectura en general, debido a que los subsistemas y sus interfaces constituyen la estructura fundamental del producto de software.

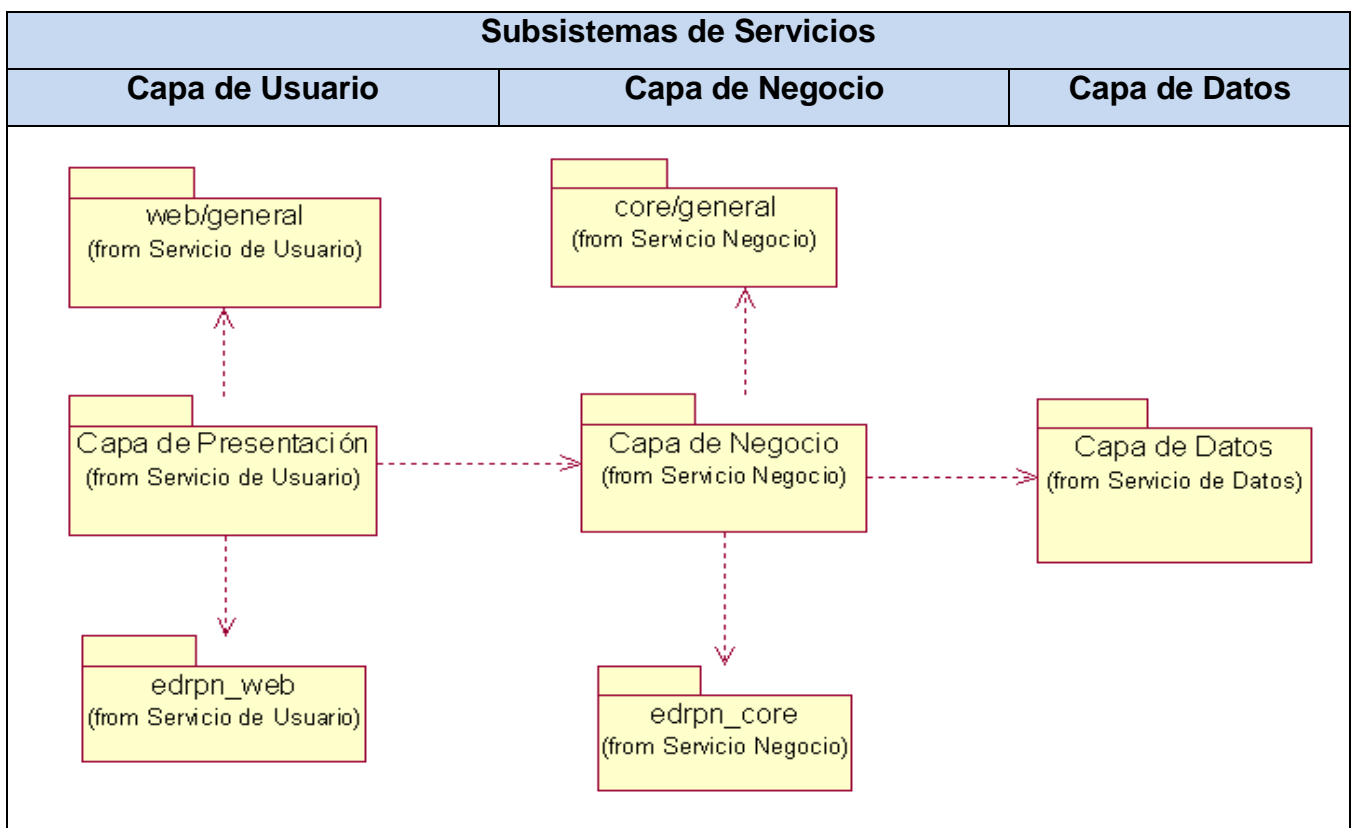


Figura 3.11 Representación de los Subsistemas de Servicios.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

A continuación se describe el contenido de cada uno de los subsistemas de servicios con el objetivo de posibilitar una mejor comprensión de la estructura de los Subsistemas de Servicios del RPN.

Capa de Presentación: La capa de presentación reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con las interfaces y la interacción con los usuarios. Contiene los ficheros mediante los cuales son invocados los métodos de la capa de negocio, entre ellos pueden ser mencionados los documentos XSL utilizados para la transformación de los XML y ficheros JavaScript utilizados para las validaciones y tratamiento de errores o excepciones.

- ❖ **Web/General:** Este subsistema contiene los ficheros de configuración, de seguridad y de acceso a los diferentes módulos, los cuales son utilizados en la capa de presentación. Se encuentran las librerías PlaSer_XML y PlaSer_XSLT y permiten manipular los documentos XML que serán mostrados a los clientes a través de páginas XHTML.

Capa de Negocio: La capa de negocio contiene los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados y con la capa de datos, para solicitar, almacenar o recuperar los datos.

- ❖ **Core/General:** Este subsistema representa los ficheros utilizados en la capa de negocio para las validaciones y generación de ficheros en formato Portable Document Format (PDF) o Microsoft Office Excel (XLS).

Capa de Datos: La capa de datos reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes. Representa las tablas de la base de datos del RPN y las bases de datos externas. Es un repositorio físico que se encarga de procesar la información gestionada por el sistema por medio de la capa de negocio.

3.3.2 Elementos de Diseño

Los estereotipos web se utilizan para modelar elementos específicos de aplicaciones Web, lo que proporciona una mayor comprensión de las funcionalidades del sistema para poder distinguir que atributos, operación y relaciones están activas en el servidor y cuales están activas cuando el usuario está interactuando con la página en el navegador del cliente. La extensión UML para Web presenta

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

como elementos significativos, tres clases de UML estereotipadas con los siguientes estereotipos: “Server Page”, “Client Page”, “Form” empleados para el código servidor, código cliente y formularios.



<<Server Page>> nombre_clase

La página servidora representa la página Web que tiene código que se ejecuta en el servidor. Donde las operaciones representan las funciones del código, los atributos y las variables visibles dentro del alcance de la página. Esta se encarga de construir (build) y generar el resultado HTML y realizar peticiones a la capa inferior.



<<Client Page>> nombre_clase

Una instancia de página cliente es una página Web, con formato XHTML. Es una mezcla de datos, presentación y lógica, interpretados por el navegador.



<<HTML Form>> Formulario

Los formularios son una colección de elementos de entrada que son parte de una página cliente. Se relacionan directamente con la etiqueta de igual nombre del HTML. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario (input boxes, radio buttons, check boxes y hidden fields).

Entre los estereotipos web se establecen relaciones tales como:

Relaciones entre los Estereotipos Web			
Desde	Client Page	Server Page	Form
Hasta			
Client Page	<<link>> <<redirect>>	<<link>> <<redirect>>	aggregation
Server Page	<<build>> <<redirect>>	<<include>>	
Form	aggregation by	<<redirect>>	

Tabla 3.2 Relaciones entre las clases principales que conforman la extensión de UML para Web.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.3.3 Diagrama de Clases del Diseño

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.

A continuación se presentan algunos de los diagramas de clases del diseño de las Estadísticas Descriptivas del Registro de Partos y Nacimientos:

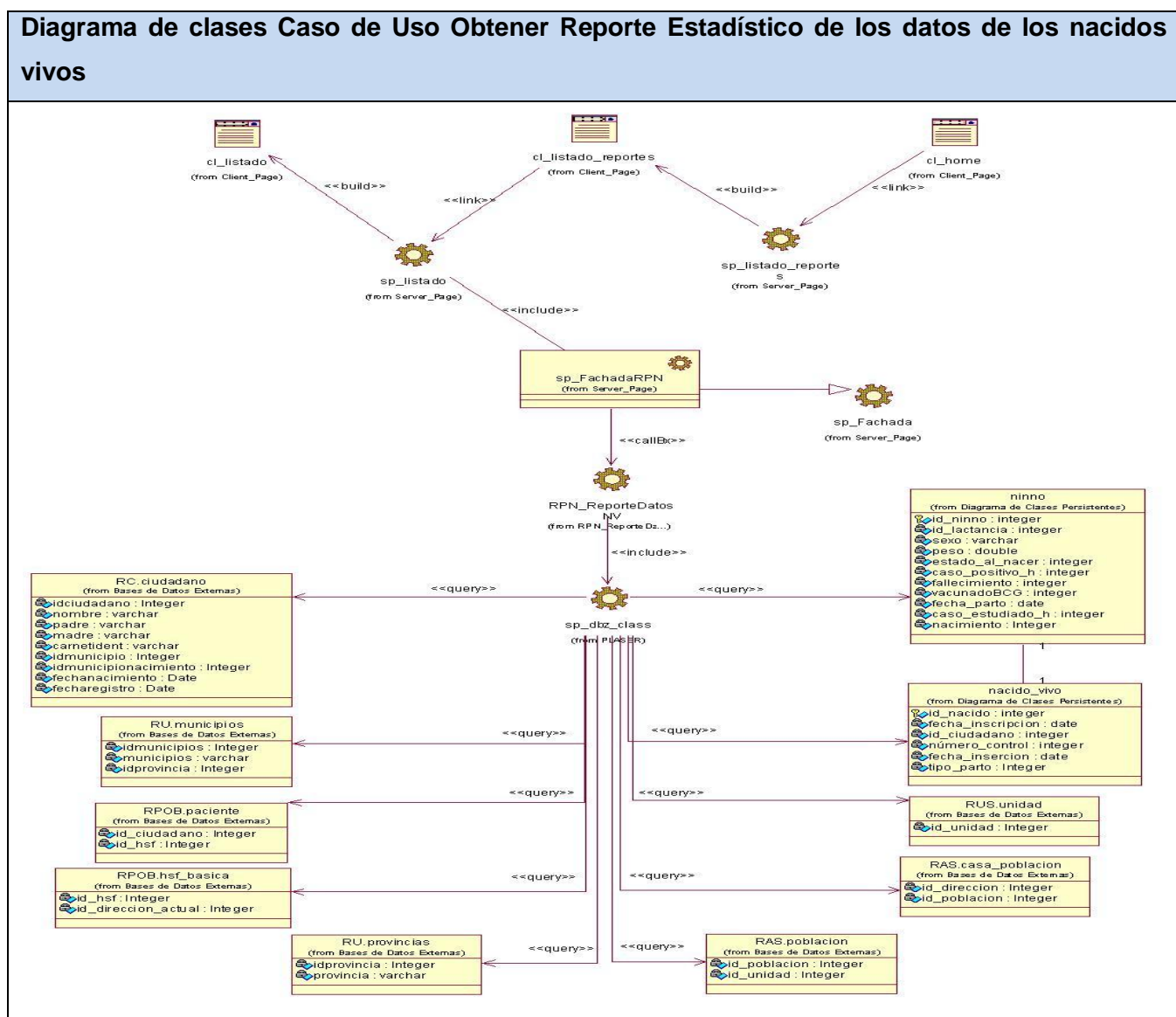


Figura 3.12 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico de los datos de los nacidos vivos.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Diagrama de clases Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia

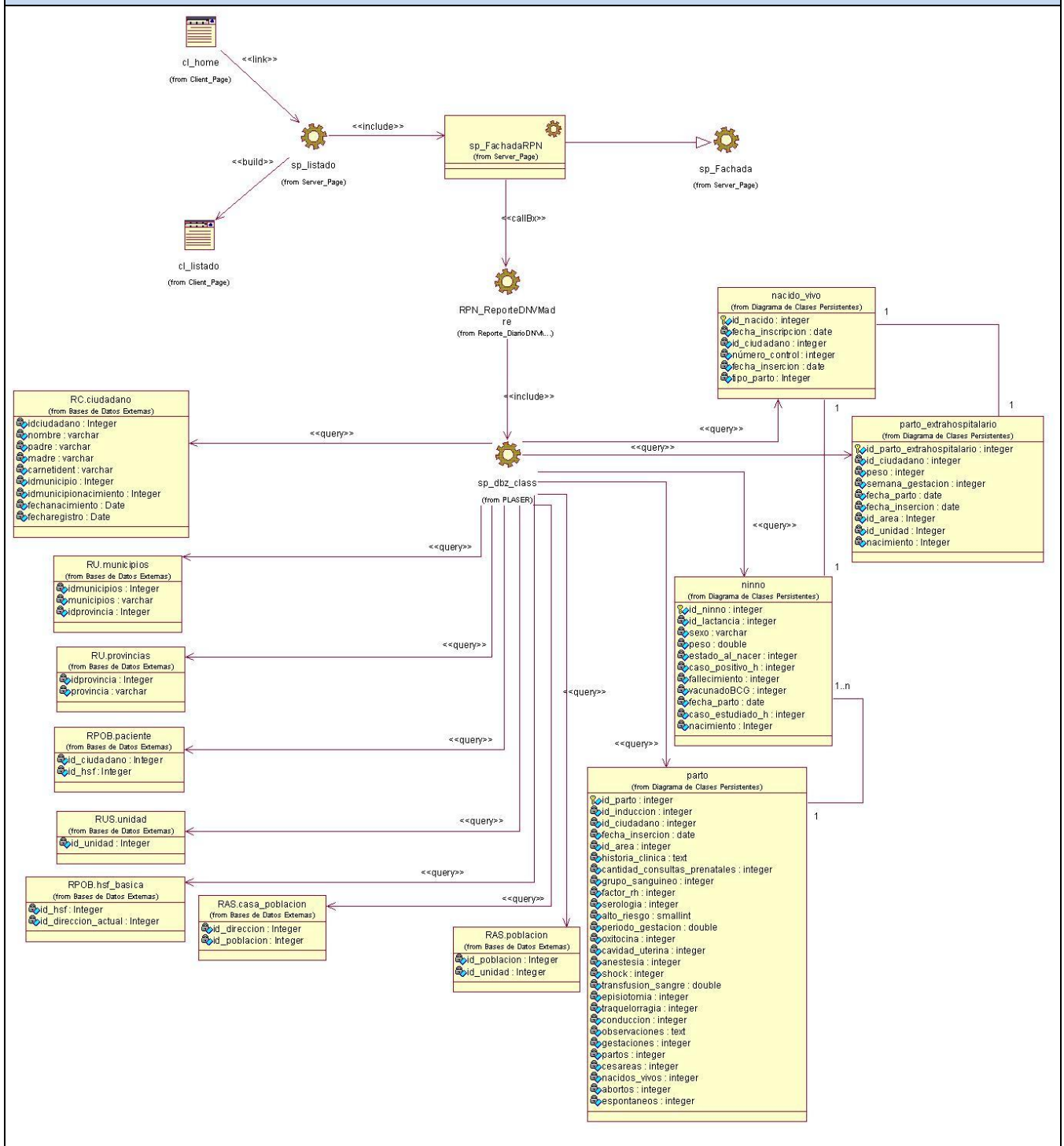


Figura 3.13 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

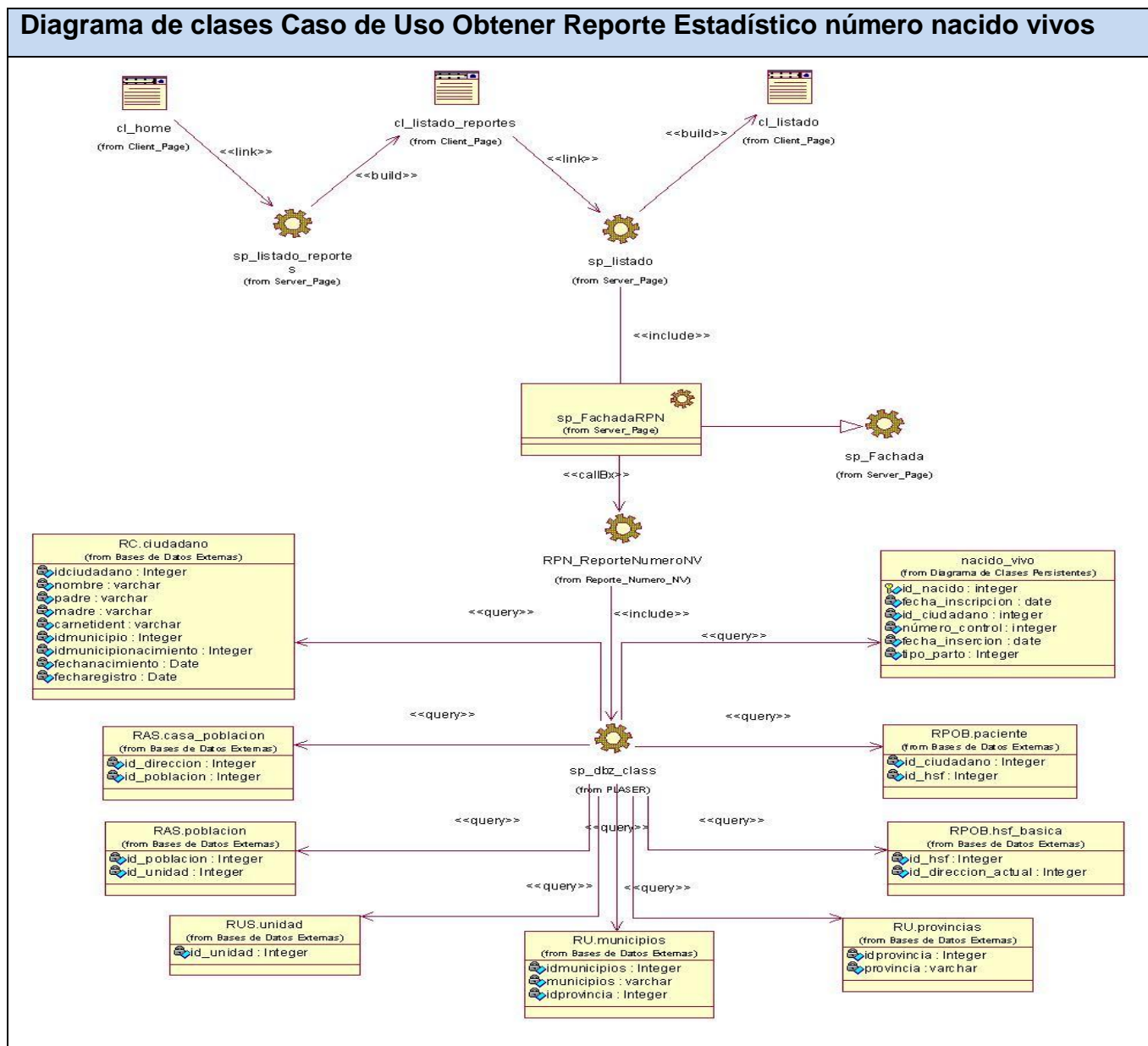


Figura 3.14 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico número nacido vivos.

3.3.4 Descripción de las clases y sus atributos

A continuación se describen las páginas clientes asociadas a la Capa de Presentación, del mismo modo se describen algunas de las responsabilidades de las páginas servidoras que responden a la lógica del negocio, alcanzándose de esta forma mayores conocimientos sobre el funcionamiento del sistema en desarrollo.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.3.4.1 Descripción de páginas clientes

Nombre	CI_listado
Tipo de Clase	Cliente Page
Descripción General	
<p>La clase CI_listado es una página Web que se ejecuta del lado del cliente sobre un navegador Web. Permite a los visualizadores o editores nacionales, provinciales, municipales y de unidad de salud, visualizar el listado correspondiente al reporte seleccionado, posibilita además generar documentos Portable Document Format (.pdf) y Microsoft Office Excel (.xls). La información visualizada es paginada cada 10 elementos, permitiendo la movilidad por tales resultados, además de posibilitar ir directamente a la última página. Es utilizada en los siguientes reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte cada 10 días de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del mes actual de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del mes anterior de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del trimestre de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte diario del número de nacidos vivos. ❖ Obtener reporte cada 10 días del número de nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del semestre actual y del año del número de nacidos vivos. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, por provincia, municipio y área de salud. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por municipios y áreas de salud cuya madre reside en otra provincia. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por áreas de salud cuya madre reside en otra provincia. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por GBT y EBS cuya madre reside en otra provincia. 	

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Tabla 3.3 Descripción de la página servidora CI_listado.

3.3.4.2 Descripción de páginas servidoras de la Capa de Presentación

Nombre	SP_listado
Tipo de Clase	Server Page
Descripción General	
<p>La clase SP_listado es una clase que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación. Su actividad es construir una página cliente. Aplica un documento (XSL) a otro documento XML para transformarlo y mostrarlo al usuario en formato XHTML. Es utilizada en los siguientes reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte cada 10 días de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del mes actual de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del mes anterior de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del trimestre de los datos de los nacidos vivos. ❖ Obtener reporte diario del número de nacidos vivos. ❖ Obtener reporte cada 10 días del número de nacidos vivos. ❖ Obtener reporte del semestre actual y del año del número de nacidos vivos. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, por provincia, municipio y área de salud. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por municipios y áreas de salud cuya madre reside en otra provincia. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por áreas de salud cuya madre reside en otra provincia. ❖ Obtener reporte diario de los datos de los nacidos vivos por GBT y EBS cuya madre reside en otra provincia. 	

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Tabla 3.4 Descripción de la página servidora SP_listado.

Nombre	SP_CFachada
Tipo de Clase	Server Page
Descripción General	
La clase SP_CFachada es una clase que se encuentra dentro de PlaSer, su función principal es la de posibilitar la comunicación de sistemas complicados y brindar los puntos acceso entre estos. Se utiliza para separar la capa de presentación de la capa de acceso a datos. La misma implementa el patrón Fachada, de esta forma la aplicación solo le hace las peticiones a esta clase.	

