

Universidad de las Ciencias Informáticas



**“Sistema de Gestión de la Información Estadística para las
Áreas de Salud Integral Comunitaria”**



Trabajo de Diploma

Autores:

Reynier González Cruz

Maikel David Pérez Gómez

Tutora:

Ing. Ailin Alarcón Ferrá

15 de junio del 2010

Agradecimientos:

A mis padres por la educación que me dieron, por darme la vida y amarme tanto.

A mis hermanos por darme el calor y cariño que me han dado siempre.

A Ani, mi media naranja durante todo este tiempo, quien me ha estado alentando y apoyando en cada paso que doy en mi vida. A su amor, dedicación y cariño.

A Gloria, Pablo y Pablito quienes me han aceptado en su círculo familiar.

A Mirella, quien me abrió las puertas en los momentos que más lo necesitábamos para cumplir a tiempo; por su dedicación en todo momento.

A Heidy por el apoyo y las correcciones en todo momento como especialista de calidad.

A nuestra tutora, Ailin, por apoyarnos en todo momento y por ser más preocupada que nosotros.

A los profes que han contribuido en mi educación. A los que me han demostrado que no me equivoque de carrera: Yadira, Jissie, Deivis, Abel.

A Maikel David por ser un excelente compañero de tesis.

A la Revolución por darme todas las oportunidades que me ha dado siempre.

A mis padres, que han hecho lo imposible para encaminarme en esta vida llena de emociones.

A mi familia en general, que de alguna manera siempre han estado ahí aconsejándome y guiándome por el buen camino.

A Heidy, por su ayuda y consagración por mi trabajo y todo aquello a lo que a mí concierne, por estar a mi lado cada vez que lo necesité y no flaquear nunca.

A nuestra tutora, Ailin, llena de compromisos y quehaceres; por su dedicación y perseverancia hacia nuestros deberes.

A los profesores que han sido capaces de soportar el peso de mis inquietudes y preguntas durante todo este tiempo.

A mis compañeros en general y en especial al grupo de “los salvajes” por su constante apoyo de modo directo e indirecto, por las discusiones de trabajo y por los buenos tiempos.

A Reynier, “el Romeo moderno”, por toda su ayuda y abnegación en nuestra tarea.

A sus padres y su familia...

A nuestra Revolución, gracias por ponerme justo ahí, en el lugar de los que nunca mueren.

Maikel David

Reynier

Dedicatoria:

A mis abuelos que no están conmigo y a mi abuela Panchita.

A mis sobrinas que comienzan el duro y grandioso camino del aprendizaje.

A mis amigos de la Lenin, especialmente a mi grupo 9 y nuestra profe Marlén.

A los que siguieron el mismo camino que yo: Nelson, David, Dariel, Alejandro y Roly.

A mis amigos de la UCI, especialmente a Leidy Laura, Leslye, Ailin, Albey, Teudis, William, Ángel, Gera y Miguel Ángel. A mi grupo de 3er año.

A mi gente de Pueblo Nuevo de la Sierra, la mejor Brigada Médica quien me acogió como uno más y me apoyó incondicionalmente, especialmente: Johamna, Gerardo, Yaimara, Odalmis, Roger, las Odalys, Noslen, Addiemnys, Rey, Raúl, Niurka, Yoska, Eleonor, Sacher y Drini, Edgar y su mama Mercedes, al tocayo y su queridísima Ailen. También a los venezolanos que compartieron siempre su pedacito: Dindi, Charito, Wensy, Julia, Angélica, etc.

A quien da sentido a mis emociones, quien ha compartido todo durante tanto tiempo su amor, dolor y sueños: mi Anita linda.

Reynier

A mi madre, a quien no sólo dedico este presente sino también todos mis esfuerzos concluidos y no concluidos... te amo profundamente.

A mi padre por tener siempre un consejo que darme en cualquier circunstancia... te idolatro.

A mi novia... always all your dreams will come true because I'll be there to make it happen...

A Miguel Ángel, Jorge Aurelio, Dainelvis, Yuniel Fonseca, José Antonio, Álvaro Pérez, Karel Osorio, Yaneisy, Deivis, Darien, Ailin, a mis compañeros de 171, de COMCEL.

A mis amigos de infancia.

A mis colegas internacionalistas, y cooperantes de la Misión Médica, al Estadístico Vicente, al Coordinador del ASIC, a los fisiatras, tecnólogos y médicos, a José Gregorio y familia, a Mikel y familia, a Xavier y a todos los que brindaron su apoyo a nuestra causa en la República Bolivariana de Venezuela.

Maikel David

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas; así como a dicho centro para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

Reynier González Cruz

Maikel D. Pérez Gómez

Ailin Alarcón Ferrá

Firma Autor

Firma Autor

Firma Tutor

Resumen:

El presente trabajo se desarrolló para su uso en los Centros Médicos de Diagnóstico Integral (CDI), para ello se trazaron los siguientes objetivos:

1. Gestionar la información estadística de cada uno de los departamentos asociados al CDI.
2. Generar los informes estadísticos diarios, semanales y mensuales que se envían a la coordinación del Estado.

Para ello se propone una aplicación web orientada a la gestión de la información estadística que se emite de manera diaria, semanal y mensual a la coordinación del Estado.

Para la investigación se usaron los siguientes métodos científicos:

1. Teóricos: el analítico-sintético y el inductivo-conductivo.
2. Empíricos: la observación, y la entrevista.

La investigación efectuada corroboró lo siguiente:

1. El actual sistema informático que se usa en los CDI, no supe la demanda en relación al proceso estadístico.
2. El proceso estadístico que se realiza actualmente posee trabas que impiden el correcto funcionamiento del mismo debido a la alta ocurrencia de errores al emitir los informes.

El desarrollo del Sistema de Gestión de la Información Estadística (SIGESPASIC), como propuesta informática para la automatización de la gestión de los informes estadísticos, garantiza la integridad y disponibilidad de los datos procesados en los servicios médicos internos del CDI, además de hacer más efectivo el proceso estadístico al reducir completamente la ocurrencia de errores y cualquier pérdida de información.

Índice:

Introducción:	1
1. Capítulo 1: Fundamentación Teórica	5
1.1. Introducción	5
1.2. La estadística en la salud	5
1.2.1. Objetivos y aplicaciones de la estadística en salud pública	6
1.3. La estadística de salud en Cuba	6
1.4. La salud pública y la asistencia social en Cuba	7
1.5. Las Áreas de Salud Integral Comunitaria (ASIC)	9
1.6. Sistema GALENLAB	11
1.7. Metodología y herramientas para el desarrollo de la aplicación	11
1.7.1. Metodología de Desarrollo de Software	12
1.7.2. Herramientas de Desarrollo de Software	15
1.8. Conclusiones	20
2. Capítulo 2 Características del Sistema	21
2.1. Introducción	21
2.2. Objeto de estudio	21
2.2.1. Problema y situación problemática	21
2.3. Objeto de automatización	23
2.4. Propuesta de Sistema	23
2.5. Modelo de Negocio	23
2.5.1. Actores del negocio	24
2.5.2. Trabajadores del Negocio	24

2.6.	Requerimientos funcionales y no funcionales	25
2.6.1.	Listado de los Requerimientos Funcionales.....	25
2.6.2.	Listado de los Requerimientos No Funcionales	28
2.7.	Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	30
2.7.1.	Definición de los actores del sistema a automatizar	30
2.7.2.	Diagrama de Casos de Uso del sistema a automatizar	31
2.7.3.	Descripción textual de los casos de uso del sistema	32
2.8.	Conclusiones	44
3.	Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema	45
3.1.	Introducción	45
3.2.	Análisis	45
3.2.1.	Modelo de clases del análisis.....	45
3.2.2.	Diagramas de clases del análisis	46
3.3.	Arquitectura del Sistema.....	49
3.3.1.	Patrones arquitectónicos.....	50
3.3.2.	Patrones de diseño	52
3.4.	Diseño.....	53
3.4.1.	Diagramas de clases del Diseño.....	53
3.4.2.	Modelo lógico de datos	59
3.5.	Conclusiones	64
4.	Capítulo 4 Implementación	65
4.1.	Introducción	65
4.2.	Diagrama de despliegue	65
4.3.	Diagrama de componentes.....	65

4.4.	Conclusiones	67
5.	Capítulo 5 Estudio de Factibilidad	68
5.1.	Introducción	68
5.2.	Método de Estimación Puntos por Caso de Uso	68
5.2.1.	Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar	68
5.2.2.	Cálculo de Puntos por Caso de Uso ajustados.....	69
5.3.	Cálculo del Esfuerzo	71
5.4.	Distribución del esfuerzo entre las distintas actividades del proyecto	71
5.5.	Beneficios tangibles e intangibles.....	72
5.6.	Análisis de costo.....	72
5.7.	Conclusiones	72
6.	Conclusiones	73
7.	Recomendaciones	74
8.	Bibliografía.....	75
9.	Anexos	77
9.1.	Anexo 1 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio en formato expandido	77
9.2.	Anexo 2 Diagramas de Actividades.....	80
9.3.	Anexo 3 Modelo de Objetos	83
9.4.	Anexo 4 Vista de Casos de Uso	84
9.5.	Anexo 5 Diagrama de Interacción	93
10.	Glosario de términos.....	98

Introducción:

Los servicios de salud son fundamentales para el bienestar del ser humano y constituyen uno de los aspectos recogidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos: “*Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios...*”¹.

Hoy en día, en la mayoría de los países, se viola este derecho, muchas son las personas que, por falta de recursos económicos, no puedan pagar la atención médica. Son precisamente los pobres los que carecen de servicios médicos y poseen una esperanza de vida muy baja en comparación con aquellos de mejores posibilidades económicas. No obstante, existen gobiernos que sí se preocupan por el bienestar de los más pobres, tal es el caso de Cuba y la República Bolivariana de Venezuela. Por ello en los inicios del año 2003, como resultado de las malas condiciones de atención a la salud existentes en Venezuela, se firma un convenio de ayuda entre ambos gobiernos con el nombre de Misión Barrio Adentro I, con la creación de los Consultorios Médicos Populares (CMP) y junto a estos las Clínicas Odontológicas (CO), con el objetivo de mejorar la situación de salud de la sociedad humilde venezolana.

Gracias a los resultados obtenidos por los médicos cubanos en la misión encomendada y producto a la necesidad de perfeccionar las formas de atención a la población, a principios del año 2005 surge la Misión Barrio Adentro II con la construcción de los Centros Médicos de Diagnóstico Integral (CDI) y los Salas de Rehabilitación Integral (SRI) conformándose las Áreas de Salud Integral Comunitaria (ASIC) las cuales integran estos servicios primarios de salud. Más tarde se suma la puesta en funcionamiento de los Centros Médicos de Alta Tecnología (CAT) diseñados para brindar servicios altamente especializados para el diagnóstico.

Con el avance de los servicios implantados en los CDI muchos de los centros fueron informatizados. A raíz de esto se crea una infraestructura de red local con tecnología cliente-servidor para la puesta en funcionamiento del software creado por SOFTEL, GALENLAB. El sistema fue diseñado como herramienta informática rectora del funcionamiento interno y de los diferentes servicios de los CDI y los CAT, con la capacidad para registrar datos tan relevantes como los resultados de los análisis y estudios realizados por

¹Declaración Universal de los Derechos Humanos. Artículo 25. Microsoft Encarta 2009. 1993-2008 Microsoft Corporation.

los especialistas, almacenarlos en una base de datos y generar los informes de manera automática para posteriores diagnósticos.

GALEN LAB, está diseñado para ser utilizado por los técnicos, médicos, enfermeras y personal administrativo de medios de diagnósticos independientes o pertenecientes a un centro hospitalario, que necesitan del sistema para optimizar su trabajo y elevar su eficiencia, por ello su instalación en los CDI. Posee un Módulo de Estadísticas que permite realizar reportes estadísticos, respecto a las solicitudes de exámenes médicos, resultados de análisis, entre otros, pero no cubre totalmente las necesidades de información de la misión médica.

Este módulo por sus características no es usado en el proceso estadístico del CDI, por ello, todo el trabajo estadístico es realizado mediante el uso de modelos impresos de manera escalar, iniciándose por el servicio hasta el responsable de las estadísticas en el área.

La alta posibilidad de ocurrencia de errores, ligado fundamentalmente al trabajo manual efectuado por los estadísticos y personal vinculado a este proceso, conlleva en muchas ocasiones a que los reportes generados tengan que ser corregidos en más de una ocasión. Estos reportes, desde el punto de vista administrativo, son muy importantes ya que brindan informaciones tales como: la cantidad de pacientes atendidos, la tasa de natalidad y la morbilidad, entre otros, lo que resulta trascendental para la evaluación del trabajo que realizan los cooperantes cubanos en la República Bolivariana de Venezuela.

Por ello se señala como **problema científico**: ¿Cómo lograr la integración de todo el flujo de la información estadística en los CDI para una mejor administración del mismo?

En correspondencia con el problema científico planteado se define como **objeto de estudio** el proceso estadístico en las Áreas de Salud en Cuba y Venezuela, centrando el estudio en las ASIC de la República Bolivariana de Venezuela.

Queda establecido como **objetivo general** desarrollar una aplicación web para la integración del flujo de la información estadística en el CDI.

Se determinaron como **objetivos específicos** los siguientes aspectos:

1. Gestionar la información estadística de cada uno de los departamentos asociados al CDI.

2. Generar los informes estadísticos diarios, semanales y mensuales que se envían a la coordinación del Estado.

Para guiar la investigación se plantea la siguiente **idea a defender**: con el desarrollo de una herramienta informática se garantizará el correcto control estadístico en los CDI.

Para ello se han definido las siguientes tareas investigativas:

1. Analizar la estructura de las áreas de salud en Cuba y Venezuela.
2. Analizar los procesos estadísticos en las áreas de salud de Cuba y Venezuela para la captura de requisitos funcionales.
3. Indagar sobre sistemas informáticos implementados y que se apliquen en las áreas de salud de Venezuela.
4. Definir las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación.
5. Definir la metodología para el desarrollo de software.

La investigación se basa en cuatro métodos científicos, dos teóricos y dos empíricos que se relacionan a continuación:

- Teóricos
 - ✓ Analítico–Sintético: Se realizó un análisis de la documentación de la gestión estadística, a modo de conocer detalladamente cada una de sus funcionalidades así como el entendimiento de todo el proceso estadístico llevado a cabo en el CDI.
 - ✓ Inductivo–Deductivo: Al realizar el estudio de las distintas herramientas a utilizar se llega a la conclusión de cuáles son las más indicadas para el desarrollo del trabajo a partir de las comparaciones entre las mismas.
- Empíricos
 - ✓ Observación: Con la experiencia adquirida al haber formado parte del proceso estadístico en los CDI y basadas en esta se obtiene el conocimiento necesario para el correcto diseño de la aplicación.

- ✓ Entrevista: Al realizar las entrevistas a los diferentes trabajadores relacionados con el proceso estadístico, se identificaron características y preferencias del personal entrevistado.

El estudio está dividido en 5 Capítulos:

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*; se presentan los aspectos teóricos fundamentales utilizados como base para el análisis desarrollado, temas actuales con relación a las áreas de salud y la gestión de información estadística.

Capítulo 2: *Características del sistema*; se precisan temas tales como: el análisis crítico de cómo se ejecutan actualmente los procesos, las causas que originan la situación problemática y sus consecuencias; se describen los procesos que serán automatizados; toda la información requerida en la modelación del negocio y se realiza una breve descripción del funcionamiento de la propuesta de sistema.

Capítulo 3: *Análisis y diseño del sistema*; se señalan los aspectos necesarios del flujo Análisis y Diseño, diagramas de clases de análisis y de diseño; se define el modelo de análisis, el modelo lógico de datos y el modelo físico de datos.

Capítulo 4: *Implementación*; se describe el proceso de implementación mediante los diagramas de despliegue y de componente.

Capítulo 5: *Estudio de factibilidad*; se realiza el estudio de factibilidad utilizando el método de estimación puntos por casos de uso.

1. Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1. Introducción

El desarrollo de software se basa esencialmente en las herramientas y tecnologías que se usan para la creación de productos de alta calidad, por ello como parte de la planificación se requiere que el equipo de desarrollo defina que herramientas son necesarias y cuales se adaptan adecuadamente.

En este capítulo se hace un estudio del funcionamiento de la salud pública en Cuba y sus áreas de salud. Se definen las áreas de salud creadas en Venezuela como parte de la Misión Barrio Adentro: las ASIC. Se relacionan conceptos relacionados con la estadística en la salud. Se realiza un estudio y se definen las herramientas informáticas para el desarrollo del objetivo general del presente trabajo.

1.2. La estadística en la salud

Hoy en día se pueden usar muchos conceptos estadísticos al adoptar decisiones relativas a diagnósticos clínicos, o bien al predecir probables resultados de un programa de intervención en la población. La estadística es una excelente base para comprender muchos fenómenos reales y para orientar la resolución de problemas relativos a estos. Existen diferentes autores que la han definido.

Tavera Barquin (1980) *"es la ciencia que estudia la aplicación de los métodos estadísticos para conocer las características de los conjuntos o de los fenómenos de masa, en sus aspectos cuantitativos y cualitativos"*

Lwanga y Tye (1987) *"disciplina que comprende los métodos estadísticos y el estudio de métodos científicos de acopio, tratamiento, reducción, presentación, análisis e interpretación de datos y de hacer deducciones y sacar conclusiones de datos numéricos"*

Ligia Moya (1989) *"la rama del saber que trata del desarrollo y aplicación de métodos eficientes de recolección, elaboración, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos"*

Spiegel (1992) *"estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis"*

Daniel (2002) *"es un campo del estudio relacionado con la recopilación, organización y resumen de datos y la obtención de inferencias acerca de un conjunto de datos cuando sólo se observa una parte de ellos"*

En la práctica, al margen de su definición, la estadística suele variar su nombre, particularmente debiéndose al campo o área de aplicación. De tal manera que aplicada al campo de la salud, se denominaría *estadística de salud*².

1.2.1. Objetivos y aplicaciones de la estadística en salud pública

Entre los objetivos más importantes relacionados con la estadística y que contribuyen al campo de la salud pública y sectores relacionados tenemos los siguientes²:

- Permite comprender los fundamentos racionales en que se basan las decisiones en materia de diagnóstico, pronóstico y terapéutica.
- Interpreta las pruebas de laboratorio y las observaciones y mediciones clínicas con un conocimiento de las variaciones fisiológicas y de las correspondientes al observador y a los instrumentos.
- Proporciona el conocimiento y comprensión de la información acerca de la etiología y el pronóstico de las enfermedades, a fin de asesorar a los pacientes sobre la manera de evitar las enfermedades o limitar sus efectos.
- Otorga un discernimiento de los problemas sanitarios para que eficientemente se apliquen los recursos disponibles para resolverlos.

Los principios y conceptos de los métodos estadísticos se aplican en diversos campos de la salud pública, dentro de los cuales se encuentran los siguientes: en estudios de variación, diagnóstico de enfermedades y de la salud de la comunidad, predicción del resultado probable de un programa de intervención, elección apropiada de intervención en paciente o comunidad, administración sanitaria, realización y análisis en la investigaciones en salud pública.

1.3. La estadística de salud en Cuba

Con el triunfo de la Revolución en 1959, el gobierno revolucionario consideró como tarea primordial la situación de salud de la sociedad y que las funciones relacionadas con las estadísticas sanitarias

² Martínez Cantú, Pedro César, y Gómez Guzmán, Luis G, 'El valor de la estadística para la salud pública' <H<http://www.respyn.uanl.mx/iv/1/ensayos/bioestadistica.html>>H [accedido 11 Febrero 2010].

tuvieran un desempeño innegable en este proceso. Para ello en los primeros años se inauguraron numerosas instituciones para ampliar la cobertura de los servicios de salud³.

Las estadísticas necesitaban un personal altamente capacitado por lo cual en 1961 se comienza a impartir el curso de auxiliar de estadística en la Escuela Sanitaria del Instituto “Finlay”. En los años 70 cuando se introduce el concepto de Técnico Medio, todos los egresados con los títulos de Auxiliar en Estadística y Segundo Nivel, se les convalidan y se le otorga el título de Técnico Medio en Estadística.

A mediados de los 80 se suspende la formación de Técnicos de Estadística de la Salud. Los puestos de trabajo fueron ocupados por los graduados como Técnicos de Estadística Económica. Se demandó un enorme esfuerzo con el fin de preparar convenientemente a este personal debido a su poca preparación en el área de salud.

En el año 2003 se comienza la formación de los Técnicos de Estadísticas dentro del programa de formación de la licenciatura de Gerencia en Información en Salud. En el año 2008 se graduó el primer grupo de licenciados de esta rama.

El desempeño de los técnicos ha permitido la sostenibilidad de los registros de información estadística en el sector de la salud. La preparación ha pasado por varias etapas en consonancia con la necesidad del perfeccionamiento de la formación.