Tabla 3.5 Descripción de la página servidora SP_CFachada.

Nombre	SP_CFachadaRPN
Tipo de Clase	Server Page
Descripción General	
La clase SP_CFachadaRPN es una clase que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación, es una clase que representa a la clase SP_CFachadaRPN dentro del módulo y hereda de ella. Cada uno de los módulos contiene la suya. Su función principal es modelar la comunicación con la capa de negocio. Es la clase principal de la capa de presentación y contiene las funcionalidades del sistema que permiten acceder a los métodos del negocio.	

Tabla 3.6 Descripción de la página servidora SP_CFachadaRPN.

3.3.4.3 Descripción de páginas servidoras de la Capa de Negocio

Nombre	RPN_ReporteDatosNV	
Tipo de Clase	Server Page	
Caso de Uso	Obtener Reporte Estadístico de los dato de los nacidos vivos	
Parámetros de Entrada		
Nombre	Tipo	
No existen campos de entrada		
Descripción General		
El método RPN_ReporteDatosNV se comporta como una clase server page que se ejecuta del lado del servidor en la capa del negocio, donde este método tiene como función ejecutar las consultas		

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

necesarias para mostrar los datos de los nacidos vivos. Terminada la consulta SQL, se cierra la conexión con la base de datos para no sobrecargar el servidor. Si este método detecta algún error relacionado con la búsqueda a realizar o las consultas a la base de datos, retorna una excepción que indica el error cometido, de lo contrario retorna el reporte con los datos de los nacidos vivos. La implementación del presente método permite retornar documentos en formatos XML, Acrobat Reader (PDF) y Microsoft Excel (XLS).

Tabla 3.7 Descripción de la página servidora SP_RPN_ReporteDatosNV

Nombre	RPN_ReporteDNVMadre	
Tipo de Clase	Server Page	
Caso de Uso	Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia	
Parámetros de Entrada		
Nombre	Tipo	
No existen campos de entrada		
Descripción General		
<p>El método RPN_ReporteDNVMadre se comporta como una clase server page que se ejecuta al lado del servidor en la capa del negocio, donde este método tiene la función de ejecutar las consultas necesarias para mostrar los datos de los nacidos vivos de cuya madre reside en otra provincia. Terminada la consulta SQL, se cierra la conexión con la base de datos para no sobrecargar el servidor. Si el método detecta algún error relacionado con la búsqueda a realizar o las consultas a la base de datos, retorna una excepción que indica el error cometido, de lo contrario retorna el reporte correspondiente con los datos de los nacidos vivos. La implementación del presente método permite retornar documentos en formatos XML, Acrobat Reader (PDF) y Microsoft Excel (XLS).</p>		

Tabla 3.8 Descripción de la página servidora SP_RPN_ReporteDNVMadre

Nombre	RPN_ReporteNumeroNV
Tipo de Clase	Server Page
Caso de Uso	Obtener Reporte Estadístico numero nacido vivos
Parámetros de Entrada	

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Nombre	Tipo
No existen campos de entrada	
Descripción General	
<p>El método RPN_ReporteNumeroNV se comporta como una clase server page que se ejecuta al lado del servidor en la capa del negocio, donde este método tiene la función de ejecutar las consultas necesarias para mostrar el número de nacidos vivos. Terminada la consulta SQL, se cierra la conexión con la base de datos para no sobrecargar el servidor. Si este método detecta algún error relacionado con la búsqueda a realizar o las consultas a la base de datos, retorna una excepción que indica el error cometido, de lo contrario retorna el reporte con la cantidad de nacidos vivos. La implementación del presente método permite retornar documentos en formatos XML, Acrobat Reader (PDF) y Microsoft Excel (XLS).</p>	

Tabla 3.9 Descripción de la página servidora SP_ RPN_ReporteNumeroNV

3.3.5 Patrones Estructurales de Diseño

Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. Para que una solución sea considerada un patrón de diseño debe poseer ciertas características. Una de ellas, es que debe comprobarse su efectividad en la solución de problemas similares. Otra es que debe ser reusable, lo que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias. Una buena práctica de los mismos en la concepción del sistema, ayuda a diseñar correctamente en menos tiempo, construir problemas reutilizables y extensibles, facilitando la documentación y la reutilización de las clases y del propio diseño.

Para el desarrollo de la aplicación son utilizados los siguientes patrones de diseño:

Fachada: El patrón fachada trata de simplificar la interface entre dos sistemas o componentes de software, ocultando un sistema complejo detrás de una clase que hace de pantalla o fachada. Oculta la complejidad del sistema o conjunto de componentes que lo forman, para así ofrecer el mínimo posible de puntos de entrada al sistema oculto por fachada. Este patrón ofrece la ventaja de aislar los posibles cambios que pueden tener lugar en algunas de las partes con que interactúa. Puede utilizarse aún cuando se decida utilizar otra forma de interactuar con los servicios web que no sean las utilizadas librerías de PlaSer. **Ver Anexo VI**

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Proxy: Este patrón obliga a que las llamadas a un objeto ocurran indirectamente a través de un objeto proxy, el cual actúa sustituyendo al original y luego delegando las llamadas a los métodos de las clases respectivas. Con este patrón se obliga a que todos los accesos a servicios provistos por objetos pasen a través de un objeto proxy sin que los objetos clientes se den cuenta de que en realidad no están invocando a los métodos directamente en el objeto respectivo. En la aplicación los métodos no se invocan directamente sino a través del proxy que implementa PlaSer: proxpla (componente encargado de administrar los servicios y acciones).

Conclusiones

En este capítulo se obtuvo el diagrama de clases del análisis, donde se representaron las relaciones que se establecen entre las clases: interfaz, controladora y entidad. Que permiten reflejar cada una de las funcionalidades que tiene el sistema. Haciendo uso del diagrama de clases del diseño, se detallaron los elementos del diseño, describiéndose las clases y sus relaciones. Con el diseño propuesto los desarrolladores logran tener una mejor guía para la futura implementación.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.1 Introducción

El presente capítulo tiene como propósito a partir del diseño de la solución propuesta, definir el proceso de implementación del sistema y realizar las pruebas pertinentes. Además, se justifica la relación establecida entre el RPN y demás componentes del SISalud. Se modelan los diagramas de componentes y de despliegue quedando conformado de esta forma el Modelo de Implementación y se analizan los diferentes estándares de diseño y codificación utilizados para el desarrollo de las funcionalidades.

4.2 Justificación e Integración con otros componentes de SISalud

La relación establecida entre los diferentes componentes que integran el SISalud está dada fundamentalmente por la particularidad que encierra la arquitectura SOA-CBA.

El RPN por su parte se relaciona con diferentes componentes o registros, fundamentalmente con el objetivo de consumir servicios reutilizables que otros registros brindan sin la necesidad de implementar las funcionalidades que se encuentran ya definidos, así como también poder acceder a las bases de datos correspondientes a cada uno de estos registros. Entre los registros que brindan sus servicios al RPN y de los cuales este consume se encuentran:

Componente de Seguridad SAAA (Single Authorization, Authentication and Account)

El componente SAAA está basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoría (AAA). Este componente es el responsable de garantizar la seguridad de la aplicación verificando el acceso a la misma mediante un nombre de usuario y contraseña únicos, estos datos deberán ser de conocimiento exclusivo para la persona que se autentica y del administrador del sistema.

Una vez autenticado el usuario, el sistema verifica la autenticidad de los datos y en correspondencia de los mismos admitirá o denegará el acceso. En caso de negación se reporta un error de acceso de lo 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.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

El propio sistema deberá comprobar en dependencia del usuario autenticado a que tipo de usuario pertenece y con que nivel de la estructura del SNS se ha registrado.

Los tipos de usuario se desglosan en:

- ❖ **Administradores** (identificados por el id 1): Realizan tareas de administración en los diferentes niveles del SNS, sin tener acceso a la información del sistema.
- ❖ **Editores** (identificados por el id 2): Responsables de la inserción y modificación.
- ❖ **Visualizadores** (identificados por el id 3): Tienen derecho a consultar y evaluar la información.

Los niveles heredados de la estructura del SNS se desglosan en:

- ❖ **Nivel Nacional** (identificados por el id 1): Concibe y ejecuta todas las tareas sólo a este nivel.
- ❖ **Nivel Provincial** (identificados por el id 2): Ejecuta las operaciones sólo del sector provincial.
- ❖ **Nivel Municipal** (identificados por el id 3): Realiza sólo los procedimientos de este nivel.
- ❖ **Nivel de Área de Salud** (identificados por el id 4): Controla y ejecuta todas las tareas pertenecientes a los policlínicos y consultorios de esta área.

En este sentido cada uno de los distintos tipos de usuarios mencionados anteriormente podrán visualizar los reportes estadísticos del RPN, desglosados en cada uno de los niveles de la estructura del SNS.

Registro de Unidades de Salud (US)

El componente o registro de Unidad de Salud es el encargado de controlar la información de todas las unidades y áreas de salud del país. La información recogida por este registro es de vital importancia para determinar los reportes del RPN que se basan fundamentalmente en la cantidad de nacidos vivos en dependencia del Área de Salud.

Los servicios que se consumen de este componente, están determinados teniendo en cuenta el nivel en que se haya autenticado el usuario, de esta forma solo se localizan los datos de las unidades o áreas correspondientes al nivel del usuario.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

Registro de Ubicación (RU)

El componente o Registro de Ubicación, es uno de los componentes que se encuentra fuera de las fronteras del Sistema de Salud Pública. El mismo posee la información correspondiente a las provincias y municipios necesarios fundamentalmente para la obtención de los reportes del RPN a nivel nacional, provincial y/o municipal. Este registro es fundamental a la hora de determinar el área de residencia de la madre, para poder compararlo con el área de ocurrencia del parto.

Registro de Población (RPOB)

Este componente o registro es el contenedor de los datos correspondientes a toda la población. El RPN solicita sus servicios a la hora de determinar mediante una búsqueda en la base de datos, la información correspondiente a la Historia Clínica Familiar perteneciente al nacido vivo.

Registro de Ciudadano (RC)

El componente o Registro de Ciudadano, es un componente que no se encuentra incluido dentro del Sistema de Salud Pública. Actualmente este registro es categorizado como una simulación de lo que en un futuro será el registro con la información personal de todos los ciudadanos del país. El RPN emplea los servicios que brinda, para obtener los datos de los nacidos vivos que serán mostrados en los reportes estadísticos.

Registro de Áreas de Salud (RAS)

Las Áreas de Salud, no son más que áreas geográficas a las que presta sus servicios una unidad de salud que contempla el programa de trabajo del Médico y Enfermera de la Familia, que puede ser un policlínico o un hospital rural. El componente o Registro de Áreas de Salud, gestiona la información de las Áreas de Salud a nivel nacional, permitiendo un control de las mismas, su composición según la estructura organizativa propuesta por la Atención Primaria de Salud. Se emplea en la realización de los reportes estadísticos para obtener información de los Equipos Básicos de Trabajo (EBS) y los Grupos Básicos de Trabajo (GBT).

4.3 Modelo de Implementación

El Modelo de Implementación constituye la composición física de la implementación del sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ficheros de códigos binarios y

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

ejecutables entre otros. Para representar los Modelos de Implementación se emplean los diagramas de UML de Componentes. El Modelo de Implementación tiene por objetivo desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo y entre sus propósitos se destacan: definir la organización del código, planificar las integraciones del sistema necesarias en cada iteración e implementar las clases y subsistemas encontrados durante el Diseño.

El RPN tiene organizado el Modelo de Implementación mediante capas, jerarquías de paquetes y subsistemas de implementación que contienen componentes y sus relaciones. Seguidamente se muestra una vista global de la estructura y organización de la implementación del sistema:

4.4 Diagrama General de los Subsistemas de Implementación

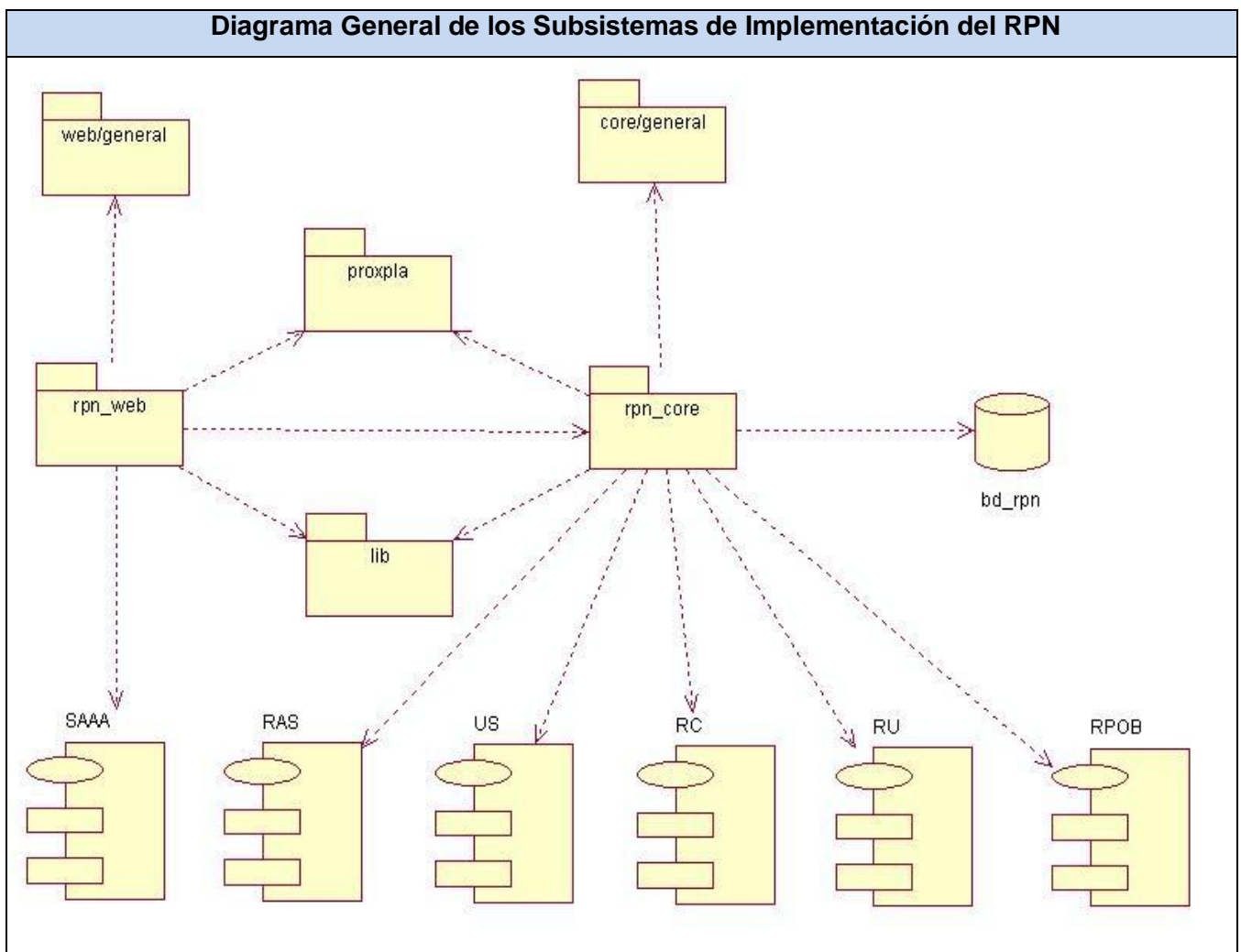


Fig. 4.2 Diagrama General de los Subsistemas de Implementación.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.4.1 Diagrama de Componentes

Los Diagramas de Componentes son usados para estructurar el Modelo de Implementación en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre los elementos de implementación. [34] Pueden estar integrado por: componentes, interfaces y relaciones, también pueden contener paquetes utilizados para agrupar elementos del modelo. Un Diagrama de Componentes muestra la organización y dependencias lógicas entre componentes de software, sean éstos componentes de código fuente, binarios o ejecutables.

Los Diagrama de Componentes pertenecientes a los Reportes Estadísticos del RPN están representados como se ilustran a continuación:

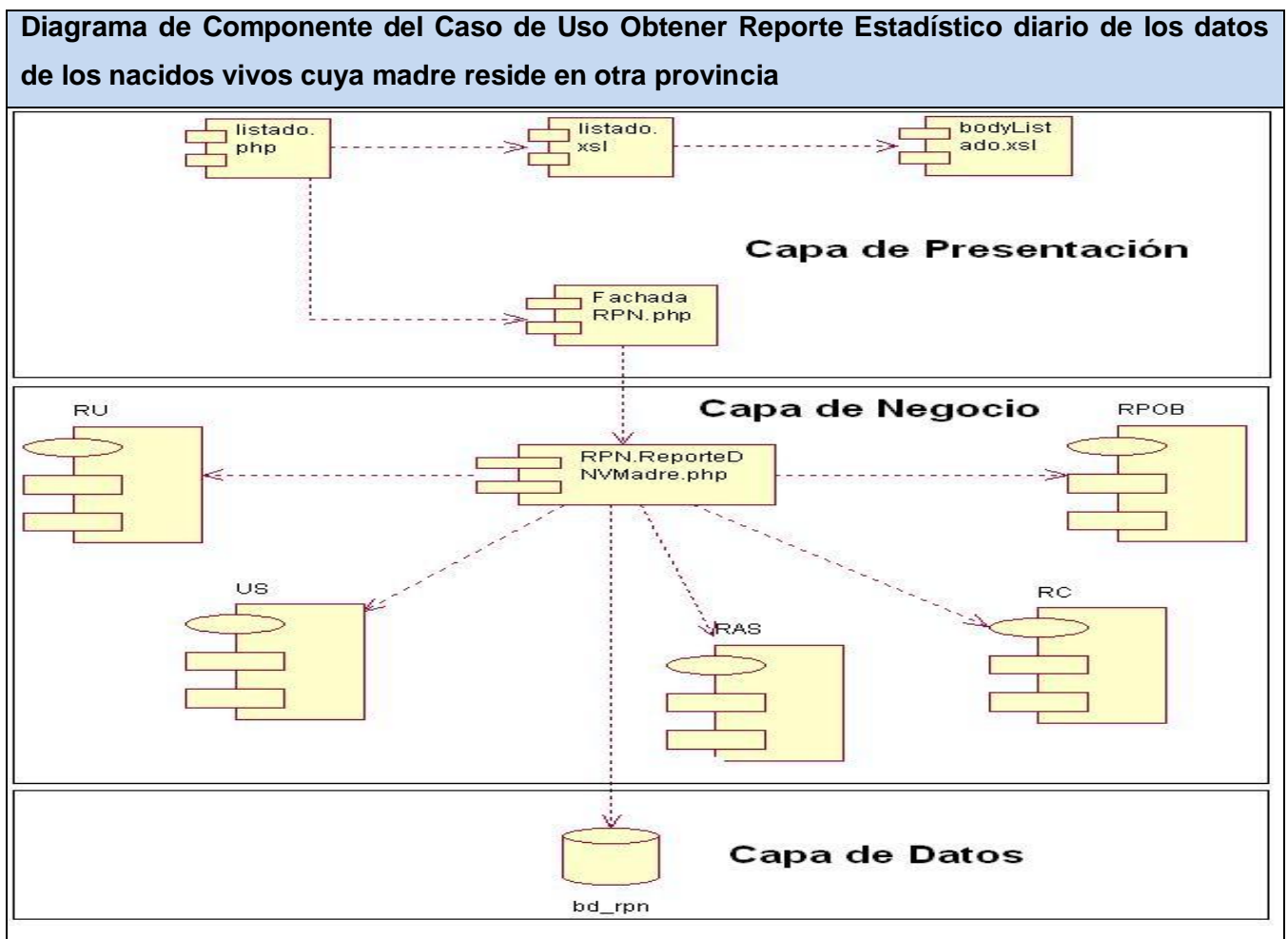


Fig. 4.3 Diagrama de Componente del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico diario de los datos de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