En la actualidad existe en nuestro país la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística, quien es la unidad organizativa del Ministerio de Salud, que metodológicamente establece la captación, procesamiento, publicación y diseminación de la información estadística en materia de salud. Consta para ello de una estructura con representación en todas y cada una de las unidades del Sistema Nacional de Salud.

1.4. La salud pública y la asistencia social en Cuba

El Sistema Nacional de Salud se basa en los principios de salud pública socialista, mediante los cuales se reconoce el derecho a la población de recibir de forma gratuita los servicios prestados por las

³ Castañeda Abascal, Ileana Elena y Labrada Moreno, Liana Margarita, ‘Formación de los recursos humanos en Estadística. Cuba, 1959-2008’ <http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol35_1_09/spu11109.htm>H [accedido 11 Febrero 2010].

instituciones dedicadas tanto a la asistencia médica como a la asistencia social y constituye una de las mayores conquistas del modelo social cubano.

La salud pública comprende las funciones relacionadas con los servicios médicos y sanitarios. Incluye hospitales, policlínicos, puestos médicos, clínicas estomatológicas, laboratorios estomatológicos, laboratorios de higiene, epidemiología y microbiología, laboratorios de prótesis dentales y ortopédicas, unidades médicas especiales, así como los balnearios medicinales y otras unidades. También incluye el servicio de cruz roja, los bancos de sangre y los hogares maternos.

La asistencia social comprende las funciones relacionadas con la prestación de servicios asistenciales de tipo permanente a personas desvalidas, ancianos e impedidos físicos y mentales. Incluye los hogares de ancianos, hogares para inválidos, hogares para ciegos y hogares para personas con enfermedades mentales, entre otros.

Los servicios médicos se prestan de forma escalonada, con tres niveles de atención según el grado de complejidad de las unidades que lo prestan: atención primaria, secundaria y terciaria. Estos niveles comprenden los siguientes servicios:

Atención primaria:

- Consultorios Médicos de la Familia.
- Clínicas Odontológicas.
- Hogares de ancianos.
- Hogares maternos.
- Hospital psiquiátrico de día.
- Policlínicos docentes.

Atención secundaria:

- Hospitales clínicos quirúrgicos.

Atención terciaria:

- Institutos especializados.

Desde principio de los años 90, en el sistema de salud se identifican entre las líneas estratégicas fundamentales la relacionada con la reorientación del sistema de salud hacia la atención primaria y su pilar fundamental lo constituyen el médico y la enfermera de la familia.

Esta línea estratégica ha permitido la descentralización de la atención médica y la atención personalizada en las comunidades a las personas con mayores riesgos, así como la implementación de acciones preventivas a partir de la interrelación entre médicos y pacientes.

El trabajo no queda enmarcado en Cuba, al contrario, como parte del internacionalismo que caracteriza a la Revolución Cubana se ha hecho extensivo este principio, y junto con los acuerdos de la Alianza Bolivariana para las Américas (ALBA), surgen las Misiones Médicas en la República Bolivariana de Venezuela.

Uno de los hechos más relevantes en la mejora de la asistencia social de ese país fue la creación de las ASIC.

1.5. Las Áreas de Salud Integral Comunitaria (ASIC)

La Misión Barrio Adentro, abrió el camino hacia un cambio estructural en el acceso a la atención en salud para millones de venezolanos que hasta entonces habían estado excluidos de esa atención, expandiendo la red primaria y poniendo a disposición de familias ubicadas en los sectores de mayor exclusión, consultorios populares, médicos, estomatólogos, consulta oftalmológica y entrega de medicamentos, entre otros beneficios⁴.

Los avances y el impacto social alcanzado con las etapas I y II de Barrio Adentro, sentaron las bases para la conformación de las Áreas de Salud Integral Comunitaria (ASIC), como la unidad básica organizativa y operativa de la estrategia de construcción y de gestión del Sistema Público Nacional Salud (SPNS). En la misma se articulan la red de servicios primarios de salud, con las redes sociales Comunitaria y otras Misiones Sociales. La red de servicios del ASIC aplica un modelo gratuito, integral e intersectorial de atención continua de salud familiar y comunitaria.

⁴Maiqui Flores, 'Organización del Sistema Público de Salud en el contexto de la Reforma Sectorial. Municipio Sucre. Estado Aragua. Venezuela 2009' <<http://maiquiflores.over-blog.es/article-30627519.html>>H [accedido 11 Febrero 2010].

El ASIC es el primer nivel de complejidad de la red de servicios ubicada en un territorio social determinado, donde se ejecutan acciones de salud pública. El área de salud está constituida por: unidades asistenciales, docentes e investigativas de salud.

En las ASIC se ofertan servicios de salud gratuitos y accesibles a toda la población, se forman recursos humanos de pre y postgrado en ciencias de la salud; y se resuelven, con participación popular e intersectorial los problemas sanitarios identificados en las comunidades; ajustando sus políticas al contexto socio-demográfico, cultural y epidemiológico, de los territorios beneficiados con los servicios de salud.

Las unidades de salud que conforman el ASIC son:

- ✓ Unidades de salud:
 - ❖ Consultorios Médicos Populares (CMP).
 - ❖ Clínicas Odontológicas (CO).
 - ❖ Ópticas.
 - ❖ Sala de Rehabilitación Integral (SRI).
 - ❖ Centro Médicos de Diagnóstico Integral (CDI).
 - ❖ Núcleos académicos.
 - ❖ Otras unidades específicas de atención.
- ✓ Redes sociales que se articulan:
 - ❖ Comités de salud.
 - ❖ Brigadas Integrales Comunitaria (BIC).
 - ❖ Consejos Comunales.
 - ❖ Comités de Tierra.
 - ❖ Misiones Sociales.
 - ❖ Casa de Alimentación.
 - ❖ Mesas de Agua.

Desde los primeros años de inicio de la Misión Barrio Adentro II, con la creación de los CDI, se inicia a su vez el uso de herramientas de gestión hospitalarias, en este caso se despliega el software GALENLAB desarrollado por la empresa cubana SOFTEL.

1.6. Sistema GALENLAB

En la República Bolivariana de Venezuela por parte de la Misión Médica se hace uso del GALENLAB en los CDI, para el manejo de las solicitudes y resultados de los pacientes que son atendidos, desarrollado por la empresa SOFTEL.

El software GALENLAB está diseñado para ser utilizado por los técnicos, médicos, enfermeras y personal administrativo de medios de diagnósticos independientes o pertenecientes a un centro hospitalario, que necesitan del sistema para optimizar su trabajo y elevar su eficiencia. Cuenta con un sistema de ayuda en línea que brinda al usuario toda la información que necesite sobre el proceso que está efectuando y posee un estricto control de acceso que permite a cada técnico visualizar solamente la información y opciones del sistema relacionadas con su actividad. No permite el acceso a ninguno de los módulos e informaciones a partir de puntos no autorizados.

Está desarrollado para una plataforma Windows de 32 bits (Windows NT o superior y Windows 98 o superior) con una configuración Cliente-Servidor y el uso del gestor de bases de datos relacional SQL Server como reservorio de la información.⁵

Esta aplicación constituye la herramienta principal en los CDI, es la esencia del flujo informático y debido a la necesidad de su aplicación se creó la infraestructura necesaria para ello. Se instaló en cada departamento del CDI una PC para manipular los resultados de los pacientes y almacenarlos en una base de datos.

Una de las funcionalidades que brinda el GALENLAB es que permite efectuar reportes estadísticos limitado sólo a los medios de diagnósticos, por ello el flujo estadístico es manual, incluso ni se valora los datos que puede brindar las informaciones estadísticas del software.

1.7. Metodología y herramientas para el desarrollo de la aplicación

Las herramientas facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información. Son las utilidades de las que se vale el desarrollador para crear en la mejor medida un software de calidad.

⁵SOFTEL, Manual de Usuario GALEN LAB, Edición de la versión 5.0. Copyright 2004 de SOFTEL

El uso de un framework que brinde librerías que faciliten el desarrollo, la definición del lenguaje a usar por sus características y ventajas y particularidades que pueda brindar, el Entorno de Desarrollo de Software o IDE (siglas en inglés), como plataforma de programación, entre otras utilidades, constituyen los elementos de base para un cómodo y exitoso desarrollo de software.

1.7.1. Metodología de Desarrollo de Software

Una metodología de desarrollo de software se define como: “Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental usados para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas informáticos, que ayudan a los desarrolladores a realizar software de manera eficiente y alta calidad.”

Por ello a la hora de iniciar el desarrollo de cualquier software, como desarrollador, hay que elegir entre las tantas metodologías de desarrollo de software existentes, divididas de acuerdo a las soluciones que ofrecen basados en variables como entorno, tiempo, costo, etc., cual resulta ser la metodología indicada para ello.

RUP

Rational Unified Process (RUP), es una metodología robusta, definida como: “metodología de desarrollo del programa orientado a objetos y Web-enabled. De acuerdo a Rational (desarrolladores de Rational Rose y el Unified Modeling Language), RUP es como un tutor en línea que proporciona directrices, plantillas y ejemplos para todos los aspectos y etapas del desarrollo del programa. RUP y productos similares - como Object-Oriented Software Process (OOSP), y el OPEN Process - son herramientas integrales de ingeniería de software que combinan los aspectos de procedimiento de desarrollo (tal como se definen las etapas, técnicas y prácticas) con otros componentes de desarrollo (tales como documentos, modelos, manuales, códigos, etc.) dentro de una unificación de framework⁶.

RUP, brinda un entorno de proceso de desarrollo basado en estándares y permite ser configurado a las necesidades del equipo de desarrollo, esto posibilita que se pueda adaptar a las características del equipo manteniendo la guía que ofrece. Esta metodología tiene las siguientes características:

⁶ ‘RUP definition’ <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/sDefinition/0,,sid92_qci810206,00.html> [accedido 11 Febrero 2010].

- Dirigido por casos de uso: Los casos de uso son los artefactos para establecer el comportamiento deseado del sistema.
- Centrado en la arquitectura: La arquitectura es utilizada para conceptualizar, administrar y evolucionar el sistema en desarrollo.
- Iterativo e Incremental: Maneja una serie de entregas ejecutables dentro de un mismo proyecto.

Además RUP define como sus principales elementos a:

- Trabajadores: Define el comportamiento 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 los trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

Esta metodología ofrece a la aplicación que se desarrolla como parte del Trabajo de Diploma una guía absoluta de desarrollo de software donde el requisito principal es la realización de un Análisis y Diseño tan completo como sea posible, además de ofrecer como parte del desarrollo la documentación necesaria para posibles modificaciones como parte del soporte técnico que se pretende implementar. Otra razón para el uso de esta metodología es que no se cuenta con la presencia del cliente, es decir, no forma parte del equipo. El estudio del negocio para la captura de requisitos se realiza mediante la experiencia acumulada por haber formado parte de este proceso en la Misión Médica Cubana en Venezuela.

Lenguaje de Programación

Un lenguaje de programación es una técnica estándar de comunicación que permite expresar las instrucciones que han de ser ejecutadas en una computadora. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones.

Los primeros lenguajes de programación de alto nivel se diseñaron durante los años 50. Desde entonces los lenguajes de programación han sido una fascinante y prolífica área de estudio para los científicos de la computación y los ingenieros. Entre los más exitosos se encuentran Turbo Pascal, Delphi, C, C++, C#, todos con sus características ligadas a una consecuente evolución en los procedimientos, y paradigmas de programación: imperativo, declarativo, funcional, orientado a objetos, etc.

Para el desarrollo de aplicaciones web existen otros como php, python, y especialmente uno que nació con el propósito de adueñarse del internet: Java.

Java

Java es un lenguaje de programación diseñado expresamente para su uso en el entorno distribuido de Internet. Fue diseñado para tener el "look and feel" ("mira y siente") del lenguaje C++, pero es más sencillo de usar y aplica el modelo de programación orientada a objeto. Java puede ser usado para crear aplicaciones completas que pueden ejecutarse en un único equipo o sean distribuidas entre los servidores y clientes en una red⁷.

Java se ha consolidado firmemente como el lenguaje de programación más utilizado en la actualidad por las aplicaciones network-aware de detección de redes y ha demostrado ser un lenguaje muy efectivo en programación general. Su gran popularidad se debe especialmente a que proporciona un ambiente seguro de programación, transferible y de gran expresividad que además soporta la distribución de software de una manera invisible y sin interrupciones a través de la red⁸.

Las ventajas de java son numerosas, es un lenguaje que integra características que hacen extensible su aplicación, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

- ✓ Es un lenguaje orientado a objetos, lo que constituye un modo de desarrollar software describiendo problemas mediante uso de elementos u objetos desde el espacio del problema y no mediante un conjunto de pasos secuenciales.
- ✓ Es un lenguaje distribuido que en sus últimas versiones incorpora la utilización de los llamados servicios Web.

⁷ 'Java definition' <http://searchsoa.techtarget.com/sDefinition/0,_sid26_qci212415,00.html> [accedido 11 Febrero 2010].

⁸Parr, Terence, "Prólogo de "Programación Java 2 J2SE 1.4", Vol 1, Ed. Félix Valera, 2007

- ✓ Es un lenguaje interpretado lo que implica que en vez de ser compilado es traducido en códigos de bytes no asociados a una plataforma, lo que lo convierte en un lenguaje multiplataforma. Para la ejecución de estos códigos se usa la Máquina Virtual de Java quien lo ejecuta sin tener que volver a compilarlos o revincularlos.
- ✓ Está basado en tipo, lo que evita las diferencias implícitas entre tipos y las incompatibilidades entre versiones.
 - Realiza la recolección de elementos no utilizados de manera automática.
 - Fomenta el uso de interface en lugar de clases lo que posibilita la reutilización de código.
- ✓ Es un lenguaje seguro pues tiene muchas funciones de seguridad integradas entre ellas el verificador de código bytes, el cargador de clases y el administrador de seguridad. Además se posibilita la firma digital de las clases de Java creadas por los programadores, así como la compatibilidad para administrar certificados, acceder a listas de control, SSL/TLS e incluso una biblioteca de encriptación exportable.

Por ello se considera a Java como uno de los lenguajes de programación de la vanguardia, además de ser uno de los lenguajes más populares, y todo ello se debe a las posibilidades que como lenguaje ofrece a la hora de usarlo. Si deseamos que nuestra aplicación integre: seguridad y dinamismo es un lenguaje a tener siempre en cuenta.

1.7.2. Herramientas de Desarrollo de Software

Herramienta CASE

Se puede definir a las Herramientas CASE como: un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software.

Clasificación: No existe una única clasificación de herramientas CASE y, en ocasiones, es difícil incluirlas en una clase determinada. Podrían clasificarse atendiendo a:

- ✓ Las plataformas que soportan.
- ✓ Las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas que cubren.
- ✓ La arquitectura de las aplicaciones que producen.

- ✓ Su funcionalidad.

Algunas ventajas de su utilización:

- ✓ Aumento de la productividad y de la calidad de las aplicaciones desarrolladas.
- ✓ Las herramientas CASE ayudan a los desarrolladores a expresar gráficamente los procesos de negocio y sus correspondientes modelos de datos, validando la integridad y consistencia de los mismos y generando en muchos casos el código necesario para convertir dichos modelos en nuevas aplicaciones.
- ✓ Pueden producir rápidamente prototipos de las aplicaciones a desarrollar, los cuales se pueden probar, corregir e incorporar a la aplicación final.
- ✓ La tecnología CASE también permite partir los proyectos en múltiples piezas que se pueden trabajar individualmente y que luego pueden ser re-ensambladas en una única aplicación que funciona perfectamente.
- ✓ Suponen una gran ayuda a la hora de gestionar la documentación asociada al desarrollo de los sistemas de información, ya que proporcionan un entorno donde centralizar dicha documentación, además de generar buena parte de la misma.⁹

Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es una de las herramientas UML CASE del mercado, considerada como muy completa y fácil de usar, es multiplataforma y proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones. Fue creada para el ciclo vital completo del desarrollo del software que lo automatiza y acelera, permitiendo la captura de requisitos, análisis, diseño e implementación. Visual Paradigm-UML también proporciona características tales como generación del código, ingeniería reversa y generación de informes. Tiene la capacidad de crear el esquema de clases a partir de una base de datos y crear la definición de base de datos a partir del esquema de clases. Permite invertir código fuente de programas, archivos ejecutables y binarios en modelos UML al instante, creando de manera simple toda la documentación. Apoya los estándares más recientes de las notaciones de Java y de UML. Incorpora el

⁹López, D. H. y. F. R. Ventajas de las Herramientas CASE. 2000, H<http://www.csi.map.es/csi/silice/Sgcase5.html>

soporte para trabajo en equipo, que permite que varios desarrolladores trabajen a la vez en el mismo diagrama y vean en tiempo real los cambios hechos por sus compañeros.¹⁰

Esta herramienta por sus características, permite realizar un modelado bastante acorde a los requisitos que se desean alcanzar. Facilita el trabajo, ya que ahorra tiempo, debido a la generación de código java a partir de los modelos diseñados. Es a su vez una herramienta que posee licencia gratuita, lo que permite su uso sin restricciones.

Plataforma Eclipse

Es un IDE (Integrated Development Enterprise) de código abierto y multiplataforma para desarrollar aplicaciones, definido en la Web oficial como: “an IDE for everything and nothing in particular”, donde se pueden tratar cualquier tipo de recursos (archivos de Java, de C, de Word, HTML, JSP, etc.) de forma genérica, pero no sabe cómo hacer algo específico para un determinado tipo de archivo¹¹.

La Plataforma Eclipse, por si misma, no proporciona una gran cantidad de funcionalidades al usuario final que es lo que la hace interesante. El valor real proviene de las herramientas plugins para Eclipse que “enseñan” a la plataforma como trabajar con diferentes tipos de recursos. Esta arquitectura conectable permite una experiencia más transparente para el usuario final cuando se desplaza entre las diferentes herramientas que nunca antes fue posible.

Con las posibilidades que ofrece la plataforma de eclipse, hace que el uso de ella sea la más correcta para el desarrollo de la aplicación pues integra otros componentes que administran, y ayudan en el proceso de desarrollo de software:

Subclipse Plugin: Es un plugin de Eclipse que proporciona la funcionalidad para interactuar con un servidor de Subversion, y para manipular un proyecto en un servidor de Subversion en el entorno de Eclipse¹².

¹⁰Ramos García, Yurien, “Propuesta de diseño de una aplicación Web para el Control de Trabajos de Diploma”. UCI. Ciudad de la Habana, 2008. 106pp.

¹¹ ‘Eclipse Platform Overview’ <<http://www.eclipse.org/platform/overview.php>>H [accedido 11 Febrero 2010].

¹² ‘Background of Subversion and Subclipse’<<http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/tutorials/subclipse/H>> [accedido 11 Febrero 2010].

Plataforma J2EE: La Java 2 Platform Enterprise Edition (J2EE) define el estándar para el desarrollo de aplicaciones empresariales de varios niveles. Simplifica las aplicaciones basándolas en las pruebas estandarizadas, componentes modulares, ofreciendo un conjunto completo de servicios a esos componentes, y manejando muchos detalles de comportamiento de la aplicación automáticamente, sin programación compleja¹³.

Subversion: “Subversion es un sistema de control de versión, similar a CVS. Se utiliza como un sistema de gestión de configuración para permitir que varios usuarios puedan desarrollar en un proyecto al mismo tiempo. Los programadores pueden comprobar la última versión del código de un repositorio, hacer sus cambios en el código, y luego confirmar de nuevo los archivos a Subversion. No pierde de vista los cambios y luego los integra de nuevo en la base de código principal y permite al programador saber si existen modificaciones entre su última descarga y carga posterior”¹⁴.

Frameworks

“Es un conjunto de indicadores comunes y bloques de construcción prefabricados de software que los programadores pueden utilizar, ampliar o personalizar soluciones informáticas específicas. Los desarrolladores que usan framework no tienen que empezar de cero cada vez que escriban una aplicación. Los frameworks son construidos a partir de colecciones de objetos y tanto el diseño como el código del framework pueden ser reutilizados”¹⁵.

La importancia que tiene el uso de un framework está determinada por las facilidades que este brinda a los desarrolladores ya que las librerías, que lo componen, resuelven en parte una lógica por la cual no debe preocuparse el equipo de desarrollo. Google ha desarrollado un framework conocido como Google Web Toolkit (GWT), de código abierto, completamente libre y utilizado por miles de desarrolladores alrededor del mundo.

GWT: “Es una herramienta de desarrollo para la creación y optimización de aplicaciones complejas basadas en navegadores. Su objetivo es permitir el desarrollo productivo de aplicaciones web de alto

¹³‘The Platform for Enterprise Solutions’ <<http://java.sun.com/j2ee/overview.html>> [accedido 11 Febrero 2010].

¹⁴‘Background of Subversion and Subclipse’ <<http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/tutorials/subclipse/H>> [accedido 11 Febrero 2010].