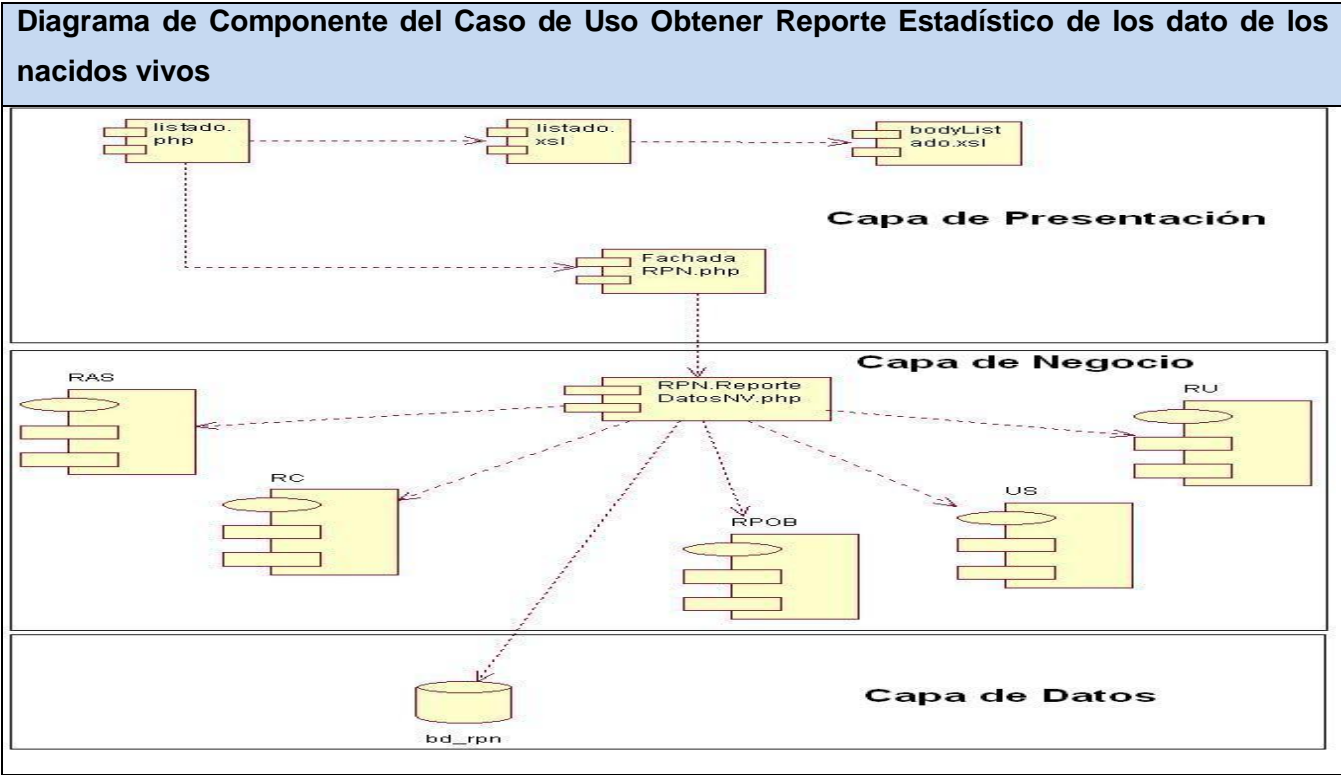


Fig. 4.4 Diagrama de Componente del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico de los dato de los nacidos vivos.

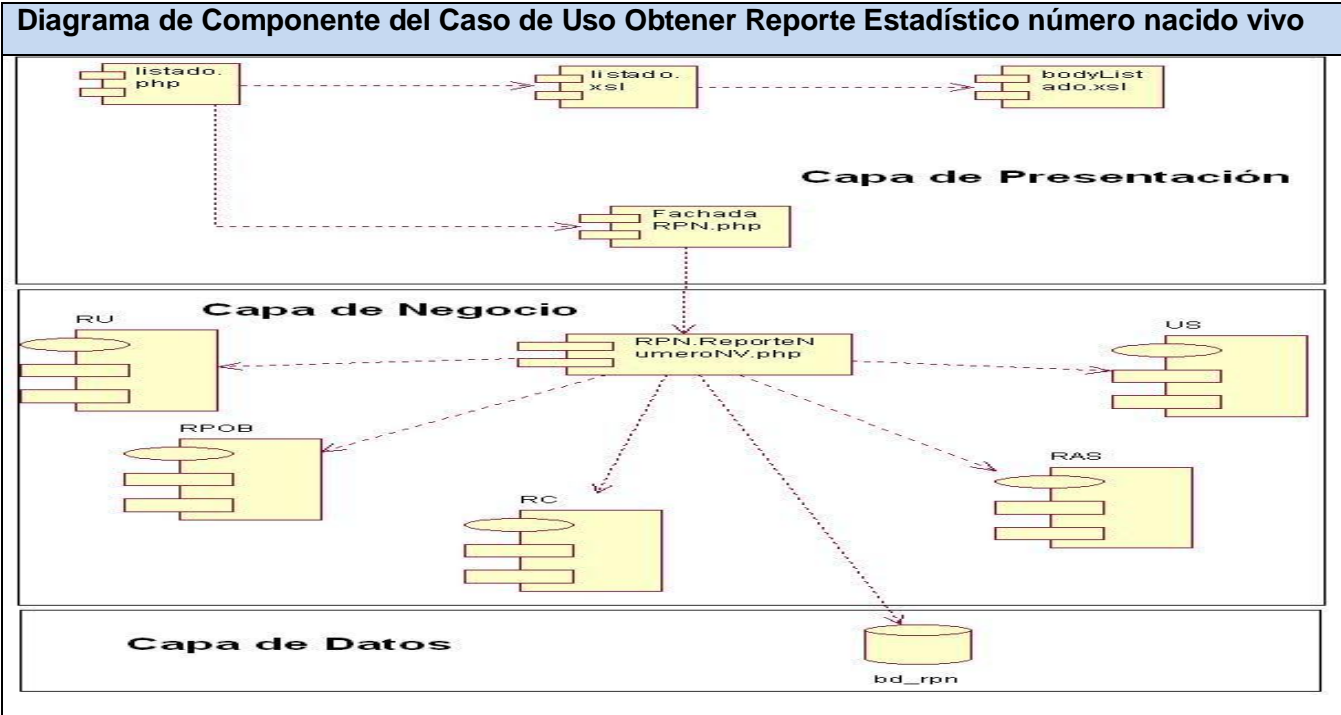


Fig. 4.5 Diagrama de Componente del Caso de Uso Obtener Reporte Estadístico número nacido vivo.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.4.2 Diagrama de Despliegue

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra las relaciones físicas entre los componentes de hardware y software en el sistema final, es la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes de software.

En general un nodo es una unidad de computación de algún tipo. Las instancias de componentes software pueden estar unidas por relaciones de dependencia posiblemente a interfaces.

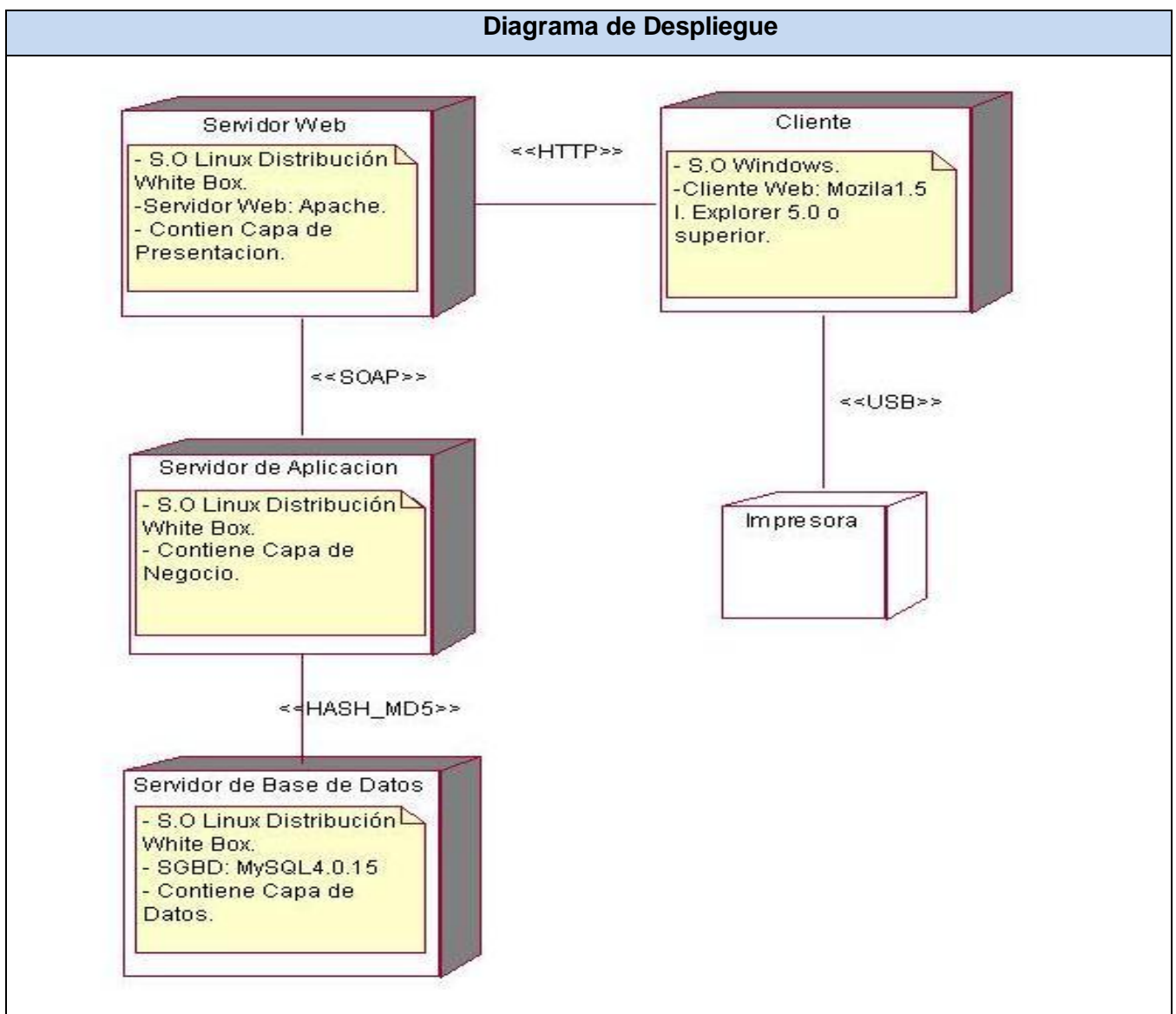


Fig. 4.4 Diagrama de Despliegue.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.5 Descripción de los métodos del Negocio

A continuación se describen algunos de los métodos desarrollados en la Capa de Negocio que representan las funcionalidades que realizan los Reportes Estadísticos del RPN.

4.5.1 RPN_ReporteDatosNV

El método del negocio relacionado con los datos de los nacidos vivos, realiza una búsqueda de todos los nacidos vivos en dependencia de la fecha (diaria, cada 10 días, mes actual, mes anterior y trimestral) que contenga el reporte seleccionado. Para realizar la búsqueda de los datos, la consulta debe buscar primero el identificador del niño en la base de datos de Ciudadano, de esa misma base de datos se obtendrá los datos de nombre y sexo y de la base de datos de partos y nacimientos serán tomados los datos de peso y nacimiento del nacido vivo. Todos los datos obtenidos de los nacidos vivos son agrupados en un arreglo y mostrados mediante un listado desglosado por Provincia, Municipio y Área de Salud, en dependencia del usuario autenticado. El sistema brinda además la posibilidad de imprimir los datos obtenidos en formato .pdf y .xsl.

4.5.2 RPN_ReporteDNVMadre

El método del negocio relacionado con los datos diarios de los nacidos vivos cuya madre reside en otra provincia, realiza una búsqueda de todos los nacidos vivos y los muestra junto a la provincia de ocurrencia del parto. Para realizar la búsqueda de los datos, la consulta debe buscar primero el identificador del niño en la base de datos de Ciudadano, de esa misma base de datos se obtendrá los datos de nombre y sexo y de la base de datos de partos y nacimientos serán tomados los datos de peso y el nacimiento del nacido vivo.

Con el identificador del niño se debe ir en la propia consulta a la base de datos de partos y nacimientos, exactamente en la tabla de parto y tomar el identificador de la madre, con ese identificador, se ira a la base de datos de Ciudadano y se obtendrá a la madre del niño. Luego se debe buscar los datos de residencia de la madre utilizando las bases de datos Ubicación, Área de Salud y Unidad de Salud. Una vez obtenidos los datos de los nacidos y agrupados en un arreglo, así como la provincia de residencia de la madre. Todos esos datos son mostrados mediante un listado desglosado por Provincia, Municipio y Área de Salud, en dependencia del usuario autenticado. El sistema brinda además la posibilidad de imprimir los datos obtenidos en formato .pdf y .xsl.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.5.3 RPN_ReporteNumeroNV

El método del negocio relacionado con el número de los nacidos vivos, debe realizar una búsqueda y determinar la cantidad de nacidos vivos existentes en la Provincia, Municipio o Área de Salud autenticada. Para ello la consulta debe buscar primero todos los nacidos vivos contenidos en la base de datos de partos y nacimientos y luego se debe realizar una comparación del lugar de nacimiento del niño con el nivel de dirección del usuario y una vez que se tengan todos los niños, se cuentan y se muestran en un listado. El sistema brinda la posibilidad además de imprimir los datos obtenidos en formato .pdf y .xsl.

4.6 Estándares de diseño, codificación y tratamiento de errores

4.6.1 Estándares de diseño

Actualmente se encuentran definidos dentro del proyecto APS, diferentes pautas de diseño utilizadas fundamentalmente para lograr una total coherencia entre los diferentes registros que lo integran. Los elementos pautados facilitaran la identificación de los mismos y su utilización.

El diseño de los Reportes Estadísticos del RPN, no han sido exentos de tales pautas, por lo que para su diseño se utilizaron aspectos tales como:

- ❖ Resolución de las páginas de 800 x 600 px, con fondo blanco y los elementos de pantalla de los colores definidos para el módulo.
- ❖ El menú principal esta situado en una barra superior horizontal de solo 15 px de altura.
- ❖ El logo se ubica en el extremo superior izquierdo de la página, este es una imagen que cuenta con un ancho de 270 px y se corresponde con el nombre del módulo.
- ❖ Bajo el logo hay una barra de ubicación dentro del sitio funcionando como hipervínculo, que servirá como referencia para saber donde se encuentra el usuario o para acceder rápidamente a cualquiera de los niveles superiores de navegación dentro de los que se encuentra.
- ❖ La tipografía será de Tahoma, por su amplia legibilidad y por las facilidades conocidas que brinda para la lectura digital. El menú principal será a 7 ptos y los submenús a 6 ptos. Los demás puntajes se definirían en dependencia de las necesidades puntuales de cada pantalla.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

- ❖ El espacio de trabajo comienza 33 px por debajo del menú. El espacio intermedio que queda es también con fondo blanco y está reservado para el texto de ubicación dentro del sitio (justificado a la izquierda) y para ubicar los botones propios de la pantalla (justificados a la derecha).
- ❖ Entre los elementos comunes del menú principal se encuentran:
 - ❖ Inicio: Para regresar a la página inicial del módulo.
 - ❖ Salir: Para desconectarse del sistema.
 - ❖ Módulos: Para facilitar los enlaces a otros módulos necesarios
 - ❖ Ayuda: Donde se explica detalladamente los pasos a seguir por el usuario autenticado para trabajar con la aplicación.

Son también comunes a casi todos los botones del menú principal como son:

- ❖ Configurar: Para la configuración de codificadores.
 - ❖ Cierre: Para la realización de cierre estadístico.
 - ❖ Reportes: Para generar reportes de actividades u operaciones.
- ❖ Los reportes se obtendrán en tablas que en algunos casos pueden tener una gran cantidad de elementos en dependencias de la información a visualizar, por lo que debe quedar pautado que hasta un total de 10 resultados la tabla funcione con barra de desplazamiento y para más de esta cantidad será entonces por paginado, organizado por números consecutivos con enlaces a los resultados restantes, exceptuando el activo en ese preciso momento.
 - ❖ Los reportes se visualizaran en ventanas, utilizando un formato de letra clara, legible y con colores claros para no recargar y hacer engorrosa su impresión.

4.6.2 Estándares de codificación

El sistema se encuentra contenido sobre arquitectura SOA, basado fundamentalmente en el propósito de distribuir los esfuerzos y mejorar los rendimientos de la aplicación. Para ello se ha utilizado la

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

programación orientada a servicios, mediante la creación de clases genéricas que permiten la definición y distribución de las llamadas a los procedimientos de los módulos distribuidos, la definición de los métodos propios de cada módulo y el manejo de las bases de datos de estos.

Al igual que para los estándares de diseño, existen estándares de codificación para la mayoría de los lenguajes existentes. La utilización de los mismos partiendo de las pautas definidas, permite una mejor comunicación entre los programadores creando las condiciones para la reusabilidad y el mantenimiento de los sistemas. El estilo de codificación a seguir para el desarrollo de la aplicación fue la notación estándar establecida para aplicaciones desarrolladas en PHP, que mayormente está basada en el estándar de código para aplicaciones en C++. Entre los estándares de codificación utilizados se destacan:

- ❖ Las etiquetas de apertura y cierre del lenguaje PHP serán de la forma `<? php ?>` disponibles en cualquier configuración.
- ❖ Se hace uso de los arreglos predefinidos para el manejo de los valores enviados por el usuario `$_GET`, `$_POST`, `$_FILES` evitando el uso de `$_REQUEST`.
- ❖ Todos los campos identificadores van a comenzar con el identificador (id) seguido del nombre del campo. Ejemplo: `id _ nacido_vivo`.
- ❖ En el caso de las clases se pondrá delante la letra C. Ejemplo: `CFachada`.
- ❖ Cada método que se defina no usara abreviaturas y las palabras continuas deberán comenzar con mayúsculas y deberán tener la siguiente estructura, acrónimo del módulo, línea abajo "_" y Nombre del método. Ej. `RPN_ReporteNumeroNV`.
- ❖ Para comentar el código se utiliza, en el caso de una línea, al final de la misma el carácter `//` y seguido el comentario y en el caso de un bloque se utilizan los caracteres `/* */`.
- ❖ El almacenamiento de la información será en scripts SQL para construir la base de datos e interactuar con ella desde las aplicaciones. Las palabras correspondientes a las sentencias SQL y sus parámetros deben ir en mayúsculas.
- ❖ Los nombres de las tablas deben ir en minúsculas y cada palabra separada por línea abajo "_". (Ejemplo: `Id_nombre_tabla`).

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

- ❖ En el caso de los XSL será con el mismo nombre que el fichero de la capa de presentación.
- ❖ Las páginas HTML se crean sin incluir código y todas las funciones JavaScript que se usan se escriben dentro de un fichero “.js”.
- ❖ Para la capa de datos se tienen que nombrar la BD poniendo el identificador del proyecto “APS” seguido del carácter “_” y del nombre del módulo. Ejemplo: bd_RPN.
- ❖ Cada módulo definirá un espacio de nombre, siguiendo la siguiente estructura (APS) - <http://APS/RPN/NombreMetodo>.

4.6.3 Tratamiento de errores

La incidencia de errores durante el proceso de desarrollo del sistema es por decir de cierto modo inevitable, por lo que es fundamental el tratamiento y erradicación de los mismos, por medio de la realización de operaciones y tareas desde inicios del desarrollo del sistema.

Los errores que se detectan durante el flujo normal de la ejecución del sistema se llaman excepciones. Cuando se verifica un error se pone en marcha una excepción, que si se recibe enseguida permite gestionar el error. Durante la ejecución en las clases pueden provocarse errores de diferentes tipos y diversos grados de gravedad. Cuando se invocan métodos sobre un objeto se puede encontrar con problemas internos de estado, detectar errores con los objetos o datos que manipulan querer acceder sobre un archivo ya cerrado u otros problemas.

La correcta programación de excepciones significa diseñar los algoritmos pensando únicamente en la forma habitual en la que deben ejecutarse. De esta manera se consigue un diseño mucho más estructurado, legible, robusto y fácil de mantener.

Los reportes son los encargados de mostrar la información que contienen las bases de datos, por lo que la información contenida en estas, debe ser la más actualizada. Si por algún motivo la información deseada no se encuentra disponible, el sistema debe ser capaz de mostrar un mensaje emitiendo la nota informativa de error.

Para la depuración de los errores se hace uso del lenguaje JavaScript del lado del cliente, para informar la mayoría de los errores de la página.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.7 Prueba

Los errores detectados durante el proceso de desarrollo del software, están determinados en gran medida por las imprecisiones cometidas por los desarrolladores, por lo que la calidad del producto se determina por el número de pruebas que se le realicen sobre el mismo.

Las pruebas son una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo unas condiciones o requerimientos especificados, los resultados son observados y registrados y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente. [35]

El flujo de trabajo de prueba se encuentra integrado al ciclo de vida de desarrollo del software, por lo que esta disciplina se encarga de:

- ❖ Encontrar y documentar los defectos de la calidad del software.
- ❖ Verificar las funciones del producto de software según lo diseñado.
- ❖ Verificar que los requisitos tengan su apropiada implementación.

El proceso de pruebas comienza desde el momento en que se inicia el desarrollo del software hasta la finalización del mismo, verificando en todo momento el correcto funcionamiento del producto basándose para ello de las especificaciones y peticiones hechas por los clientes y futuros usuarios.

Las pruebas que se le podrán realizar al SISalud son de dos tipos: pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca.

Las **pruebas de caja negra** se refieren a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, por lo que los casos de prueba definidos demuestran que las funciones del software son operativas, que las entradas son adecuadas y que las salidas producidas son las correctas. [36]

Esta prueba examina algunos aspectos del modelo fundamentalmente del sistema sin tener en cuenta la estructura interna del software.

Por otra parte las **pruebas de caja blanca** se basan en el examen de los detalles procedimentales. Se comprueban los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que examinen si están correctas o no las condiciones o bucles para determinar de esta forma si el estado real coincide con el esperado o afirmado. [37]

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

Independientemente de las pruebas que se le realicen al SISalud, los Reportes Estadísticos del Registro de Partos y Nacimientos, están sujetos a pruebas de caja negra, donde se verifica si:

- ❖ Existen funciones incorrectas o ausentes.
- ❖ Errores de interfaz.
- ❖ Errores de rendimiento.
- ❖ Errores en estructuras de datos o en accesos a las Bases de Datos externas.

Conclusiones

En el capítulo se describieron las relaciones que establece el RPN con otros componentes del sistema por medio de la utilización de servicios web. Se realizaron los diferentes modelos que integran el flujo de implementación y quedaron expuestas cada una de las pautas tanto de diseño como codificación, utilizadas para el diseño e implementación del sistema, así como los métodos utilizados para el tratamiento de errores y quedaron expuestas cuales serán los tipos de pruebas aplicadas al sistema desarrollado.