¹⁵ ‘What is a Framework?’ <http://www.jfwk.com/what_is.html> [accedido 11 Febrero 2010].

rendimiento sin que el desarrollador tenga que ser un experto en navegadores caprichosos, XMLHttpRequest y JavaScript. GWT es utilizado por muchos productos de Google como Google Wave y la nueva versión de AdWords.”¹⁶.

Como apéndice de esta herramienta surge Ext-GWT, la cual es “una librería para la creación de aplicaciones de internet ricas con Google Web Toolkit (GWT). Incluye¹⁷:

- Alto rendimiento y personalización de la Interfaz de Usuario (UI) a través de Widgets.
- Un soporte completo de temas con Cascading Style Sheets (CSS) estándar.
- Bien diseñado, consistente y el código fuente completamente documentado.
- Solución de GWT Nativo, sin JavaScript externo o librerías de 3er Party.
- Soporte completo a procedimientos remotos utilizando GWT RPC, JSON y XML.
- Soporte para características de Java 1.5, inclusiones genéricas, enumerativos y variables como argumentos.
- Licencias Comercial y de Código Abierto disponibles.

Gestor de Base Datos. PostgreSQL

El Gestor de Base de Datos PostgreSQL es un sistema de base de datos muy potente de código abierto. Soporta gran parte del estándar SQL y, en algunos aspectos, está diseñado para que sea extensible por los usuarios. Posee interfaces gráficas de usuario y enlazadores para algunos lenguajes de programación.

Algunas de sus principales características son¹⁸:

- ✓ Bloqueos Consultivos: Permiten el control de objetos de base de datos a nivel de aplicación usando el motor rápido de bloqueos de PostgreSQL.
- ✓ Sentencias Preparadas: Tiene nuevas interfaces administrativas y mejoras de rendimiento en sentencias preparadas.

¹⁶ 'Code Google' <<http://code.google.com/webtoolkit/overview.html>>H [accedido 11 Febrero 2010].

¹⁷ 'Ext GWT - Java Component Library' <<http://www.extjs.com/products/gwt/>>H [accedido 11 Febrero 2010].

¹⁸Worsley, J. A. J. D. A., B. and Michael, H. PostgreSQL Práctico. 2001

- ✓ Criptografía: El módulo pgcrypto, soportando criptografía dentro de la base de datos, el cual fue actualizado con los mejores algoritmos de criptografía.
- ✓ Soporte SQL Comprensivo: PostgreSQL soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92.
- ✓ Altamente Extensible: PostgreSQL soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

PostgreSQL es un gestor de base datos que no tiene costo asociado a la licencia del software, además de que está disponible en cualquier plataforma y ha sido diseñado y creado para tener un mantenimiento y ajuste mucho menor que otros productos, conservando todas las características, estabilidad y rendimiento.

1.8. Conclusiones

En este capítulo se definieron los principales conceptos señalados como parte de las tareas investigativas que se propuso el equipo y se relacionaron las herramientas y tecnologías de desarrollo que se usarán para la implementación de la aplicación.

2. Capítulo 2 Características del Sistema

2.1. Introducción

En este capítulo se reflejan aspectos relacionados con el negocio donde se instalará el sistema propuesto. Se hace una descripción del problema vinculado al objeto de estudio, se realizan las descripciones de los casos de uso tanto del negocio como del sistema, los diagramas de actividades, objetos, etc.; se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales que debe presentar la aplicación.

2.2. Objeto de estudio

2.2.1. Problema y situación problemática

En las Áreas de Salud Integral Comunitaria (ASIC) de la República Bolivariana de Venezuela, se integran distintos servicios de salud: Consultorios Médicos Populares (CMP), Clínicas Odontológicas (CO), Sala de Rehabilitación Integral (SRI), y el Centro Médico de Diagnóstico Integral (CDI), que como misión fundamental tienen, la mejora de la salud del pueblo venezolano.

Como parte del flujo de trabajo en las ASIC se contempla la recopilación de los informes estadísticos que surgen de las consultas, exámenes y tratamientos médicos orientados a los pacientes. Estos informes actualmente se encuentran catalogados por la Misión Médica de acuerdo a sus propósitos y divididos por las misiones de salud existentes: Barrio Adentro I y Barrio Adentro II, quienes entregan sus partes de manera diaria, semanal y mensual según sea el caso.

En cada ASIC existe un técnico de estadísticas que administra toda la información de los partes estadísticos del área divididos por los distintos servicios de salud y a su vez en el caso del CDI por departamento: Rayos X, Electrocardiograma, Endoscopia, Laboratorio Clínico, SUMA, Ultrasonido, Oftalmología, Hospitalización, Terapia Intensiva, Cuerpo de Guardia y Quirófano.

Barrio Adentro II que incluye CDI y SRI realiza la entrega de los partes estadísticos diariamente y al final de la semana se realiza un parte que acumula estos informes diarios. Este proceso se inicia de manera general en la entrega de guardia que se realiza en horas tempranas de la mañana. El médico de guardia así como un representante de cada departamento, realiza la entrega de sus partes estadísticos con las informaciones que se requieren, el estadístico toma nota de esos partes que luego lleva para su inclusión en el modelo estadístico que posteriormente es enviado a la coordinación del Estado y el coordinador o director del CDI lo registra en el Libro de Entrega de Guardia. Luego el estadístico realiza

un recorrido por los distintos departamentos para recoger los registros de pacientes para su almacenamiento y verificar cualquier parte estadístico, especialmente en Hospitalización y Terapia donde continúa el proceso de entrega, ya que personalmente revisa los libros de altas e ingresos de ambos servicios, y toma nota de sus informes. Con todos los partes estadísticos recopilados pasa la información a los modelos establecidos por la Misión Médica los cuales están en formato de tablas Excel. Una vez llenado el modelo es enviado vía email en caso de contar el CDI con conexión a Internet o es informado usando una comunicación vía telefónica.

Al finalizar la semana específicamente los domingos el estadístico del ASIC realiza un resumen de los informes estadísticos diarios de Barrio Adentro II, para ello llena el respectivo modelo en formato de tabla Excel, el cual es enviado o informado a la coordinación del Estado junto al modelo de Barrio Adentro I. A su vez al finalizar el mes se genera de igual forma el parte mensual de ambas misiones con la acumulación semanal de los partes estadísticos.

Barrio Adentro I realiza sus partes estadísticos semanalmente para ello cada médico realiza su parte estadístico con informaciones inherentes a las consultas y exámenes realizados en el transcurso de la semana.

En todos los casos los partes estadísticos que se realizan por los distintos servicios se extraen de las consultas realizadas las cuales se plasman en los registros de pacientes. En estos se registran las informaciones relacionadas con los pacientes: nombre y apellidos, dirección particular, CI, diagnóstico o tipo de examen.

Al ser un proceso manual y que solo la administra un único estadístico por ASIC surgen como problemas:

- ✓ Baja capacitación con relación al uso de los activos informáticos.
- ✓ Acumulación de informes en las tablas Excel que hacen engorroso el análisis de los informes estadísticos.
- ✓ Por la falta de personal en la Misión, el estadístico del área se convierte en insustituible. En la mayoría de los casos cuando se pone a cualquier persona a cubrir el puesto se produce con mayor ocurrencia errores por el mal trabajo.
- ✓ Se suceden errores en los informes efectuados a la coordinación del Estado por la mala manipulación de los partes por parte del personal.

Por la importancia del trabajo estadístico en la ASIC se hace necesario minimizar la ocurrencia de estos problemas ya que implican pérdidas de informaciones y esto hace que la misión no sea capaz de satisfacer las demandas asistenciales que requiera el área de salud.

2.3. Objeto de automatización

El sistema automatiza todo el flujo estadístico del CDI, la creación de los modelos estadísticos divididos en los distintos tipos de reportes como son: medios diagnósticos, movimiento hospitalario, laboratorio clínico y vidas salvadas. El procesamiento de los registros de pacientes se personaliza de acuerdo al departamento y se posibilita la visualización de los modelos estadísticos una vez generados en formato pdf o xls.

2.4. Propuesta de Sistema

El sistema es una aplicación web, programada en Java, que implementa la tecnología cliente-servidor y cuyo servidor de base de datos es PostgreSQL. El sistema está constituido por módulos relacionados con los distintos servicios. El estadístico funge como administrador del sistema.

El estadístico desde su módulo de estadística realiza la solicitud para la elaboración de los modelos estadísticos para ello cada uno de los departamentos deben haber gestionado sus registros de pacientes. El sistema recopila toda la información de los departamentos y elabora el modelo estadístico que se envía a la coordinación del Estado.

Por cada departamento el sistema muestra una interfaz en forma de Registro de Pacientes donde se inserta toda la información relacionada a los pacientes, desde ahí se especifican otras informaciones vinculadas a los partes estadísticos que debe realizar.

2.5. Modelo de Negocio

Un modelo del negocio es un modelo que organiza y presenta los detalles importantes de los problemas reales que se vinculan con un posible sistema informático a construir. Comprende la estructura dinámica de la organización en la cual se va a implementar un sistema, los problemas actuales de esta organización e identifica las mejoras potenciales. Asegura que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización. Del modelo del negocio se derivan 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 y desempeña un rol determinado dentro del negocio para beneficiarse de sus resultados. Representa un tipo particular de usuario del negocio más que un usuario físico, ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio, por otro lado un mismo usuario puede actuar como diferentes actores.

A continuación en la Tabla 1, se relacionan los actores del negocio que interactúan en el sistema.

Actor del Negocio	Justificación
Paciente	Es la persona que inicia las consultas y de la cual según el diagnóstico que realiza el especialista de la salud, se extraen las informaciones estadísticas.
Estadístico Estado	Es la persona encargada de la solicitud de la información estadística de las ASIC a nivel de Estado.

Tabla 1. Actores del negocio.

2.5.2. Trabajadores del Negocio

Un trabajador define el comportamiento y las responsabilidades de un individuo que actúa en el negocio realizando una o varias operaciones, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. En la Tabla 2 se relacionan los trabajadores del negocio

Trabajador del Negocio	Justificación
Especialista de la Salud	Es la persona (médico, técnico de la salud, enfermero, cirujano, intensivista...) que realiza las consultas o exámenes y elabora los registros de pacientes.
Estadístico del ASIC	Es la persona encargada de procesar la información recopilada de los modelos estadísticos entregados por los servicios que conforman el ASIC.

Tabla 2. Trabajadores del Negocio.

Diagrama de Casos de Uso del Negocio

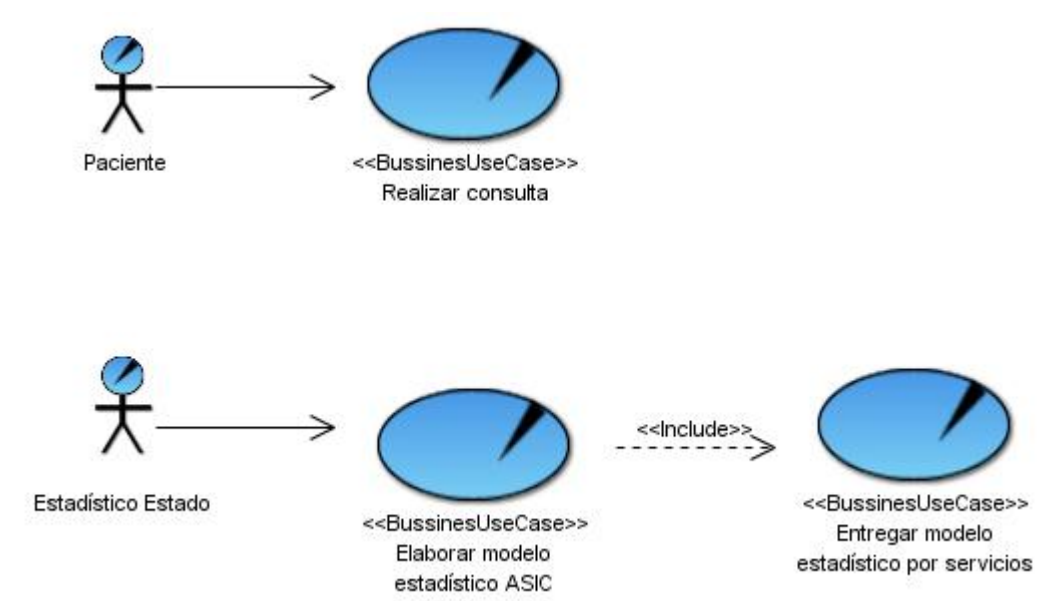


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso Negocio.

Como se muestra en la Figura 1 este modelo consta de 2 casos de uso de negocios principales y un caso de uso incluido: Entregar modelo estadístico por servicios, que conforman el ambiente en el cual el sistema debe trabajar. La descripción textual de cada caso se realiza en el [Anexo 1](#), los diagramas de actividades de cada caso de uso se reflejan en el [Anexo 2](#), así como el diagrama de modelo de objetos en el [Anexo 3](#).

2.6. Requerimientos funcionales y no funcionales

2.6.1. Listado de los Requerimientos Funcionales

RF 1. Autenticar usuario

1. Solicitar credenciales de acceso al sistema.
 - i. Usuario.
 - ii. Contraseña.
2. Validar las credenciales.
3. Autorizar usuario.

RF 2. Cargar configuración de usuario

1. Habilitar las opciones para el usuario autenticado.

RF 3. Gestionar usuarios

1. Adicionar usuario.
 - i. Nombre(s).
 - ii. Apellido(s).
 - iii. Cédula.
 - iv. Sexo.
 - v. Usuario.
 - vi. Contraseña.
 - vii. Servicios.
 - viii. Roles.
2. Modificar usuario.
3. Eliminar usuario.
4. Buscar usuario.

RF 4. Gestionar datos de pacientes

1. Insertar los datos del paciente.
 - i. Nombre(s).
 - ii. Apellido(s).
 - iii. Cédula.
 - iv. Sexo.
 - v. Cooperante.
 - vi. Dirección.
2. Buscar Datos del paciente.
3. Modificar los datos del paciente.

RF 5. Mostrar registro de pacientes

1. Visualizar los Registros de Pacientes.
 - i. Nombre(s) del paciente.
 - ii. Apellido(s) del paciente.
 - iii. Fecha del registro.
2. Exportar el modelo a pdf o xls.

RF 6. Realizar modelo estadístico del ASIC

1. Seleccionar tipo de modelo.
 - i. Diario.
 - ii. Semanal.
 - iii. Mensual.
 - iv. Tipo de reporte.
2. Visualizar el modelo estadístico en formato pdf o xls.

RF 7. Realizar Horario de Guardia

1. Definir horario de guardia.
 - i. Fecha de la guardia.
 - ii. Hora de inicio.
 - iii. Hora de fin.
2. Modificar horario de guardia.

RF 8. Configurar Sistema

1. Definir semanas estadísticas.
2. Definir meses estadísticos.
3. Visualizar calendario.
4. Definir datos del ASIC.
5. Definir datos para el cálculo estadístico.
 - i. Nombre del ASIC.
 - ii. Dirección del ASIC.
 - iii. Cantidad de camas en Movimiento. Hospitalario.

2.6.2. Listado de los Requerimientos No Funcionales

Apariencia e interfaz externa

Diseño de una interfaz amigable, agradable, interactiva y muy simple de usar por los usuarios del sistema. El contenido debe ser mostrado de manera comprensible de forma tal que el usuario sepa donde está ubicado y que puede hacer desde allí. La comunicación a través de los protocolos http, para conexión con el servidor web y el protocolo de conexión con el servidor de base de datos: TCP/IP.

Usabilidad

Uso de términos muy sencillos para la comprensión de las acciones a realizar; uso de mensajes de confirmación para evitar cualquier accidente y por ende la pérdida de información. Los mensajes estarán escritos en el idioma apropiado.

Se dará la capacitación necesaria para la instalación y uso por parte del usuario administrador: Informático y Estadístico del ASIC. El uso del sistema será solo por usuarios registrados a quienes se les asignan privilegios por lo que solo tendrán acceso a módulos y funcionalidades específicas.

El sistema está pensado para ser usado por personas con mínimos conocimientos sobre el manejo de las computadoras en sentido general.

Rendimiento

Tiempo de respuesta rápido, así como un ágil procesamiento de la información ante la solicitud de los usuarios. La eficiencia estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos brindados por el modelo Cliente-Servidor, así como la velocidad y la cantidad de consultas a la base de datos.

La manipulación de eventos y validación de los datos será, tanto en el cliente como en el servidor y a aquellos que lo requieran por cuestiones de acceso o de seguridad.

Soporte

Manual de usuario para las configuraciones y especificaciones de la aplicación. Documentación para el posterior soporte. Los servicios de instalación o mantenimiento será responsabilidad del administrador del sistema de la ASIC.

Seguridad

- ✓ **Confiabilidad:** La información manejada por el sistema debe estar protegida de acceso no autorizado haciendo uso de mecanismos de autenticación y autorización que garanticen la integridad de los datos. El sistema debe ser tolerante ante los fallos y las operaciones a realizar deben ser transaccionales.
- ✓ **Integridad:** La información manejada por el sistema debe ser objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados de inconsistencia. Se usarán mecanismos de encriptación de datos para aquellos que por cuestiones de seguridad no deben viajar al servidor en texto claro como es el caso de las contraseñas, que serán guardadas en la base de datos, con MD5 como algoritmo de encriptación.
- ✓ **Disponibilidad:** La aplicación deberá estar disponible en todo momento para aquellas personas con acceso a la información y los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no deben ser un obstáculo a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.

Se crearán usuarios con diferentes niveles de acceso al sistema. Se limitarán los permisos de los usuarios que ejecuten consultas SQL. Se evitará la inyección de código SQL haciendo uso de validaciones de datos y consultas SQL parametrizadas. Los requerimientos de seguridad no atentarán contra el rendimiento del sistema.

Software

La aplicación será multiplataforma. Será necesario cualquier navegador web existente en las PC cliente así como cualquier versión de Adobe Reader y de Microsoft Excel. Como sistema gestor de base de datos: PostgreSQL 8.4; servidor Web: Apache Tomcat 6.0 y la máquina virtual: Java Runtime Environment 1.6 en la PC Servidor donde se instale la aplicación.

Hardware

El hardware estará determinado por los requerimientos de terceras aplicaciones como el servidor web y de base de datos que son necesarios para el funcionamiento de la aplicación. En la PC servidor se requiere 60 GB de capacidad en el disco duro para el almacenamiento de la información.

2.7. Modelo de Casos de Uso del Sistema

2.7.1. Definición de los actores del sistema a automatizar

En la Tabla 3 se relacionan los actores del sistema.

Actor del Sistema	Justificación
Administrador	Es el actor encargado de la gestión de los usuarios.
Especialista de la salud	Es aquella persona encargada del trabajo con los registros de pacientes.
Estadístico del ASIC	Es la persona que se encarga de la gestión estadística del ASIC y de las configuraciones necesarias para un correcto trabajo del sistema
Coordinador	Es el director del ASIC entre sus principales funciones es la planificación de las guardias médicas, requisito esencial para el sistema.
Usuario	Es un rol que explica que todos los usuarios deben autenticarse en el sistema

Tabla 3. Actores del Sistema.

2.7.2. Diagrama de Casos de Uso del sistema a automatizar

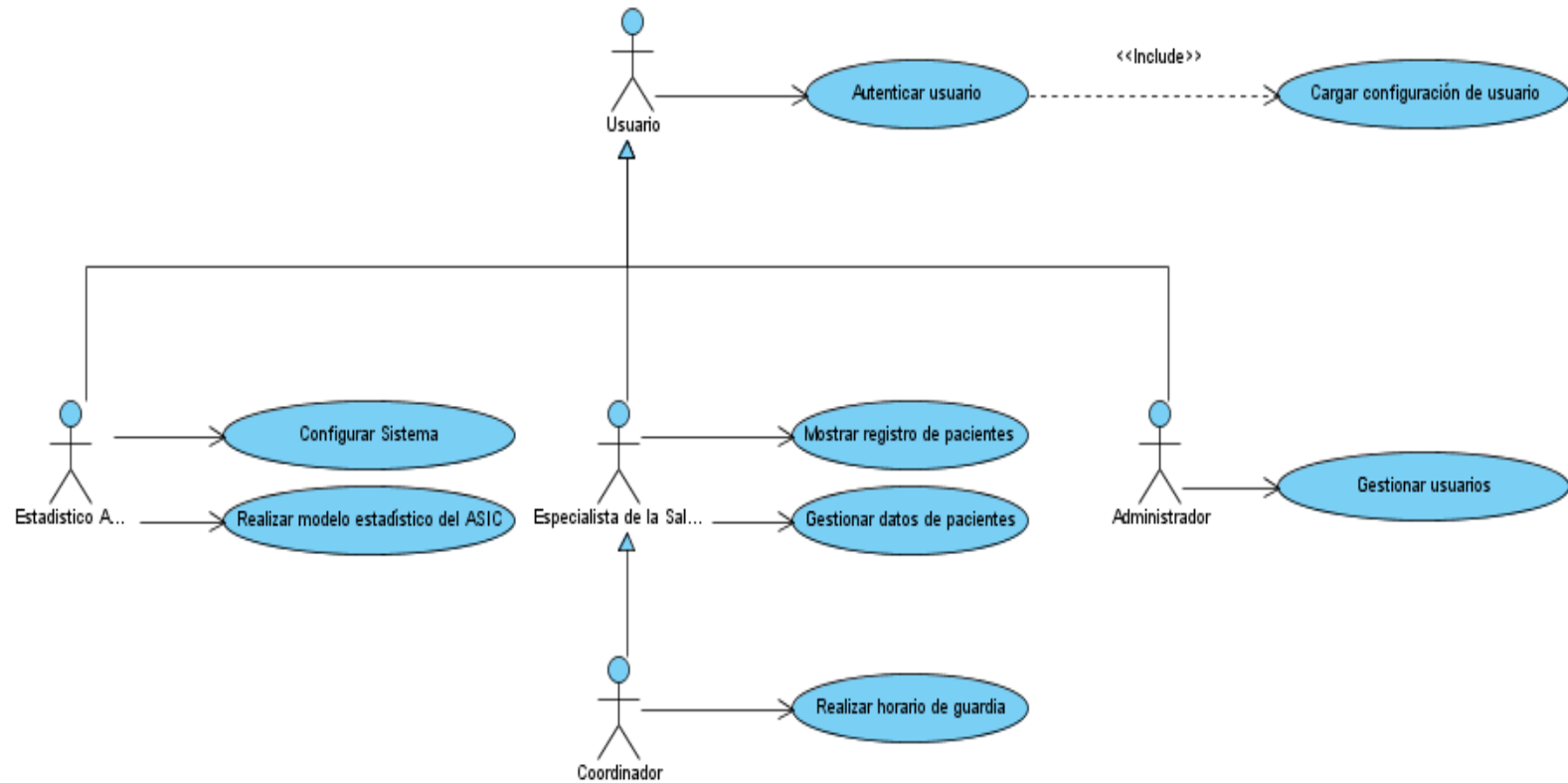


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso Sistema.

2.7.3. Descripción textual de los casos de uso del sistema

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Autenticar usuario.
Actores:	Usuario.
Propósito: Permitir que el usuario se autentique en la aplicación.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario introduce sus credenciales; una vez autenticado, finaliza al cargar la configuración correspondiente a los roles del usuario.	
Referencias:	RF 1
Precondiciones:	No refiere.
Poscondiciones:	Usuario autenticado en el sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario introduce: a. Nombre de usuario. b. Contraseña. Selecciona la opción aceptar.	2. Comprueba que no existan campos vacíos.
	3. Obtiene de la BD la contraseña dado el nombre de usuario, comprueba que la contraseña proporcionada se corresponda con la introducida.
	4. Invoca al Caso de Uso Cargar Configuración de Usuario.
Curso Alterno “Existen campos vacíos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.a. Señala campos vacíos.
Curso Alterno “Error en los Datos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.a. Se muestra un mensaje indicando que el usuario o la contraseña son incorrectos.

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Cargar configuración de usuario.
Actores:	
Propósito: Cargar la configuración correspondiente al usuario autenticado.	
Resumen: Este caso de uso es invocado por el caso de uso Autenticar usuario, garantiza que se cargue la configuración correspondiente al usuario autenticado.	
Referencias:	RF 2
Precondiciones:	Usuario autenticado en el sistema.
Poscondiciones:	No refiere.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Obtiene el usuario autenticado.
	2. Extrae de la BD: <ul style="list-style-type: none"> a. Los roles asociados al usuario. b. El especialista de la salud vinculado al usuario. c. Los servicios relacionados con el especialista.
	3. Muestra la vista principal con las funcionalidades asociadas a los roles del usuario autenticado. Si el rol es: <ul style="list-style-type: none"> a. Especialista (SPEC) ir a la sección "Especialista". b. Coordinador (COOR) ir a la sección "Coordinador". c. Estadístico (STAT) ir a la sección "Estadístico". d. Administrador (ADMIN) ir a la sección "Administrador".
Sección "Especialista"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.a.1. Se carga el menú de servicios con las lista de servicios asociados al SPEC.
Sección "Coordinador"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	3.b.1. Se carga el menú de administración.
	3.b.2. Se habilita la opción Configurar horario de guardia.
Sección “Estadístico”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.c.1. Se carga el menú de administración.
	3.c.2. Se habilitan las opciones: <ul style="list-style-type: none"> a. Realizar reportes. b. Gestionar calendario estadístico. c. Gestionar datos del ASIC.
Sección “Administrador”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.d.1. Se carga el menú de administración.
	3.d.2. Se habilita la opción de Gestionar usuario.

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Gestionar usuarios.
Actores:	Administrador.
Propósito: Permitir al administrador del sistema la posibilidad de listar, crear, eliminar o modificar usuarios del sistema.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el administrador del sistema decide que acción realizar según requiera sobre un usuario y finaliza con un mensaje de notificación.	
Referencias:	RF 3
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado como administrador del sistema.
Poscondiciones:	Se actualiza el estado de los usuarios del sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador selecciona la opción Configuración del sistema del menú de administración.	2. El sistema muestra la lista de los usuarios existentes en la BD.
3. El administrador selecciona una de las siguientes opciones:	4. El sistema ejecuta alguna de las siguientes acciones:

<ul style="list-style-type: none"> a. Adicionar. b. Modificar. c. Eliminar. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Para Adicionar usuario ir a la sección “Adicionar Usuario”. b. Para Modificar usuario ir a la sección “Modificar usuario”. c. Para Eliminar usuario ir a la sección “Eliminar Usuario”.
Sección “Adicionar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador selecciona la opción Adicionar del menú Usuario.	2. El sistema muestra la vista Datos del especialista.
3. El administrador inserta los datos: <ul style="list-style-type: none"> a. Nombre(s). b. Apellido(s). c. Cédula. d. Sexo. e. Usuario. f. Contraseña. g. Asigna los servicios asociados al usuario. h. Asigna los roles vinculados al usuario. 	4. El sistema verifica que los datos estén correctos y no existan campos obligatorios vacíos.
	5. Verifica que el usuario proporcionado no exista en la BD.
	6. Adiciona el nuevo usuario al sistema y muestra un mensaje de notificación.
Curso Alterno “Error en los Datos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.a. Señala los campos obligatorios vacíos y/o muestra un mensaje diciendo que existen errores en los datos.
Curso Alterno “Existe el usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	5.a. Muestra un mensaje: Error al enviar los datos. Consulte al administrador del sistema.
Curso Alterno “No se pudo adicionar el usuario”	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.a. Muestra un mensaje: Error al enviar los datos. Consulte al administrador del sistema.
Sección “Modificar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador selecciona el usuario que desea modificar.	2. El sistema habilita la opción Modificar del menú Usuario.
3. El administrador selecciona la opción Modificar del menú Usuario.	4. El sistema obtiene el id del especialista seleccionado.
	5. El sistema obtiene los datos del especialista dado su id.
	6. El sistema muestra el formulario Datos del especialista con todos los datos extraídos de la BD.
7. El administrador realiza las modificaciones necesarias y presiona el botón guardar.	8. El sistema verifica que los datos estén correctos y no existan campos obligatorios vacíos.
	9. El sistema actualiza en la BD los datos del usuario y muestra un mensaje de notificación.
Curso Alterno “Error en los Datos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8.a. Muestra un mensaje: Error al enviar los datos. Consulte al administrador del sistema.
Curso Alterno “Error al actualizarlos datos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	9.a. Muestra un mensaje: Error al enviar los datos. Consulte al administrador del sistema.
Sección “Eliminar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador selecciona el o los	2. El sistema habilita la opción Eliminar

usuarios que desea eliminar.	del menú Usuario.
3. El administrador selecciona la opción Eliminar del menú Usuario.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
5. El administrador acepta la solicitud de confirmación.	6. El sistema elimina los datos del o los usuarios en el sistema y se muestra un mensaje de notificación.
Curso Alterno “Error al eliminar usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.a. Muestra un mensaje: Error al enviar los datos. Consulte al administrador del sistema.

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Gestionar datos pacientes.
Actores:	Especialista de la salud.
Propósito: Adicionar un paciente al registro de pacientes de la consulta.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el especialista de la salud realiza una consulta o examen. Se adiciona en el registro de pacientes los datos del paciente en cuestión y finaliza una vez registrados los exámenes o diagnósticos.	
Referencias:	RF 4
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse como especialista de la salud.
Poscondiciones:	Se actualiza el registro de pacientes.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El especialista de la salud selecciona el servicio en el menú Servicios.	2. El sistema busca los registros de pacientes por el id del servicio seleccionado y la fecha actual. Si el servicio es Hospitalización o Terapia ir a la sección “Movimiento Hospitalario”.
	3. El sistema muestra la vista Registro de pacientes con los registros encontrados.

4. El especialista de la salud selecciona la opción Nuevo registro.	5. El sistema muestra la vista Buscar paciente. Ir a la sección "Buscar paciente".
6. El especialista de la salud selecciona el paciente y presiona el botón Seleccionar.	7. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
8. El especialista de la salud selecciona la opción Aceptar.	9. El sistema muestra la vista Registro de paciente con el nuevo registro.
10. El especialista de la salud selecciona el paciente.	11. El sistema habilita la opción Examinar/Diagnosticar.
12. El especialista de la salud selecciona la opción Examinar/Diagnosticar.	13. El sistema carga los diagnósticos o exámenes dado el servicio.
	14. El sistema muestra la vista de Examinar/Diagnosticar con los datos cargados de la BD.
15. El especialista de la salud selecciona los datos: a. Diagnóstico. b. Exámenes. Presiona el botón Aceptar.	16. El sistema guarda los datos en la BD.
	17. El sistema muestra un mensaje de notificación.
Sección "Movimiento Hospitalario"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema busca en la BD los registros de pacientes cuyos pacientes no han sido egresados.
Sección "Buscar paciente"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El especialista de la salud introduce: a. Nombre(s). b. Apellidos(s). c. Cédula. d. Sexo. Presiona el botón Buscar.	2. El sistema muestra un listado de los pacientes que coinciden con el criterio dado. De no existir el paciente, ir a la sección "Adicionar paciente".
Sección "Adicionar paciente"	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El especialista de la salud presiona el botón Adicionar.	2. El sistema muestra el formulario Datos del paciente.
3. El especialista de la salud introduce los datos: <ol style="list-style-type: none"> Nombre(s). Apellidos(s). Cédula. Sexo. Fecha de nacimiento. Cooperante. Dirección. 	4. El sistema verifica que los datos estén correctos y no existan campos obligatorios vacíos.
	5. Adiciona el nuevo paciente al sistema y muestra un mensaje de notificación.
Curso Alterno “Existen campos vacíos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.a. Muestra los campos vacíos.
Sección “Modificar Paciente en el Registro de Pacientes”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El especialista de la salud presiona doble clic sobre la fila del paciente.	2. El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos del paciente.
3. El especialista de la salud realiza las modificaciones necesarias.	4. Verifica que no existan campos vacíos.
	5. Actualiza en la BD los datos del paciente.
Curso Alterno “Existen campos vacíos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.a. Muestra los campos vacíos.

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Mostrar registro de pacientes.
Actores:	Especialista de la salud.

Propósito: Exportar el registro de pacientes a formato pdf y xls.	
Resumen: El caso de uso inicia cuando el especialista de la salud selecciona la opción exportar en formato pdf o xls y finaliza con la visualización de los mismos.	
Referencias:	RF 5
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse como especialista de la salud.
Poscondiciones:	Se obtiene el Registro de paciente en formato pdf o xls.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El especialista de la salud selecciona la opción exportar en formato pdf o xls.	2. El sistema muestra la vista con el registro de pacientes exportado.

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Realizar modelo estadístico del ASIC.
Actores:	Estadístico del ASIC.
Propósito: Elaborar el modelo estadístico que se envía a la coordinación del Estado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando estadístico del ASIC solicita al sistema la generación del modelo estadístico a partir de los datos en los registros de pacientes de cada servicio. Finaliza cuando se visualiza el modelo en formato pdf o xls.	
Referencias:	RF 6
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse como estadístico.
Poscondiciones:	Se exporta el modelo estadístico del ASIC para enviarlo a la coordinación del Estado.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El estadístico selecciona la opción de elaborar modelo estadístico según el formato pdf o xls.	2. El sistema muestra una interfaz para la selección del tipo de modelo y la frecuencia.
3. El estadístico selecciona la frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> a. Diario. b. Semanal. c. Mensual. 	4. Si la frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> a. Diario. Habilita el campo Día. b. Semanal. Habilita el campo Semana. c. Mensual. Habilita el campo mes.

<p>5. El estadístico selecciona el tipo de reporte.</p> <ol style="list-style-type: none"> Medios Diagnósticos. Vida Salvada. Movimiento Hospitalario. Laboratorio Clínico. <p>Presiona el botón Enviar.</p>	<p>6. El sistema muestra la vista con el reporte en formato pdf o xls.</p>
--	--

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Realizar horario de guardia.
Actores:	Coordinador.
Propósito: Permitir al coordinador la elaboración del horario de guardia que permite la activación o no del registro de pacientes del cuerpo de guardia y apoyo vital a los especialistas de la salud que realicen la misma.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el coordinador selecciona la opción Definir horario de guardia. Finaliza con un mensaje de notificación.	
Referencias:	RF 7
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse como coordinador en el sistema.
Poscondiciones:	Se define el horario de guardia de cada especialista.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El coordinador selecciona al especialista.	2. El sistema habilita la opción Definir horario de guardia.
3. El coordinador selecciona la opción Definir horario de guardia.	4. El sistema busca el horario de guardia dado el id del especialista.
	5. El sistema muestra el formulario Horario de guardia con los datos encontrados.
6. El coordinador introduce los datos: <ol style="list-style-type: none"> Fecha de la guardia. Hora de inicio. Hora de fin. Presiona el botón Enviar.	7. El sistema verifica que los datos estén correctos y no existan campos obligatorios vacíos.
	8. El sistema guarda el horario en la BD y muestra un mensaje notificación.
Curso Alterno “Error en los Datos”	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	7.a. El sistema muestra un mensaje diciendo que existen errores en los datos.

Descripción Textual Caso de Uso	
Nombre del Caso de Uso:	Configurar sistema.
Actores:	Estadístico del ASIC.
Propósito: Permitir la configuración básica para los modelos estadísticos. Define el calendario estadístico y los valores que son constantes para el cálculo estadístico.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el estadístico selecciona la opción que requiera (crear calendario, definir datos del ASIC). El estadístico realiza las configuraciones necesarias. Finaliza cuando el sistema almacena los datos.	
Referencias:	RF 8
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse como estadístico.
Poscondiciones:	Se define los datos para los reportes estadísticos.
Curso Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El estadístico selecciona del menú Configuración una de las opciones: <ol style="list-style-type: none"> a. Crear calendario estadístico. b. Configurar datos del ASIC. 	2. El sistema muestra una de las siguientes vistas: <ol style="list-style-type: none"> a. Ir a la sección "Crear calendario estadístico". b. Ir a la sección "Configurar datos del ASIC".
Sección "Crear calendario estadístico"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El estadístico introduce los datos: <ol style="list-style-type: none"> a. Primera semana del año: <ol style="list-style-type: none"> i. Primer día. ii. Último día. b. Cantidad de semanas de cada mes del año. Presiona el botón Enviar.	2. El sistema verifica que los datos estén correctos y no existan campos obligatorios vacíos.
	3. El sistema almacena la configuración del calendario en la BD y muestra un mensaje de

	notificación.
Curso Alterno “Error en los Datos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.a. El sistema muestra un mensaje diciendo que existen errores en los datos.
Sección “Configurar datos del ASIC”	
Acción del Actor	Acción del Actor
1. El estadístico adiciona o modifica los datos del ASIC: <ul style="list-style-type: none"> a. Nombre del ASIC. b. Dirección del ASIC. c. Número de camas en Hospitalización. d. Número de camas en Terapia Intensiva. 	2. El sistema verifica que los datos estén correctos y no existan campos obligatorios vacíos.
	3. El sistema almacena la configuración de los datos del ASIC en la BD y muestra un mensaje de notificación.
Curso Alterno “Error en los Datos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.a. El sistema muestra un mensaje diciendo que existen errores en los datos.

2.8. Conclusiones

A pesar de que el ASIC incluye otras unidades de salud tales como: CMP y las CO, se automatizará solamente el flujo estadístico del CDI, por presentar actualmente, la infraestructura necesaria para su inmediata puesta en funcionamiento. No obstante se persigue ampliar las funcionalidades del sistema para incluir estas unidades de salud para una versión posterior del producto.

En este capítulo se definieron las herramientas de software a utilizar para el desarrollo de la aplicación, así como sus características fundamentales. El IDE para el desarrollo seleccionado fue Eclipse con algunos de sus plugins y como lenguaje de programación Java haciendo uso del framework GWT; Visual Paradigm como herramientas CASE para el modelado del sistema y como gestor de base de datos PostgreSQL.

3. Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema

3.1. Introducción

En el presente capítulo se persigue especificar cómo se debe implementar el sistema a partir de los requisitos definidos. En el análisis se obtiene una visión del sistema que tiene en cuenta los requisitos funcionales, por otra parte en el diseño se define como el sistema cumple con los objetivos, teniendo en cuenta los requisitos no funcionales. Se define la arquitectura y los patrones de diseño usados.

3.2. Análisis

El modelo del análisis define una estructura que es una entrada esencial para modelar el sistema, incluyendo la creación del modelo de diseño. Es un modelo conceptual que permite obtener un bosquejo del diseño del sistema, incluyendo su arquitectura¹⁹.

El análisis forma parte del proceso de desarrollo de software. Su objetivo fundamental consiste en formular el modelo del dominio del problema durante el análisis, se analizan los requerimientos que fueron descritos en la captura de requisitos. Los mismos son refinados y estructurados con el propósito de adquirir una comprensión más precisa y una descripción que sea fácil de mantener, siendo de ayuda para la estructuración de la aplicación íntegra. Ello proporciona una estructura centrada en el mantenimiento, basada en aspectos tales como la flexibilidad ante los cambios y la reutilización.

3.2.1. Modelo de clases del análisis

El diagrama de clases del análisis representa básicamente los conceptos del dominio del problema. Representa los aspectos del mundo real, no de la implementación automatizada de dichos aspectos.

En el modelo de clases del análisis se definen varios artefactos, tal es el caso de las clases de interfaz, entidad y control. La disposición de clases del sistema se especifica con estructuras de herencia y relaciones entre clases. El diagrama que se desarrolla durante el análisis persigue la solución ideal.

¹⁹ López Estrada, Alain; Rivas Torrente, Ronni. Aplicación para la Gestión de la información del Puesto de Mando Informático de los Centros de Diagnóstico Integrales en Venezuela. UCI. Ciudad de la Habana. Junio 2008. 114pp

3.2.2. Diagramas de clases del análisis

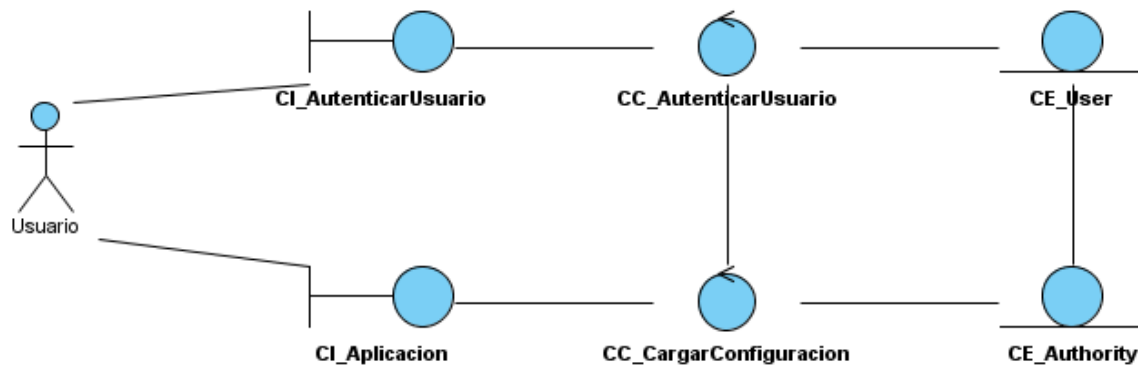


Figura 3. Diagrama de clase del análisis “Autenticar Usuario”.

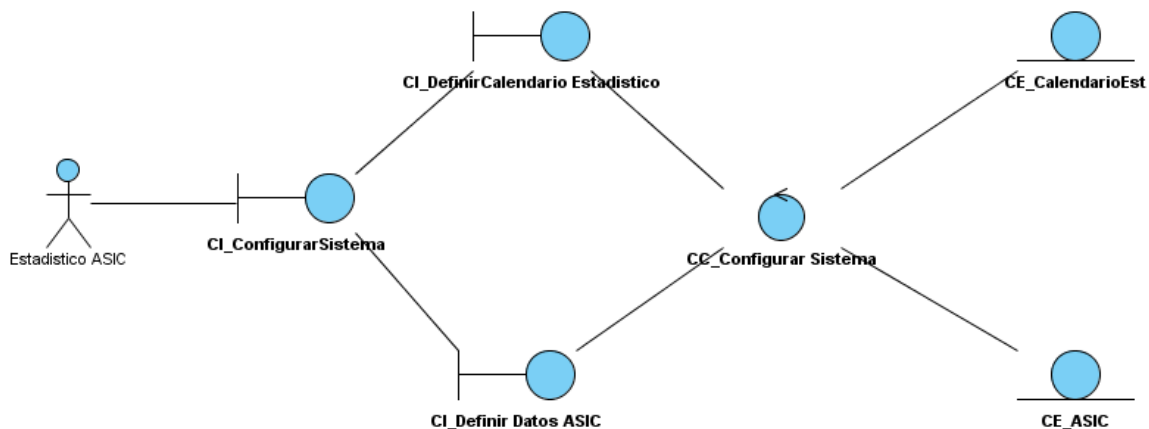


Figura 4. Diagrama de clase del análisis “Configurar Sistema”.

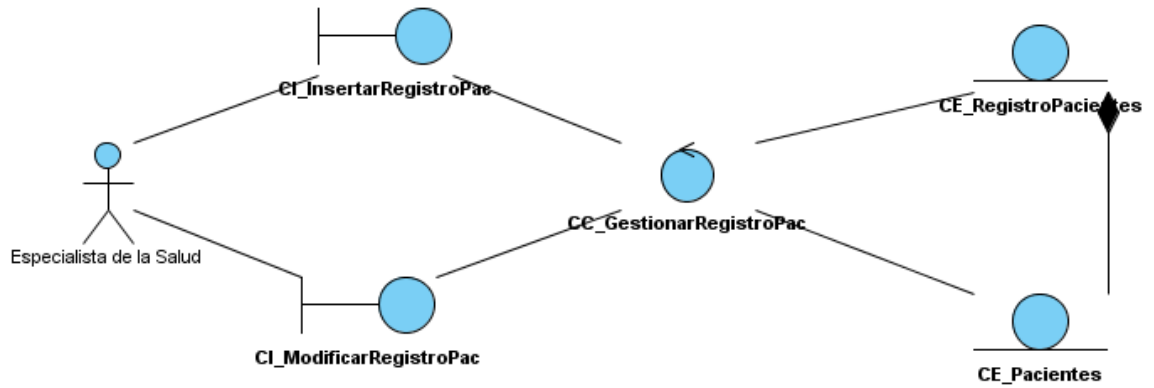


Figura 5. Diagrama de clase del análisis “Gestionar datos de pacientes”.

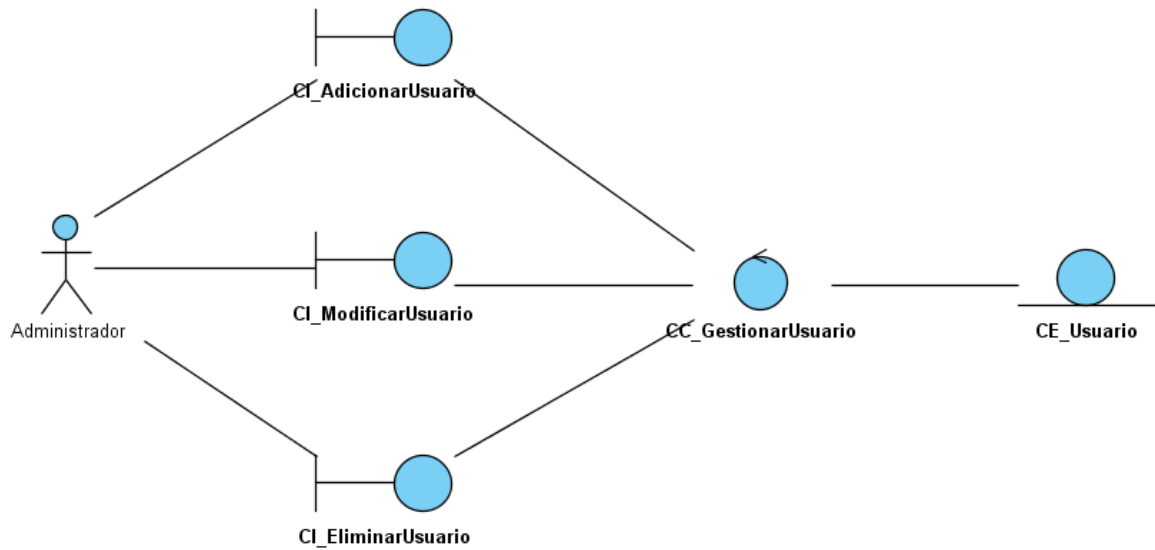


Figura 6. Diagrama de clase del análisis “Gestionar usuarios”.

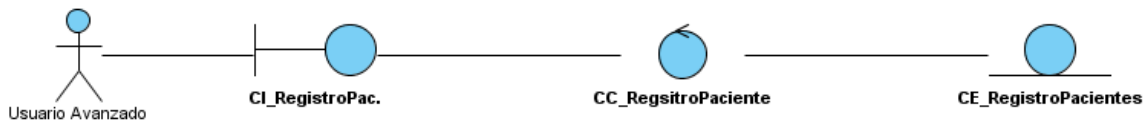


Figura 7. Diagrama de clase del análisis “Mostrar registro pacientes”.

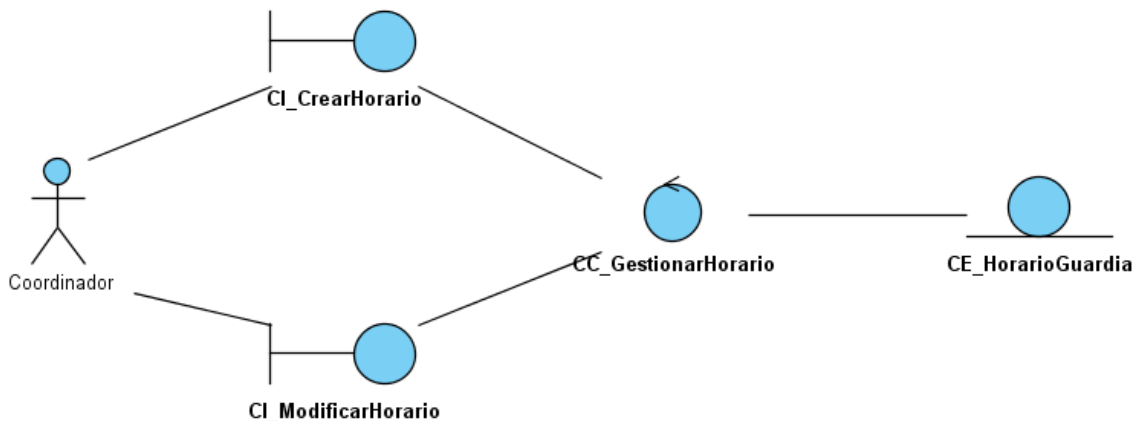


Figura 8. Diagrama de clase del análisis “Realizar horario de guardia”.

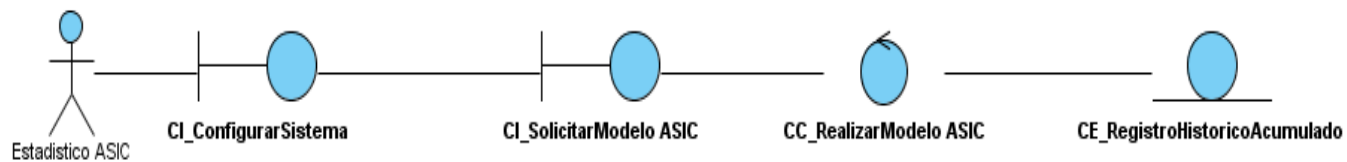


Figura 9. Diagrama de clase del análisis “Realizar modelo estadístico del ASIC”.

3.3. Arquitectura del Sistema

De acuerdo al propósito del trabajo, se requiere desarrollar una aplicación donde cada ordenador cliente ejecute las funcionalidades a través de una interfaz gráfica muy sencilla libre de lógica de procesos, o sea, la PC cliente sólo debe funcionar como un intermediario entre el usuario final y el sistema, quien está a la escucha de peticiones desde cualquier cliente, instalado en la PC servidor y es el responsable de toda la lógica de negocio y de acceso a los datos.

Se usó para el desarrollo del sistema la arquitectura Cliente-Servidor que constituye un conjunto de componentes funcionales sobre diferentes estándares, reglas y procesos que permiten la integración de una amplia gama de productos y servicios informáticos para ser usados de manera fácil y eficaz dentro de una organización ocultando la complejidad de los procesos de negocio.

Esta arquitectura ha sido seleccionada por la fácil adaptación al contexto tecnológico y organizacional en que se desarrolló el trabajo. Está caracterizada por su alto nivel de aceptación en contextos de negocios pues separa las responsabilidades y centraliza la gestión de la información mejorando en gran medida la claridad del diseño y la estructura del sistema. Divide en dos tipos lógicos:

- a. Cliente: quien inicia un requerimiento de servicio, que puede convertirse en múltiples acciones a través de la red, sin necesidad de conocer el funcionamiento o los procesos de la fuente de datos. Espera y recibe las respuestas del servidor y en muchas ocasiones interactúa con los usuarios finales haciendo uso de una interfaz gráfica.
- b. Servidor: dicha fuente de datos que puede estar compuesto por numerosas aplicaciones, todas distribuidas y no necesariamente en el mismo ordenador o PC. Es el encargado de la manipulación de los datos y funciona como una entidad pasiva al permanecer a la escucha de solicitudes realizadas por el Cliente, que en algunos casos pueden estar limitadas, y no frecuentemente interactúa con usuarios finales.



Figura 10. Arquitectura Cliente Servidor.

3.3.1. Patrones arquitectónicos

Dentro del negocio que se analiza en el actual campo de acción, la infraestructura y disposición de los ordenadores puestos a disposición de los especialistas para el desarrollo de los procesos internos y manejos de datos estadísticos y médicos; se pudo observar que cada PC cliente se encuentra conectada a una red inalámbrica con dos servidores, por lo que la arquitectura propuesta se adapta perfectamente a este ambiente lo cual facilita la selección de patrones arquitectónicos como es el caso de Model View Controller (MVC) para el desarrollo de la propuesta ya que separan la lógica de datos de la interfaz de usuario y la lógica de control.

Modelo Vista Controlador. (Model View Controller - MVC)

- a. **Modelo:** Son todos aquellos datos con los que el sistema opera, es donde se lleva a cabo toda la lógica de negocio y de acceso a datos.
- b. **Vista:** Es la representación gráfica del modelo en una forma más adecuada quien interactúa de manera directa con usuarios finales generalmente como interfaz gráfica.
- c. **Controlador:** Su misión es la manipulación de los eventos y el flujo de datos enviados entre la vista y el modelo. No es más que una fachada operacional que hace independiente el desarrollo y mantenimiento de los tipos lógicos mencionados anteriormente.

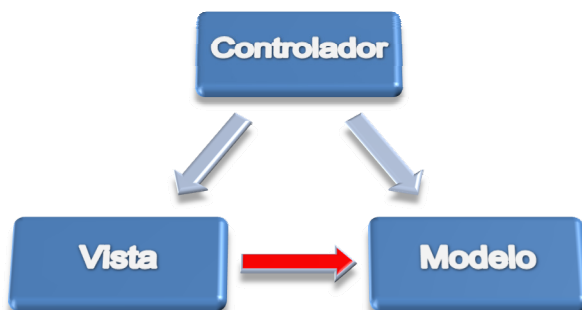


Figura 11. Modelo Vista Controlador (MVC).

El sistema siguiendo las especificaciones de la arquitectura MVC, presenta una distribución de paquetes según se muestra en la siguiente figura:

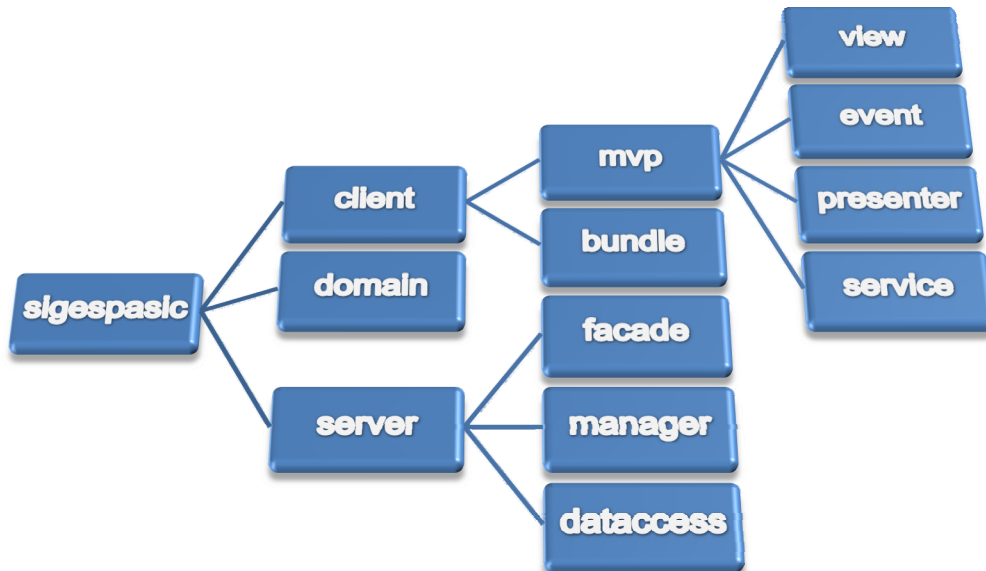


Figura 12. Estructura general de paquetes del sistema.



Figura 13. Distribución de paquetes por tipo lógico del MVC.

3.3.2. Patrones de diseño

Entre los patrones de diseño empleados y de gran significación es el caso de Model View Presenter (MVP), mediante el cual se ponen en práctica, para aplicaciones con diseño orientados a objetos, los Patrones Generales de Software de Asignación de Responsabilidad (GRASP por sus siglas en inglés) que garantizan un alto nivel de calidad debido a que estandarizan y ayudan durante el diseño del sistema.

Modelo Vista Presentador. (Model View Presenter - MVP)

Patrón de diseño que permite la separación de intereses o responsabilidades dentro de la lógica de presentación entre clases cooperativas divididas en tres tipos lógicos.

- a. **Modelo:** En este caso lo constituyen generalmente los objetos de dominio quienes encapsulan los datos y proporcionan métodos para acceder a ellos constantemente.
- b. **Vista:** Es la interfaz gráfica que provee al usuario los datos encapsulados en el modelo, permitiendo la interacción del mismo con el sistema.
- c. **Presentador:** Es el responsable de la presentación de los datos al usuario, manejando la información introducida para la manipulación del modelo, los eventos y las acciones efectuados sobre las vistas.



Figura 14. Distribución de paquetes por tipo lógico del MVP.

3.4. Diseño

En el diseño se modela el sistema para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que se le imponen. Este debe adaptarse para satisfacer las características del entorno de implementación (lenguaje, plataforma) y los Requisitos No Funcionales: Seguridad, Escalabilidad, Usabilidad, Desempeño, entre otros.

Esta disciplina tiene como propósito:

- ✓ Comprender y modelar todos los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y las restricciones relacionados con la plataforma de SW, sistema operativo, la tecnologías de interfaz de usuario, etc.
- ✓ Crear una entrada adecuada para las actividades de implementación capturando los requisitos, subsistemas, interfaces y clases.
- ✓ Poder descomponer los trabajos de implementación en partes manejables, que podrán ejecutar diferentes equipos de trabajo

3.4.1. Diagramas de clases del Diseño

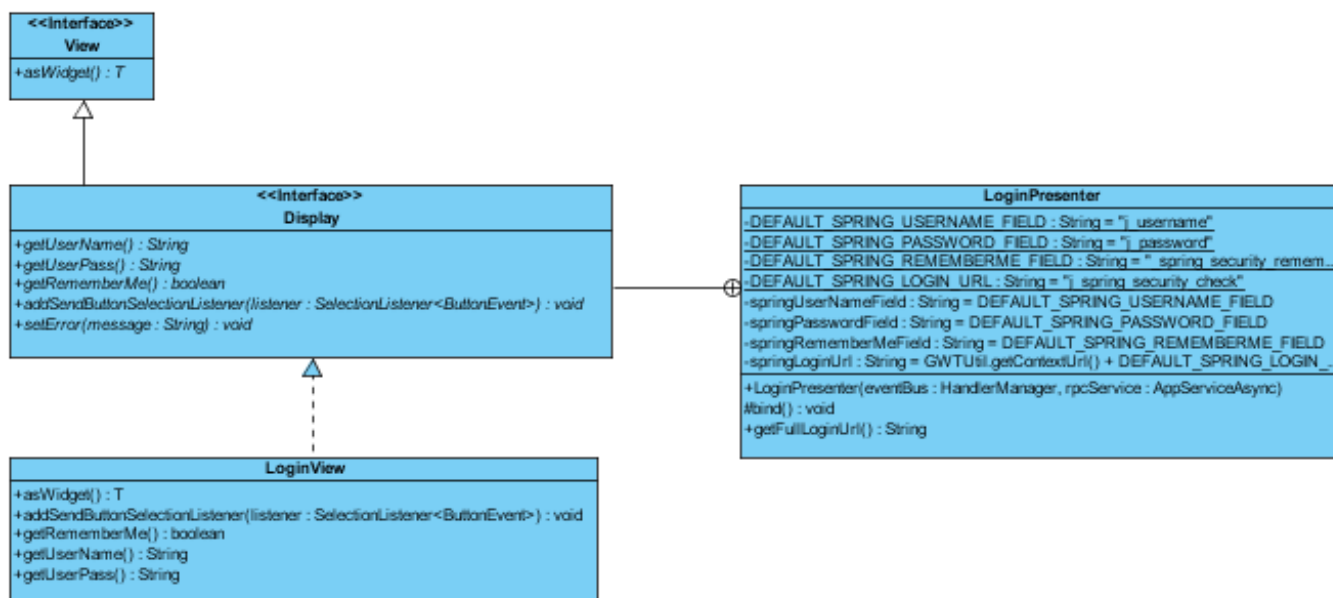


Figura 15. Diagrama de clases del diseño “Autenticar usuario”.

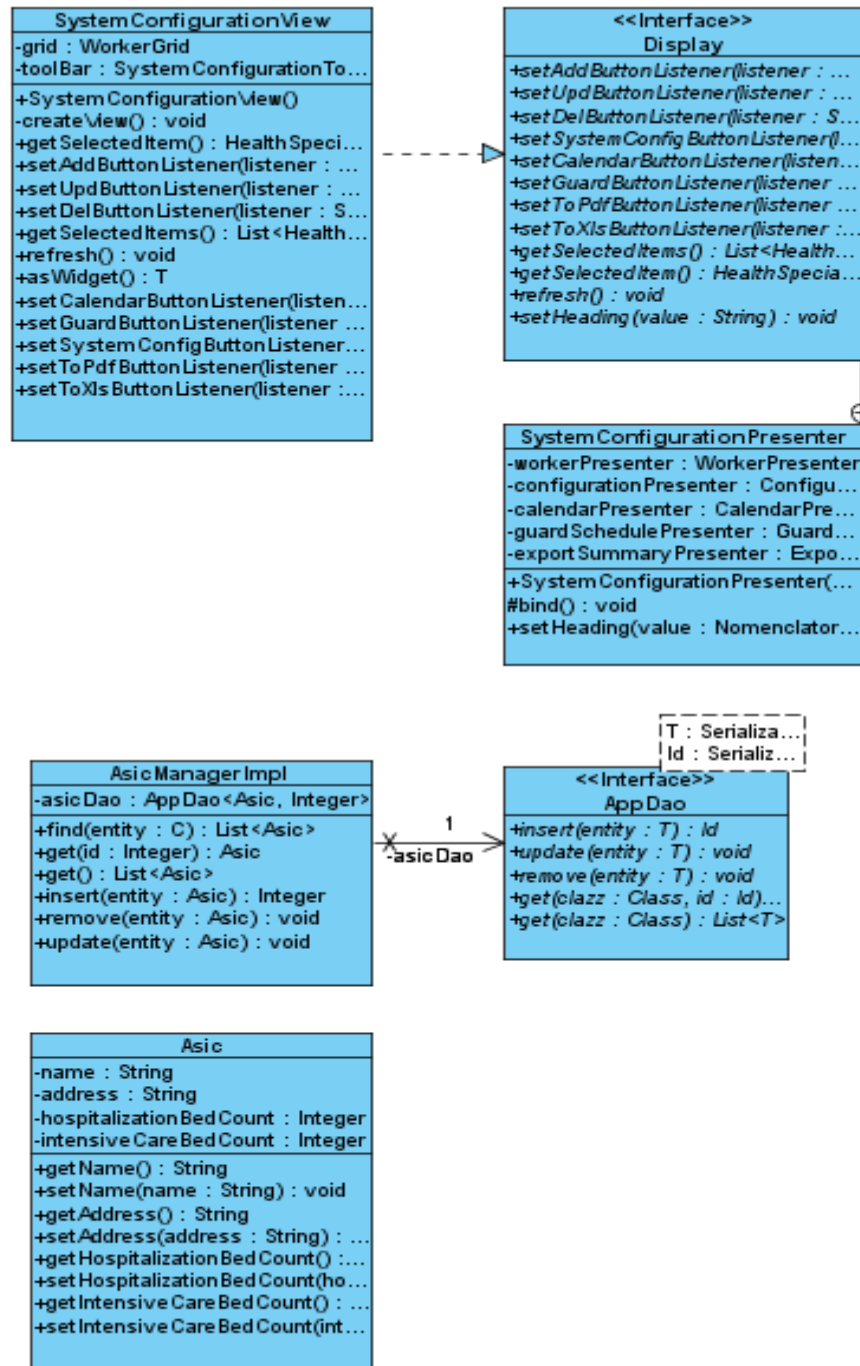


Figura 16. Diagrama de clase del diseño “Configurar Datos ASIC”.

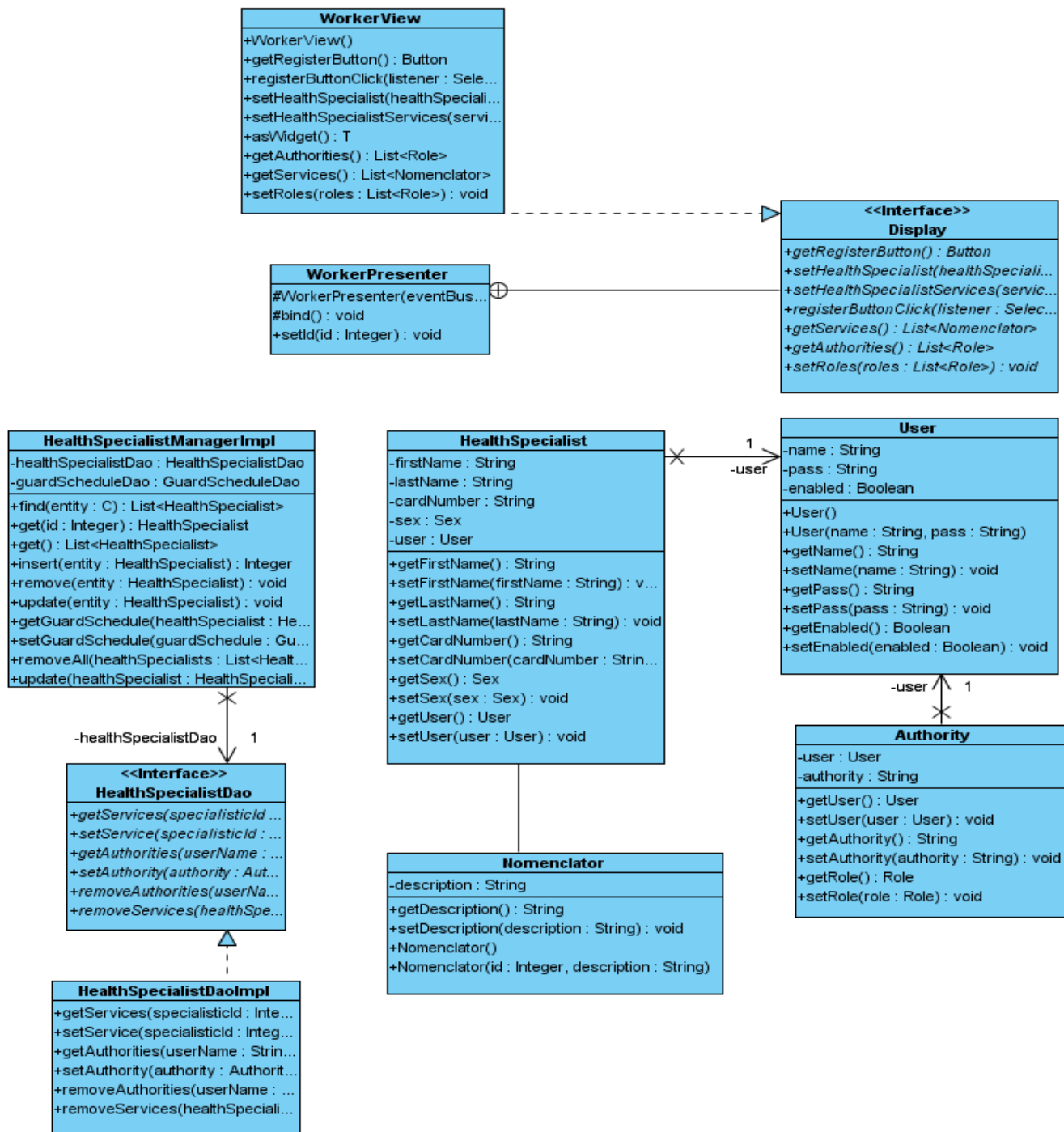


Figura 17. Diagrama de clase del diseño “Gestionar usuarios”.

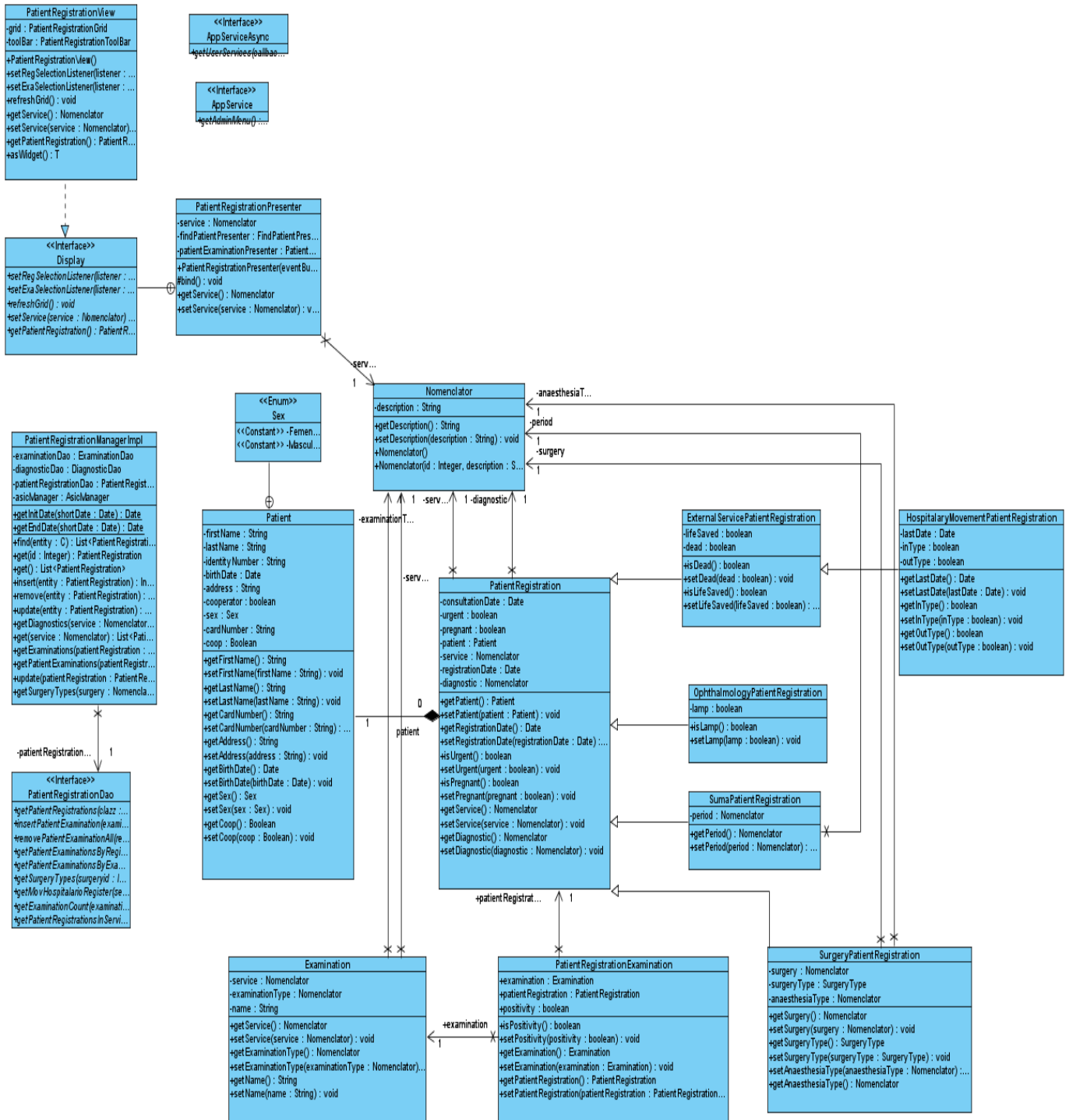


Figura 18. Diagrama de clase del diseño “Registros de pacientes”.

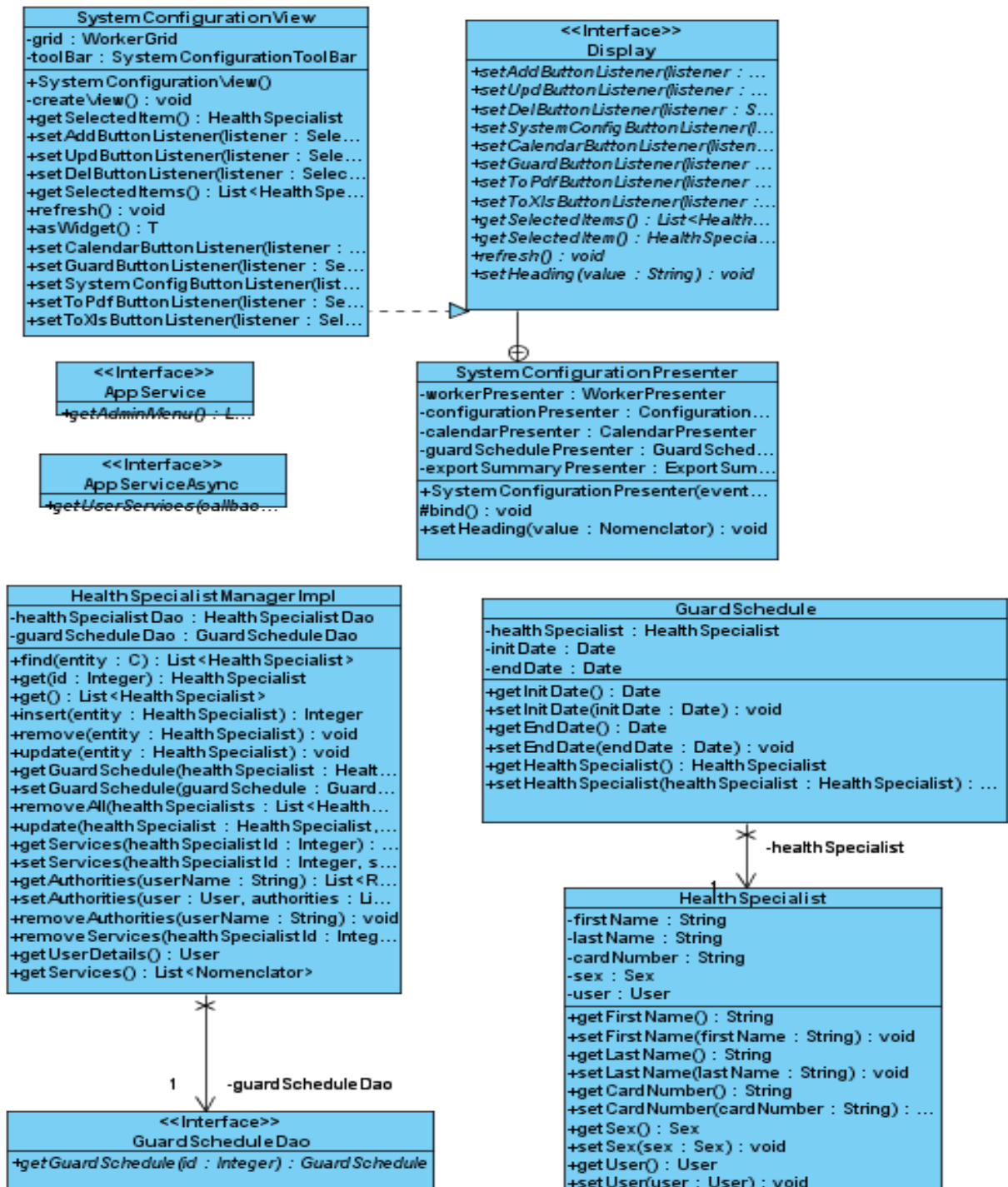


Figura 19. Diagrama de clase del diseño “Realizar horario de guardia”.

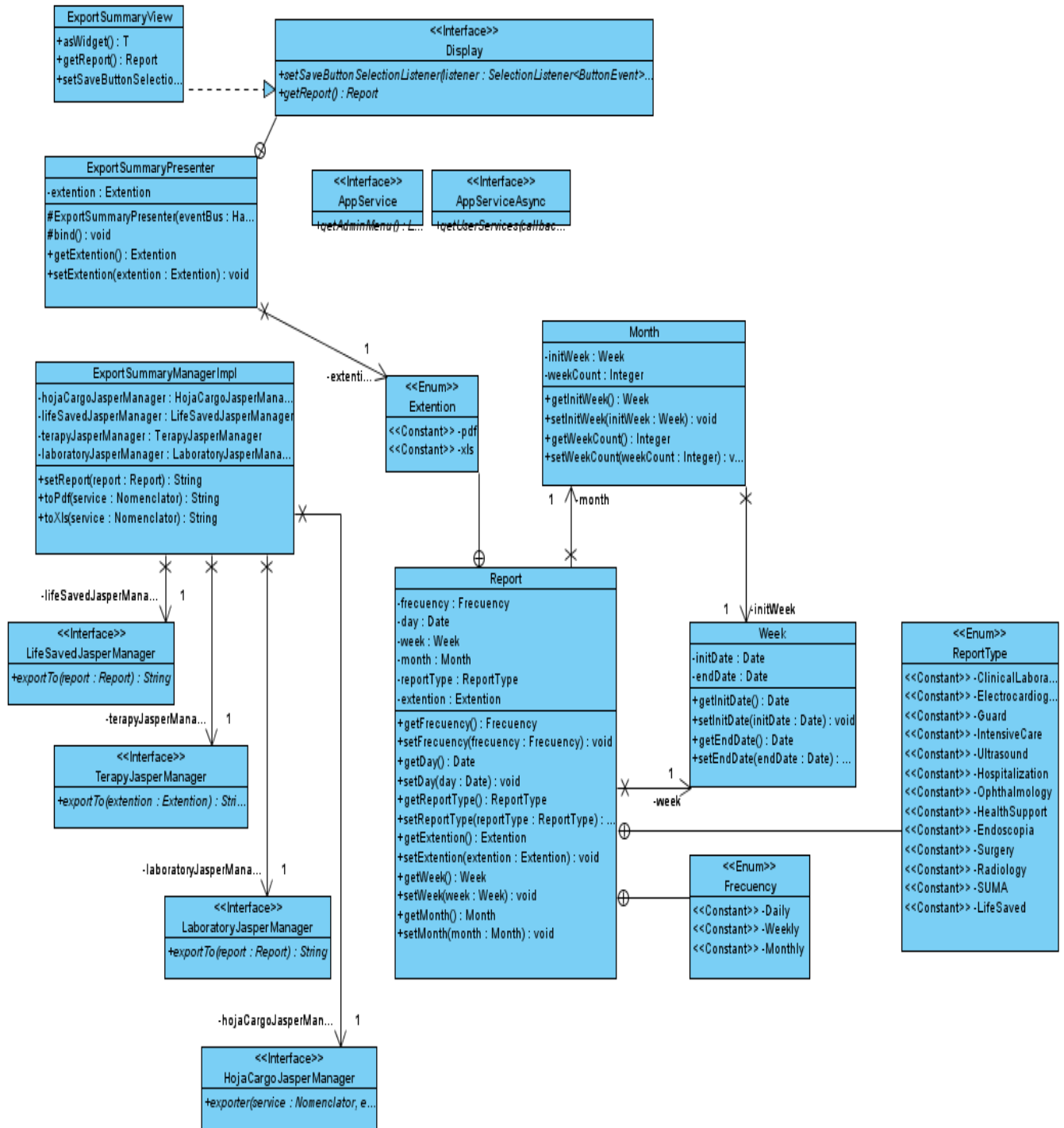


Figura 20. Diagrama de clase del diseño “Realizar Modelo Estadístico”.

3.4.2. Modelo lógico de datos

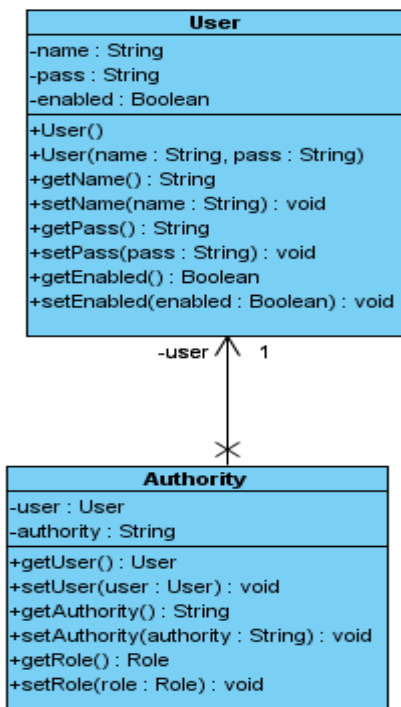


Figura 21. Modelo Lógico de Datos “Autenticar Usuario”.

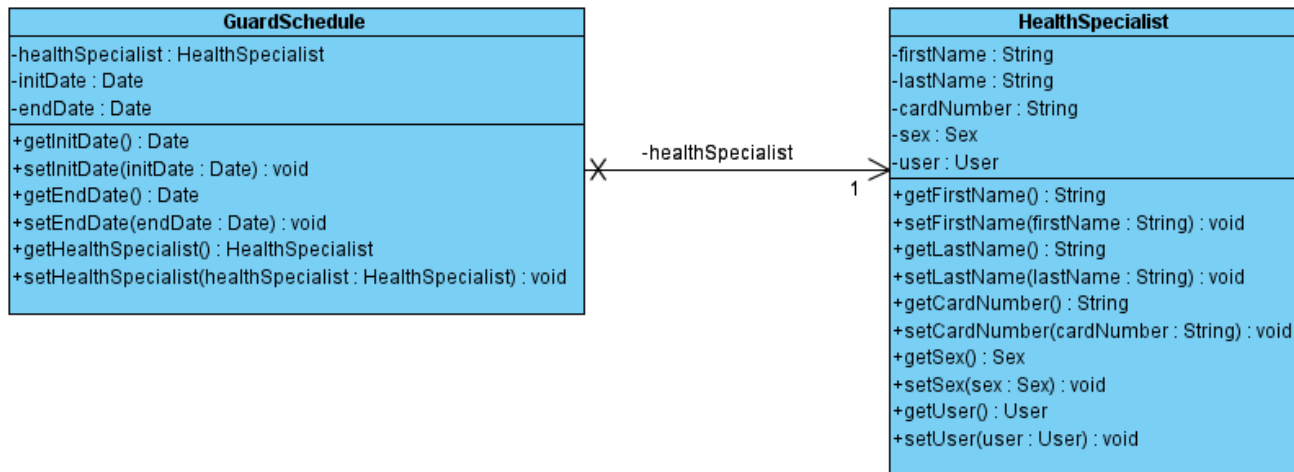


Figura 22. Modelo Lógico de Datos “Horario de Guardia”.

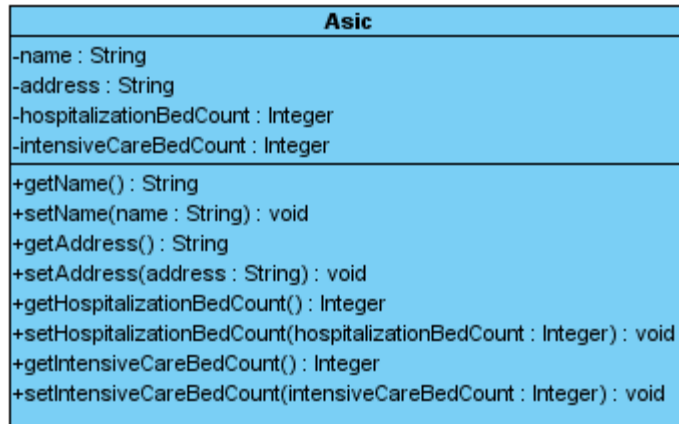


Figura 23. Modelo Lógico de Datos “Datos del ASIC”.

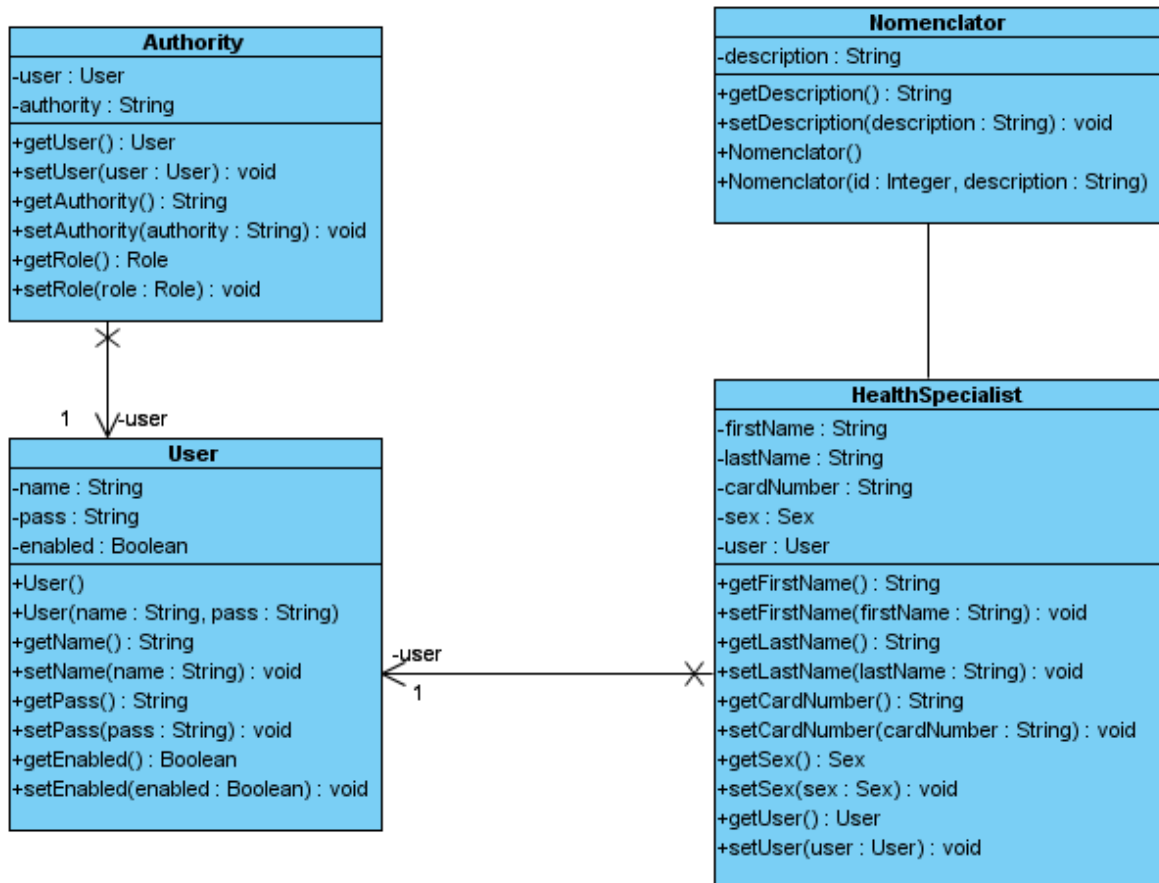


Figura 24. Modelo Lógico de Datos “Gestionar Usuarios”.

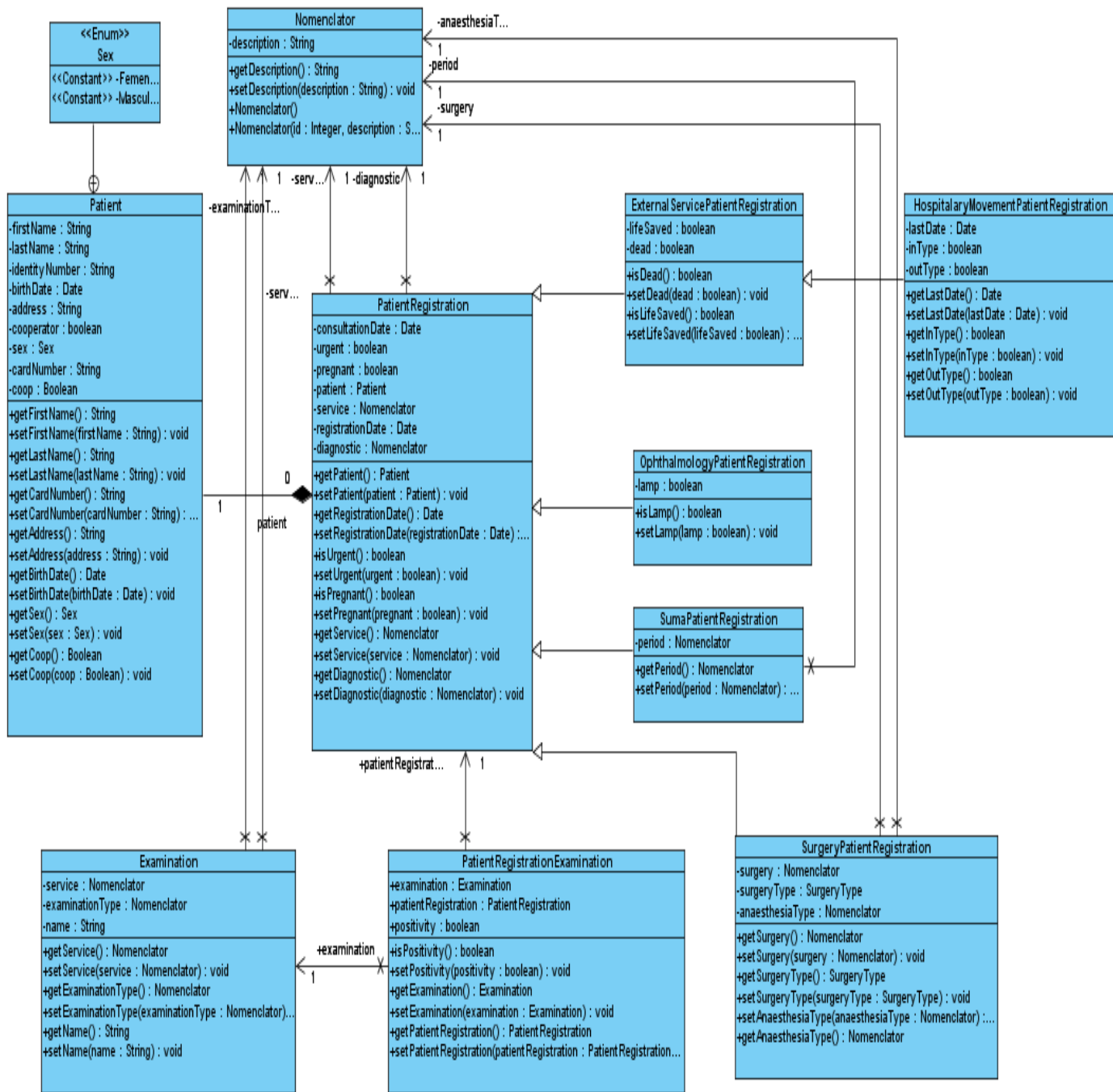


Figura 25. Modelo Lógico de Datos “Registro de Pacientes”.

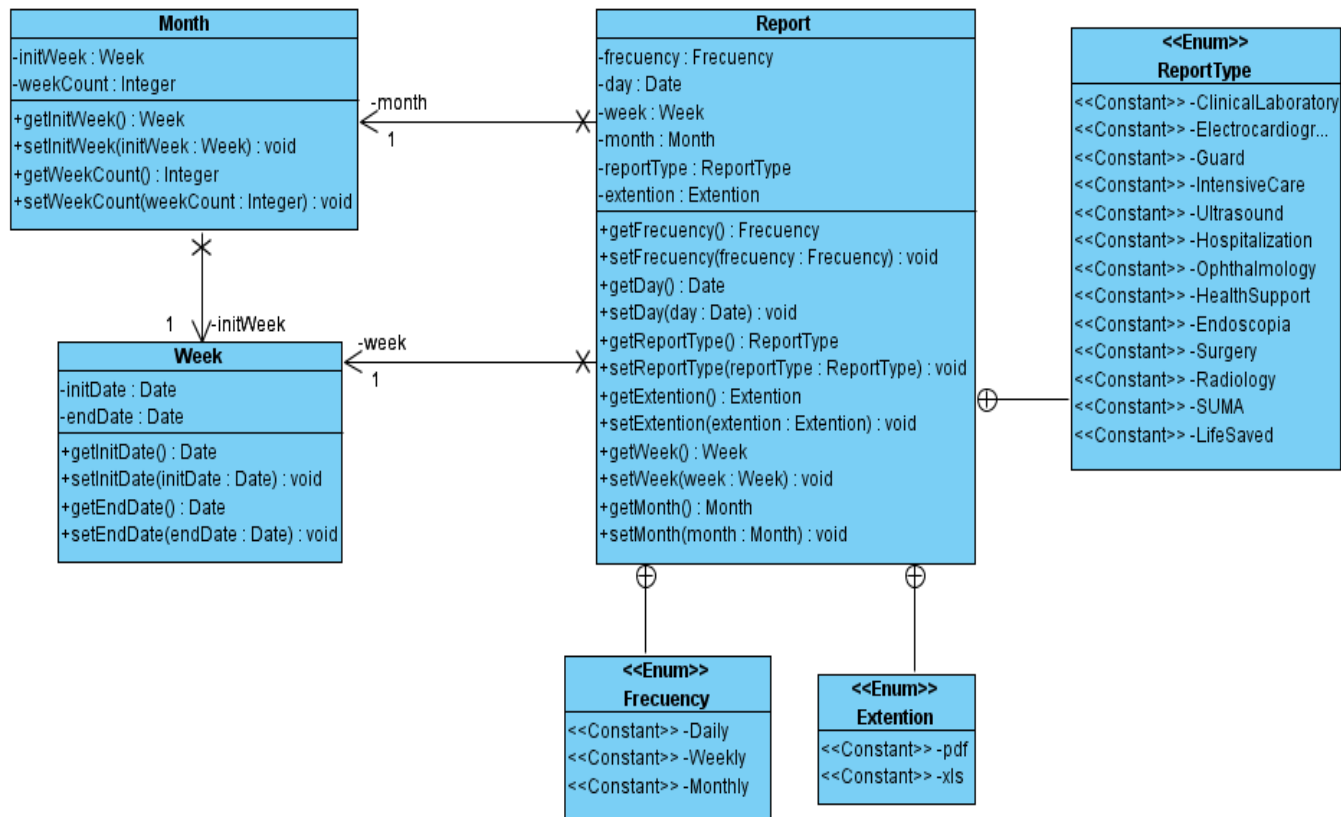


Figura 26. Modelo Lógico de Datos “Reportes-Modelo Estadístico”.

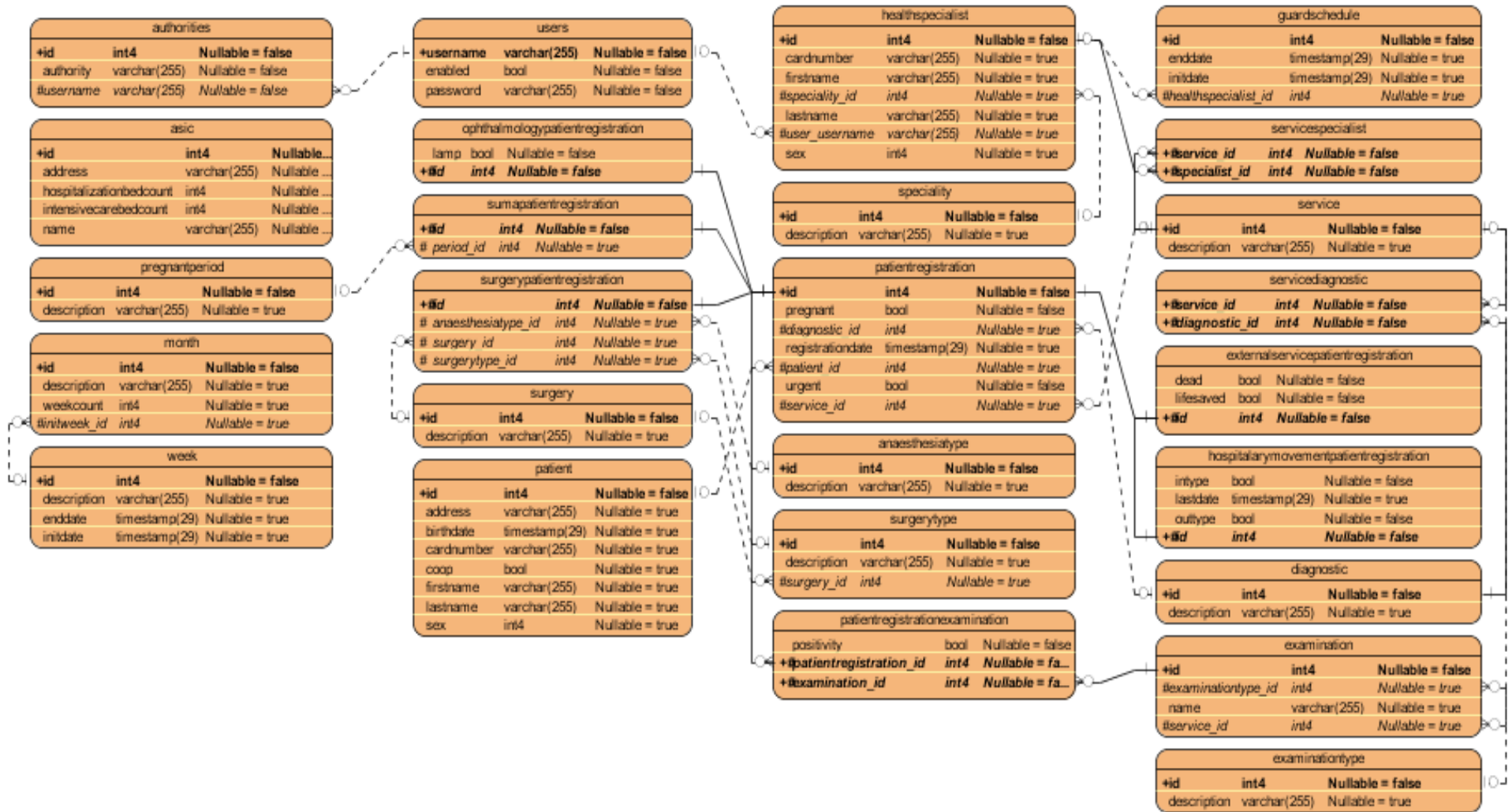


Figura 27. Modelo Físico de Datos.

3.5. Conclusiones

En este capítulo se realizó la descripción de la arquitectura del sistema: Cliente-Servidor. Se relacionó los principales patrones de diseño usados para una correcta solución del sistema, permitiendo la reutilización y ampliación del mismo. Se definió la estructura del modelo de datos, así como los distintos diagramas de clases del análisis y diseño.

4. Capítulo 4 Implementación

4.1. Introducción

En este capítulo se muestran los diagramas de despliegue y de componentes los cuales persiguen dar una panorámica de la topología de hardware sobre el cual se ejecuta el sistema y de los distintos fragmentos de software que conforman la aplicación.

4.2. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue permite apreciar de forma visual como se encuentran relacionados físicamente los componentes de la aplicación. Describe la distribución física del sistema, muestra cómo están distribuidos los componentes de software entre los distintos nodos de cómputo.

Este diagrama permite comprender la correspondencia entre ambas arquitecturas software y hardware. Los nodos se utilizan para modelar la topología del hardware sobre los cuales se ejecuta el sistema. Representa típicamente un procesador o un dispositivo sobre el que se pueden desplegar los componentes.



Figura 28. Diagrama de despliegue.

4.3. Diagrama de componentes

Un diagrama de Componentes ilustra los fragmentos de software, controladores embebidos, etc. que conformarán un sistema. Un diagrama de componentes tiene un nivel de abstracción más elevado que un diagrama de clase - usualmente un componente se implementa por una o más clases (u objetos) en

tiempo de ejecución. Estos son bloques de construcción, como así eventualmente un componente puede comprender una gran porción de un sistema.²⁰

Para el sistema se identifican algunos componentes de gran importancia entre ellos: las librerías de jasperreport que posibilita la exportación de los informes a pdf o xls, de hibernate la cual facilita el mapeo de atributos entre la base de datos y el modelo de objetos de la aplicación y las librerías de spring relacionadas fundamentalmente con la gestión de la seguridad de la aplicación.

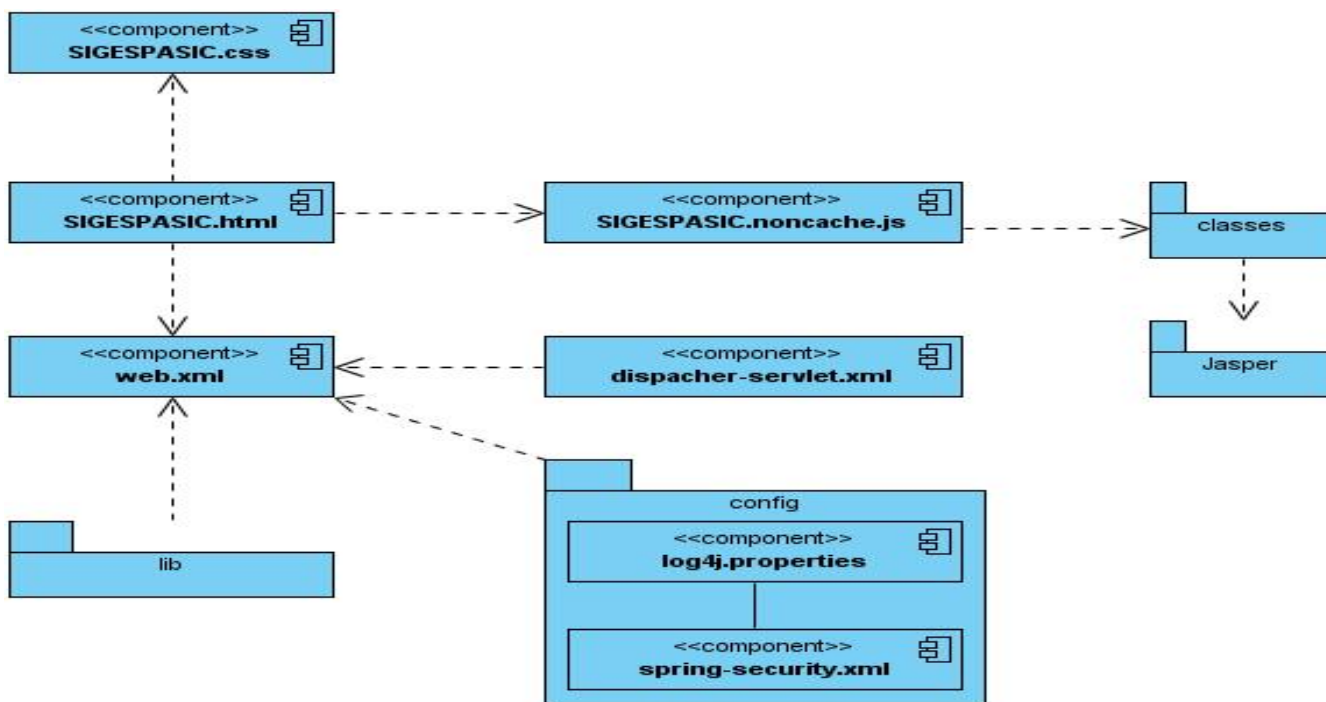


Figura 29. Diagrama de Componentes.

²⁰Guía de Usuario de Enterprise Architect 7.0'

<<http://www.sparxsystems.com.ar/download/ayuda/index.html?componentdiagram.htm>> [accedido 2 Junio 2010].

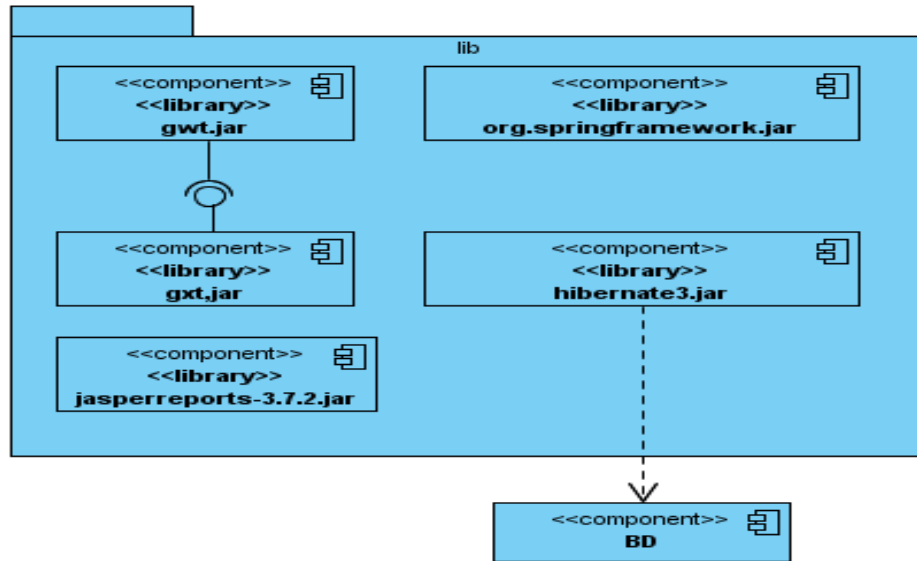


Figura 30. Diagrama de Componentes (lib).

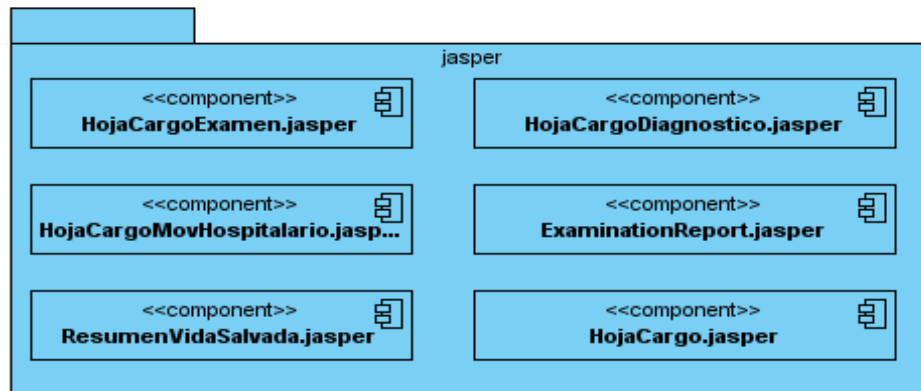


Figura 31. Diagrama de Componentes (jasper).

4.4. Conclusiones

En este capítulo se describieron los diagramas de componentes y despliegue con el objetivo de mostrar una panorámica de los distintos objetos que componen el sistema, así como la distribución en materia de hardware donde se muestra la arquitectura y la característica de sistema distribuido que posee.

5. Capítulo 5 Estudio de Factibilidad

5.1. Introducción

En este capítulo se realiza el estudio de factibilidad por el método: Estimación Puntos por Caso de Uso, con el cual se determina si es factible la realización de la aplicación. Además se realiza un análisis de los costos asociados a su elaboración y de los beneficios que aportaría la aplicación.

5.2. Método de Estimación Puntos por Caso de Uso

5.2.1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

El cálculo de Puntos de casos de uso sin ajustar responde a la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

- UUCP – Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- UAW – Factor de Peso de los Actores sin ajustar.
- UUCW – Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación.	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla 4. Criterios de complejidad de los Actores.

- ✓ $UAW = 4 * 3 = 12$ Se tienen 4 actores con un factor de peso igual a 3

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5

Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15

Tabla 5. Criterios de complejidad de los Casos Uso sin ajustar.

- ✓ $UUCW = 8 * 5 = 40$. El sistema tiene 10 casos de uso con un factor de peso igual a 5.
- ✓ $UUCP = UAW + UUCW = 12 + 40 = 52$.

5.2.2. Cálculo de Puntos por Caso de Uso ajustados

El cálculo de Puntos de casos de uso ajustado está determinado por la siguiente fórmula:

✓ $UCP = UUCP * TCF * EF$.

Donde:

- UCP – Puntos de Casos de Uso ajustados.
- UUCP – Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- TCF – Factor de complejidad técnica.
- EF – Factor de ambiente.

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

✓ $TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
T1	Sistema distribuido	2	5	El sistema es distribuido
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	1	La velocidad está determinada por las entradas provistas por los usuarios
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	Escasas restricciones de eficiencias
T4	Procesamiento interno complejo	1	1	No hay cálculos complejos.
T5	El código debe ser reutilizable	1	0	No se requiere que el código sea reutilizable
T6	Facilidad de instalación	0.5	1	Escasos requerimientos de facilidad de instalación

T7	Facilidad de uso	0.5	3	Normal
T8	Portabilidad	2	1	No se requiere que el sistema sea portable
T9	Facilidad de cambio	1	1	Se requiere un bajo costo de mantenimiento
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad Normal
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	Solo se tiene acceso dentro del CDI
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	1	Sistema fácil de usar

Tabla 6. Factores de complejidad técnica (TCF).

✓ $TCF = 0.6 + 0.01 * 22 = 0.82.$

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

✓ $EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i).$

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	El equipo está familiarizado con este tipo de modelo
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	El equipo ha trabajado en esta aplicación.
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	El equipo programa en objetos
E4	Capacidad del analista líder	0.5	0	No se cuenta con un especialista
E5	Motivación	1	5	El equipo está motivado
E6	Estabilidad en los requerimientos	2	5	No se esperan cambios
E7	Personal part-time	-1	2	El equipo no está a full-time
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	Se usará Java

Tabla 7. Factores de ambiente (EF).

$$\checkmark \text{ EF} = 1.4 - 0.03 * 20 = 0.8$$

Finalmente, los Puntos de Casos de Uso ajustados resultan:

$$\checkmark \text{ UCP} = 52 * 0.82 * 0.8 = 34.11$$

5.3. Cálculo del Esfuerzo

El esfuerzo de horas-hombres viene dado por:

$$\checkmark \text{ E} = \text{UCP} * \text{CF}.$$

Donde:

- E – Esfuerzo estimado en horas-hombre.
- UCP – Puntos de Casos de Uso ajustados.
- CF – Factor de conversión.

Por lo tanto:

$$\checkmark \text{ E} = 34.11 * 20 = 682.2 \text{ horas-hombre.}$$

5.4. Distribución del esfuerzo entre las distintas actividades del proyecto

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	20%	341.1
Diseño	20%	341.1
Programación	40%	682.2
Otras Actividades	20%	341.1
Total	100%	1705.5

Tabla 8. Distribución del esfuerzo.

Por cada hombre del equipo, trabajando 8 horas diarias, significa que al mes se trabajan 192 horas; por lo tanto siendo el equipo conformado por 2 hombres, el proyecto puede realizarse en aproximadamente: 4.44 meses.

5.5. Beneficios tangibles e intangibles

El desarrollo de la aplicación web, propuesta de este trabajo, aportaría a la Misión Médica Cubana en Venezuela una herramienta que permitiría la informatización del trabajo estadístico en las ASIC, lo cual mejoraría sustancialmente el proceso de gestión de la información estadística, simplificaría el trabajo del personal implicado y garantizaría la integridad y confidencialidad de las informaciones que se generen.

No existen beneficios tangibles muy notables, al gasto asociado al consumo de hojas y tóner para la impresión de modelos estará determinado por la administración del CDI ya que determinaría si se guardan los informes en formato duro o solo digital.

5.6. Análisis de costo

El costo asociado al salario está determinado por el estipendio que se recibe como estudiantes de la universidad, el cual es de 100 pesos.

Diplomante	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
Maikel David Pérez Gómez	100	100	100	100	100	100	600
Reynier González Cruz	100	100	100	100	100	100	600
Total							\$1200

La Misión Médica no incurrirá en otro costo, con el despliegue de la aplicación, debido que actualmente cada CDI posee la infraestructura tecnológica necesaria para su puesta en funcionamiento:

- Dos servidores (Servidor Aplicación, Servidor BD)
- PC clientes por Servicio

5.7. Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad y se estimó que para el cumplimiento de los objetivos trazados, el desarrollo de la aplicación se realizaría en aproximadamente 4 meses y medio, con un gasto de \$1200 asociados al estipendio de los autores.

Por ello se concluye que la realización del trabajo es completamente factible.

6. Conclusiones

Con el desarrollo del presente trabajo se concluye que:

- ❖ El actual sistema informático que se usa en los CDI, no satisface la demanda en relación al proceso estadístico.
- ❖ El proceso estadístico que se realiza actualmente posee trabas que impiden el correcto funcionamiento del mismo debido a la alta ocurrencia de errores al emitir los informes.
- ❖ La puesta en funcionamiento de la aplicación propuesta facilita el trabajo que desarrolla el técnico estadístico en la ASIC y permite elevar la rapidez y la eficiencia para generar las informaciones que se deben emitir a la coordinación del Estado.

7. Recomendaciones

Se recomienda la puesta en funcionamiento del sistema en los CDI, cuyo flujo está completamente automatizado por el sistema y la proyección inmediata de la incorporación al mismo de los demás servicios que conforma el ASIC: CMP, CO, SRI. Además la incorporación de las siguientes funcionalidades:

- ✓ Generar gráficas que muestren el comportamiento estadístico por servicio para el análisis de los posibles brotes y pandemias de la zona, teniendo en cuenta determinadas enfermedades, en la cual se encuentra enmarcado el ASIC.
- ✓ Importar datos estadísticos a partir de las hojas de cálculo de Excel previamente elaboradas en cada uno de los departamentos que se encuentren aislados de la infraestructura de red existente en el ASIC.

8. Bibliografía

1. Background of Subversion and Subclipse'
<<http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/tutorials/subclipse/>> [accedido 11 Febrero 2010]
2. Castañeda Abascal, Ileana Elena y Labrada Moreno, Liana Margarita, 'Formación de los recursos humanos en Estadística. Cuba, 1959-2008'
<http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol35_1_09/spu11109.htm> [accedido 11 Febrero 2010]
3. Code Google' <<http://code.google.com/webtoolkit/overview.html>> [accedido 11 Febrero 2010]
4. Declaración Universal de los Derechos Humanos. Artículo 25. Microsoft Encarta 2009. 1993-2008 Microsoft Corporation.
5. 'Eclipse Platform Overview' <<http://www.eclipse.org/platform/overview.php>> [accedido 11 Febrero 2010]
6. 'Ext GWT - Java Component Library' <<http://www.extjs.com/products/gxt/>> [accedido 11 Febrero 2010]
7. 'Guía de Usuario de Enterprise Architect 7.0'
<<http://www.sparxsystems.com.ar/download/ayuda/index.html?componentdiagram.htm>> [accedido 2 Junio 2010].
8. López, D. H. y. F. R. Ventajas de las Herramientas CASE.
2000, <http://www.csi.map.es/csi/silice/S`gcase5.html>
9. López Estrada, Alain; Rivas Torrente, Ronni. Aplicación para la Gestión de la información del Puesto de Mando Informático de los Centros de Diagnóstico Integrales en Venezuela. UCI. Ciudad de la Habana. Junio 2008. 114pp
10. 'Java definition' <http://searchsoa.techtarget.com/sDefinition/0,,sid26_gci212415.00.html> [accedido 11 Febrero 2010]
11. Maiqui Flores, 'Organización del Sistema Público de Salud en el contexto de la Reforma Sectorial. Municipio Sucre. Estado Aragua. Venezuela 2009' <<http://maiquiflores.over-blog.es/article-30627519.html>> [accedido 11 Febrero 2010].
12. Martínez Cantú, Pedro César, y Gómez Guzmán, Luis G, 'El valor de la estadística para la salud pública' <<http://www.respyn.uanl.mx/iv/1/ensayos/bioestadistica.html>> [accedido 11 Febrero 2010]
13. Parr, Terence, "Prólogo de "Programación Java 2 J2SE 1.4", Vol 1, Ed. Félix Valera, 2007

14. Ramos García, Yurien, "Propuesta de diseño de una aplicación Web para el Control de Trabajos de Diploma". UCI. Ciudad de la Habana, 2008. 106pp.
15. 'RUP definition'
<http://searchsoftwarequality.techtarget.com/sDefinition/0,,sid92_gci810206,00.html> [accedido 11 Febrero 2010].
16. SOFTEL, Manual de Usuario GALEN LAB, Edición de la versión 5.0. Copyright 2004 de SOFTEL
17. The Platform for Enterprise Solutions' <<http://java.sun.com/j2ee/overview.html>> [accedido 11 Febrero 2010]
18. 'What is a Framework?' <http://www.jfwk.com/what_is.html> [accedido 11 Febrero 2010]
19. Worsley, J. A. J. D. A., B. and Michael, H. PostgreSQL Práctico. 2001

9. Anexos

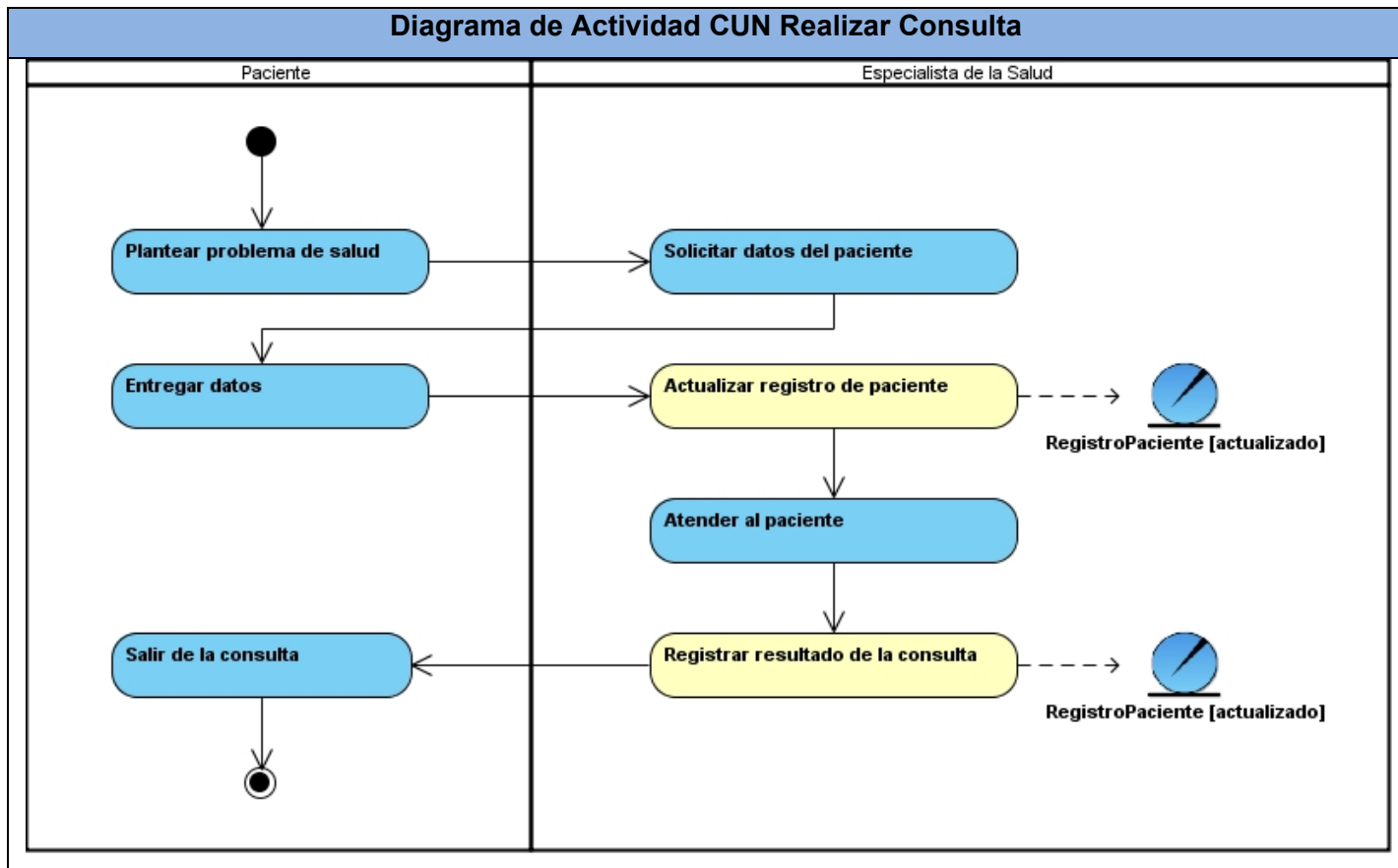
9.1. Anexo 1 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio en formato expandido

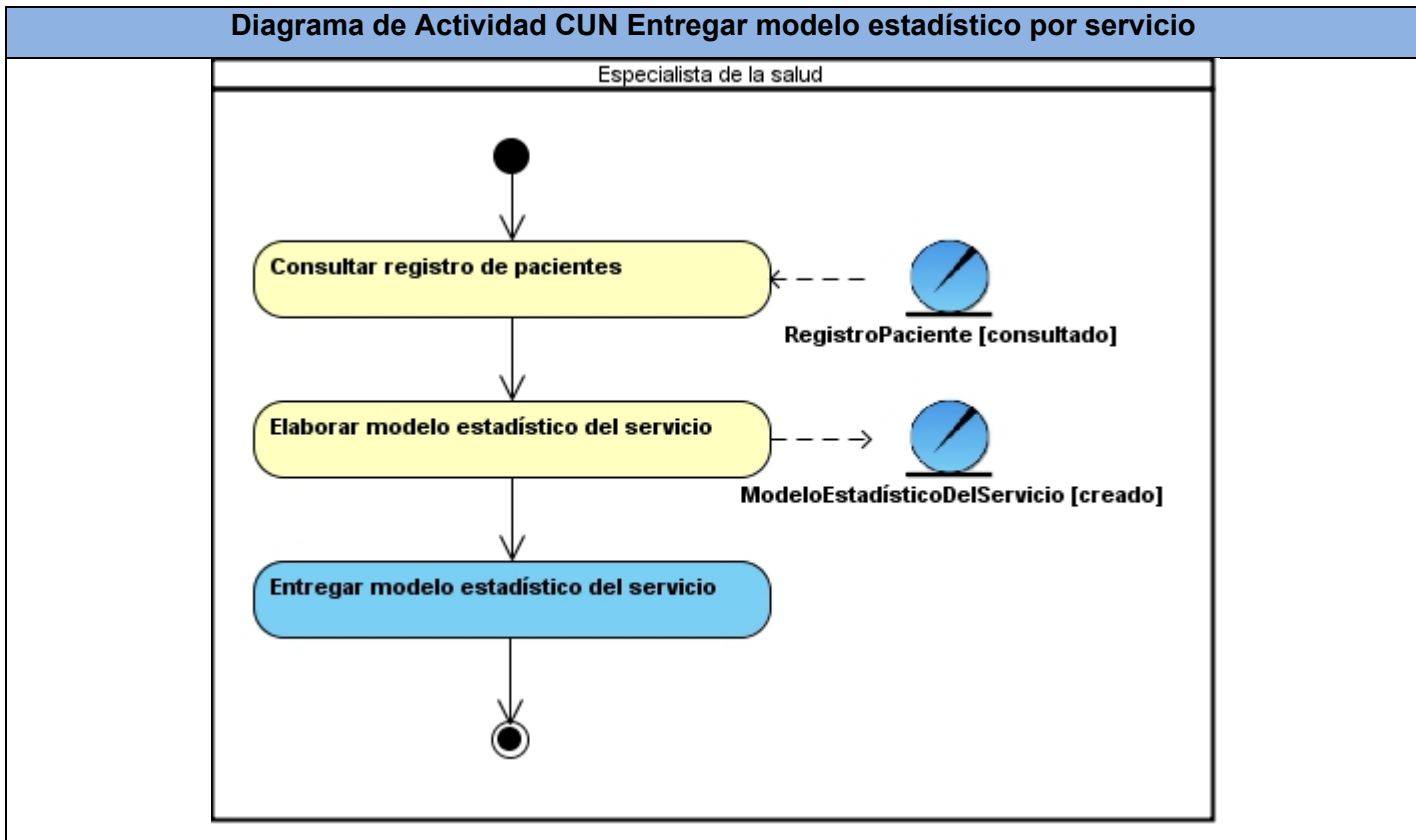
Descripción Textual Casos de Uso del Negocio	
Caso de Uso del Negocio:	Realizar Consulta
Actores:	Paciente
Propósito: El caso de uso tiene como objetivo recoger las informaciones relacionadas con las distintas consultas realizadas a los pacientes que son atendidos en el CDI.	
Resumen: El caso de uso se inicia con la llegada de un paciente a un determinado servicio del CDI, el especialista de la salud del servicio en cuestión solicita sus datos personales, realiza un diagnóstico o tratamiento según sea el caso y concluye con el registro de toda la información en los Registros de Pacientes.	
Casos de Usos Asociados:	
Flujo Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El paciente se presenta a la consulta	2. El especialista de la salud solicita los siguientes datos al paciente: <ol style="list-style-type: none"> a. Nombre y apellidos b. Dirección c. Cédula. d. Fecha de Nacimiento
3. El paciente informa sus datos	4. El especialista registra los datos en el Registro de Pacientes.
5. El paciente informa que lo aqueja	6. El especialista realiza un examen para determinar las causas.
	7. El especialista registra el diagnóstico en el Registro de Pacientes
8. El paciente sale de la consulta	