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proceso de desarrollo de las funcionalidades estadísticas incorporadas al Registro de Partos y Nacimientos, quedan cumplidos el objetivo y las tareas de la investigación propuestas. Se ha logrado:

- ❖ La incorporación de las funcionalidades estadísticas del RPN, debido a que la rápida y confiable forma de obtención de los datos, agiliza la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección.

RECOMENDACIONES

Por la experiencia adquirida en el desarrollo de este trabajo, los autores recomiendan:

- ❖ Concebir cambios en la funcionalidad del RPN relacionado con los partos extrahospitalarios, ya que no brinda la posibilidad de recoger los datos del niño, impidiendo éstos la recopilación y visualización de los datos de los nacidos vivos pertenecientes a un parto extrahospitalario.
- ❖ Implementar los indicadores de natalidad y fecundidad, una vez que se definan todas las especificaciones necesarias para ello.
- ❖ Una vez desplegado el nuevo sistema de seguridad que permita el acceso a nivel de Grupo Básico de Trabajo y Equipo Básico de Salud (EBS), implementar el reporte de los datos de los nacidos vivos de cuya madre reside en otra provincia por EBS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. [1] Nicolás, San de Hidalgo Historia de la estadística.: s.n., octubre de 2002-enero 2003. Reg. UM2003-STAT02. Disponible en:<http://dieumsnh.qfb.umich.mx/estadistica/introduccion.htm>
2. [2] Estadísticas de Nacimientos. Disponible en:
http://74.125.47.132/search?q=cache:AgOqmPB_RRsJ:www.one.cu/publicaciones/cepde/anuario_2007/anuario_fuentes.pdf+La+ley+1215+de+octubre+del+a%C3%B1o+1967,+establec%C3%ADa+la+obligatoriedad+de+inscribir+al+reci%C3%A9n+nacido,+dentro+del+t%C3%A9rmino+de+20+d%C3%ADas+posteriores+al+parto&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es
3. [3] Idem [2]
4. [4] Hernández, José R. Ruíz. Cuba, revolución social y salud pública (1959-1984). Cuba : Editorial Ciencias Médicas, La Habana 2008. ISBN 978-959-212-304-5 .
5. [5] Visbal, Dra. Leticia Artilles. Cuba: El derecho a la salud. Disponible en:
<http://74.125.47.132/search?q=cache:tGhyz99EclQJ:www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd53/dersal/cap5.pdf+MINSAP+estructurado+en+tres+niveles&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=es>
6. [6] Gómez, Karel; Annia Arencibia, Leonardo González. Centro de Control para el Sistema de Información para la Salud. Cuba : UCI, (2006-2007).
7. [7] Idem [6].
8. [8] Gran, Miriam Alicia Alvarez, Castañeda Abascal. Estadísticas Sanitarias Temas Docentes. Cuba : s.n., 2000.
9. [9] autores, Colectivo de. Informática Médica. Bioestadística. Cuba : Ciencias Médicas, 2004.
10. [10] Pantoja, Daylén; Yosleiby Izquierdo. Estadísticas Descriptivas del registro de Población de la Atención Primaria de Salud. Cuba : UCI, 2007-2008.
11. [11] Perdomo, Aymé; Maireny Mendoza, Yaquelín Sánchez. Diseño e Implementación del Registro de Partos y Nacimientos para el Sistema de Información para la Salud. Cuba : UCI, (2007-2008).
12. [12] Lorenzo, MSC Jorge Rolando Vuelta. INFOPAMI: Sistema Informatizado del programa de atención materno infantil en la atención primaria de salud. Disponible en:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://74.125.45.132/search?q=cache:aEEvFj-gRjsJ:www.informatica2007.sld.cu/Members/jyuelta/ploneabstractworks.2006-11-15.9650387526/2006-11-15.5810068532/download+INFOPAMI&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=es>

13. [13] Idem [12]. Idem
14. [14] Gonzalo, Dr. Angel Díaz, Dr. Ricardo Schwarcz, Dr. José L. Díaz Rossello, Franco Símini,. Registro Médico. Sistema informático perinatal. Uruguay : Rev Med, 1990. 6: 7 5-83. Disponible en: <http://www.rmu.org.uy/revista/1990v1/art10.pdf>
15. [15] La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real. s.l. : Microsoft Corporation, 2006. Disponible en:
http://74.125.47.132/search?q=cache:xsXmRpr3FckJ:download.microsoft.com/download/c/2/c/c2ce8a3a-b4df-4a12-ba18-7e050aef3364/070717-Real_World_SOA.pdf+arquitectura+orientada+a+servicios&hl=es&ct=clnk&cd=5&gl=es
16. [16] Aruquipa Chambi Marcelo G., Márquez Granado Edwin P. Desarrollo de Software Basado en Componentes. La Paz. Bolivia : Universidad Mayor de San Andrés, 2007. Disponible en:
http://www.postgradoinformatica.edu.bo/enlaces/investigacion/pdf/INGSW3_23.pdf?PHPSESSID=323667a56c227b92ab6d9e52a3c88404
17. [17] Terue, Alejandro. Arquitectura de capas. Venezuela : Universidad Simón Bolívar, 15 de septiembre de 2000.
18. [18] ESTR@TEGIAMagazine . 2003. Disponible en:
<http://www.estrategiamagazine.com.ar/ediciones/edicion0052/presente%20y%20futuro%20de%20los%20si.pdf>
19. [19] Idem [11].
20. [20] Delgado, Dr. Ariel Ramos, Lic. Alfredo Rodríguez Díaz, Ing. Mirna Cabrera Hernández. Solución informática integral para el Sistema Nacional de Salud. El Registro Informatizado de Salud (RIS). Cuba : Empresa Softel, 2008. Disponible en:<http://www.aaim.com.ar/orales/65.pdf>
21. [21] Santos, Christian Van Der Henst y Herminio Heredia. ¿Qué es el PHP? 2001. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>
22. [22] HTML – Definición. Disponible en:<http://www.internet-ka.com/Diccionario/H-Html.htm>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

23. [23] Brocard, Yusniel; Yoiler Frometa, Maikel Suarez. Diseño y Servicios Web para el Registro de Poblacion de la Atencion Primaria de Salud del Sistema de Informacion para la Salud. 2006-2007.
24. [24] Zee, Natalie y Harris, Susan Yard. Diseño Web. Edición . s.l. : Anaya Multimedia, 2003 . 8441515115.
25. [25] Pecos, Daniel. PostGreSQL vs. MySQL . Disponible en:
http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/index.html
26. [26] I.Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh. El Porceso Unificado de Desarrollo de Software. Madrid : PEARSON EDUCACION.S.A.
27. [27] Orallo, Enrique Hernández. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) . Disponible en:
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
28. [28] Idem [27].
29. [29] Fonseca, Alexander; Yandy Rojas. Estadísticas Descriptivas del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria . CUBA : UCI, 2007-2008.
30. [30] Idem [29].
31. [31] Macromedia Dreamweaver. Disponible en:
<http://www.piojosoft.com/macromedia+dreamweaver+8-190.html>
32. [32] Conferencia de Ingeniería de Software I. Fase de Inicio. Modelo de Negocio.
33. [33] Idem [32].
34. [34] Conferencia de Ingeniería de Software II. Flujo de Trabajo Implementación.
35. [35] Conferencia de Ingeniería de Software II. Flujo de Trabajo Prueba.
36. [36] Idem [35].
37. [37] Idem [35].

BIBLIOGRAFÍA

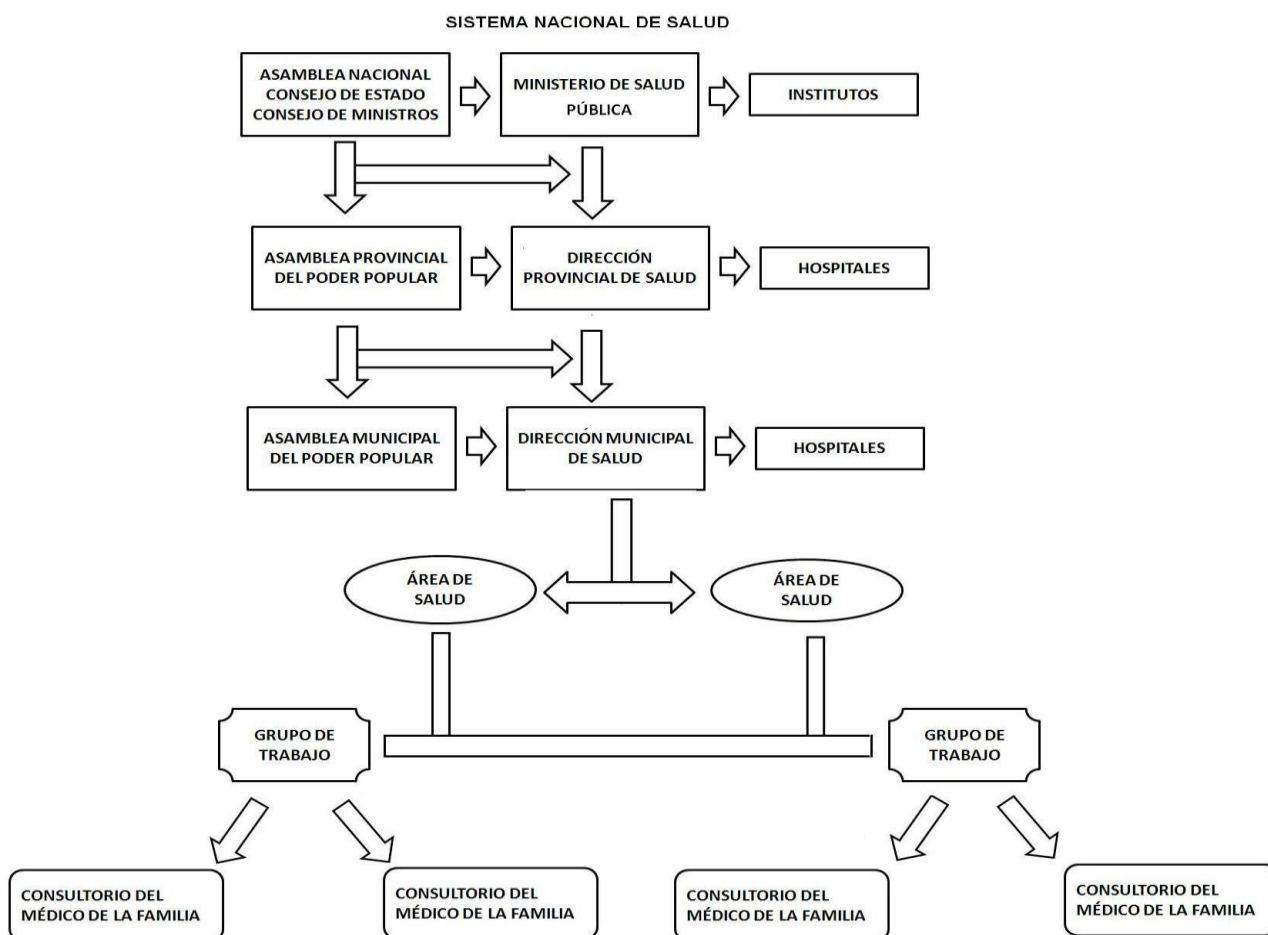
1. Delgado, Dr. Ariel Ramos y Lic. María Vidal Ledo. Informática en la salud pública cubana. Cuba : s.n., 2006. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm
2. Lic. Vidal, María Ledo y MsC. Bertha Fernández Oliva, Msc. Ileana R. Alfonso Sánchez y Lic. Ileana Armenteros Vera. Información, informática y estadísticas de salud: un perfil de la tecnología de la salud. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_4_04/aci08404.htm
3. OPS/OMS, Colaboracion con la. Análisis del sector salud en Cuba . Ciudad Habana : s.n., abril del 2004 . Disponible en:
http://64.233.169.104/search?q=cache:9uPDLH5G3Z0J:www.lachealthsys.org/index.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D193+surgimiento%2Banuario+estadistico+de+salud+%2BCuba&hl=es&ct=clnk&cd=7&gl=es
4. M.A. Justo Cárdenas Rodríguez, Lic. Jorge Cosme Casulo. Eficiencia de la atención primaria . La Habana, Cuba : s.n., 2000. Disponible en:
<http://64.233.169.104/search?q=cache:PnC9PMY8iEgJ:www.cub.ops-oms.org/boletines/SERIADOS/SDROPS/DOC-22A.SDR%2520ATENCIÓN%2520PRIMARIA.doc+Eficiencia+de+la+atención+primaria&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=es>
5. Catalani, Exequiel. ARQUITECTURA Modelo/Vista/Controlador. Agosto 20, 2007.
6. Teruel, Prof. Alejandro. Arquitectura de capas. Universidad Simón Bolívar : s.n., 15 de septiembre de 2000. Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arcCapas.html>
7. Technology, Janium. Aplicaciones basadas en Web. 2009.
8. Arredondo, Lic: Luis Jesús Padrón. Las Nuevas Tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC) en la Medicina: Telemedicina. Disponible en:
<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/334/1/Las-Nuevas-Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-y-sus-resultados-en-la-medicina-cubana.html>
9. Jiménez, Dr. Emilio L. Morales. Antecedentes Historicos de la Informatica Medica y su Desarrollo en Cuba. Facultad Finlay — Albarrán Cuba : s.n.

BIBLIOGRAFÍA

10. Lorenzo, MSc. Jorge Rolando Vuelta. INFOPAMI: Sistema Informatizado del Programa de Atención Materno Infantil En la Atención Primaria de Salud. Santiago de Cuab. Cuba : s.n.
11. Arredondo, Luis Jesus Padrón. Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y sus resultados en la medicina cubana. Cuba : s.n., 28/11/2006.
12. Delgado, Dr. Ariel Ramos, Lic. Alfredo Rodríguez Díaz, Ing. Mirna Cabrera Hernández. Solución informática integral para el Sistema Nacional de Salud. El Registro Informatizado de Salud (RIS). Cuba : Empresa Softel, 2008.
13. Serrano, Dra. Elena López. Desarrollo histórico de las estadísticas sanitarias en Cuba.
14. Pressman, R. (2004). Ingeniería de Software, un enfoque practico, parte 1. La Habana, Editorial Félix Varela.
15. Pressman, R. (2004). Ingeniería de Software, un enfoque practico, parte 2. La Habana, Editorial Félix Varela.
16. Delgado, Dr. Ariel Ramos, Ing. Mirna Cabrera Hernández, Ing. Alfredo Rodríguez Díaz. Estrategia de Informatización del Sistema Nacional De Salud. Dirección Nacional de Informática. MINSAP, Cuba : s.n.
17. Delgado, Dr. Ariel Ramos, Ing. Mirna Cabrera Hernández, Ing. Alfredo Sánchez Rodríguez, Lic. Alfredo Rodríguez Díaz. Registro Informatizado De Salud (RIS). Dirección Nacional de Informática. MINSAP, Cuba : s.n.
18. Cabrera, Ing. Mirna Hernández, Dr. Ariel Delgado Ramos, Ing. Alfredo Sánchez Rodríguez, Ing. Alberto Acuña Sánchez, Ing. Alberto Barrios, Ing. Alejandro Hernández Laborde, Ing. Alfredo Rodríguez Díaz. Plataforma para la administración, procesamiento y transmisión de la información en el sistema de salud: sisalud.
19. Perdomo, Aymé; Mairenyis Mendoza, Yaquelín Sánchez. Diseño e Implementación del Registro de Partos y Nacimientos para el Sistema de Información para la Salud. Cuba : UCI, (2007-2008).

ANEXOS

1. Anexo I: Estructura del Sistema Nacional de Salud

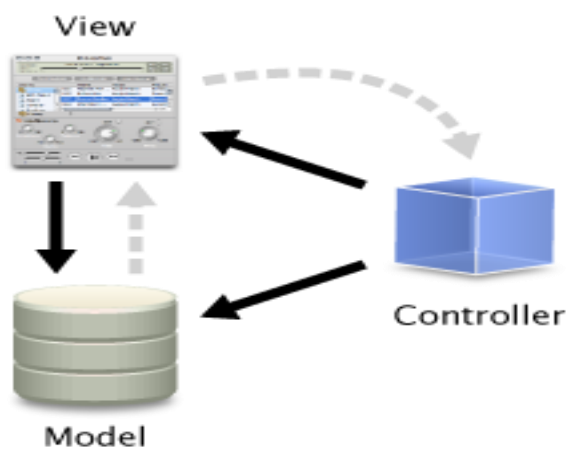


2. Anexo II: División política administrativa para cada nivel del sistema asignación de funciones

NIVEL	FUNCIONES	DEPENDENCIA DIRECTIVA.
Nación	Normativa Metodológica	Dirección Nacional de Estadística y Registros Médicos. MINSAP
Provincia	Dirección y Coordinación	Departamentos Provinciales de Estadística 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. Establecido como óptimo que por cada 15 médicos de la familia haya un estadístico en el área de salud correspondiente.

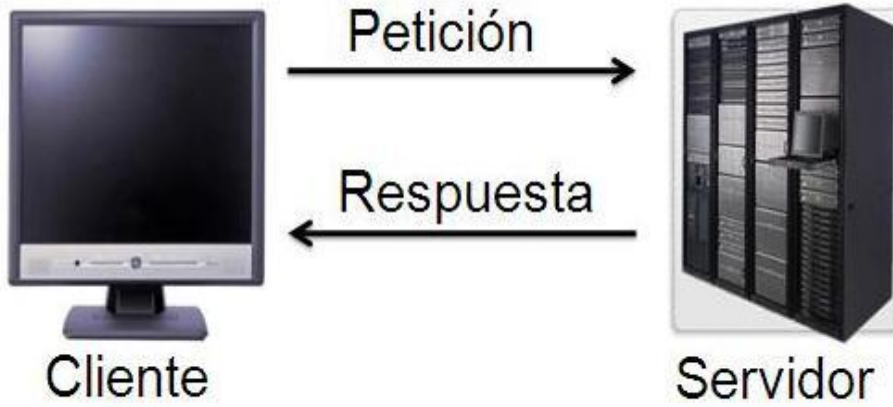
3. Anexo III: Modelo Vista Controlador



4. Anexo IV: Arquitectura en tres capas



5. Anexo V: Modelo Cliente Servidor



6. Anexo VI: Representación del Patrón Fachada

Fachada



GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Apgar:** Parámetro que se mide en los recién nacidos. Test de Apgar se trata de una prueba, una evaluación del cuadro de vitalidad de un recién nacido cuando éste acaba de nacer. Se valora a través de una puntuación determinada al minuto de nacer, a los 5 minutos y, a veces, a los 10 minutos. Se examinan ritmo cardíaco (la frecuencia de los latidos del corazón), respiración (dificultad), tono muscular, reflejos, y el color del recién nacido.
2. **Caso de Usos:** Secuencias de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de las secuencias.
3. **Clase:** Conjunto de objetos que comparten atributos, operaciones, relaciones y semántica.
4. **Equipo Básico de Salud (EBS):** Es el binomio conformado por el médico y enfermera de la familia, que atiende una población geográficamente determinada, que puede estar ubicado en la comunidad, centros laborales o educacionales.
5. **Estadísticas:** La estadística es una ciencia matemática que se refiere a la recolección, estudio e interpretación de los datos obtenidos en un estudio. Es aplicable a una amplia variedad de disciplinas, desde la física hasta las ciencias sociales, ciencias de la salud como la Psicología y la Medicina y usada en la toma de decisiones en áreas de negocios e instituciones gubernamentales.
6. **Estadísticas Descriptivas:** Se dedican a los métodos de recolección, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos en estudio. Los datos pueden ser resumidos numéricamente o gráficamente. Los descriptores numéricos son la media y la desviación estándar. Resúmenes gráficos incluyen varios tipos de figuras y gráficos.
7. **Equipo Básico de Trabajo (GBT):** Es el equipo de trabajo multidisciplinario integrado por un grupo de EBS (entre 15 y 20), por especialistas de Medicina Interna, Gineco-obstetricia, Pediatría, licenciado en psicología y de MGI, todos en función de interconsulta y de profesores, por una enfermera supervisora, un técnico de higiene y epidemiología y un técnico en Trabajo Social. El grupo cumple funciones asistenciales, docentes y gerenciales dirigidas a incrementar la calidad de la atención a la salud de la población.
8. **Infomed:** Red Telemática del MINSAP.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- 9. Nacido Vivo:** Nacimiento vivo es la expulsión o extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo, de un producto de la concepción que, después de dicha separación, respire o dé cualquier otra señal de vida, como latidos del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o movimientos efectivos de los músculos de contracción voluntaria, tanto si se ha cortado o no el cordón umbilical y esté o no desprendida la placenta. Cada producto de un nacimiento que reúna esas condiciones se considera como un nacido vivo.
- 10. Nacimiento:** Acción y efecto de nacer.
- 11. Reporte:** Informe que se emite o presenta con base en la realización de una actividad o tarea.
- 12. RPN:** Es el registro encargado de gestionar la información correspondiente a los partos y nacimientos a nivel nacional.
- 13. Tasa de Natalidad:** Denominada al número de nacimientos por cada mil habitantes en un período de referencia. Se obtiene dividiendo el número de nacimientos ocurridos en un período dado entre el stock de población a mitad del mismo período, expresando el resultado en tantos por mil.
- 14. Tasa de Fecundidad según edad de la madre:** Es una medida que expresa la relación entre el número de nacimientos de un año, correspondientes a madres con x años cumplidos, y el total de mujeres de esa misma edad.
- 15. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):** Conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno.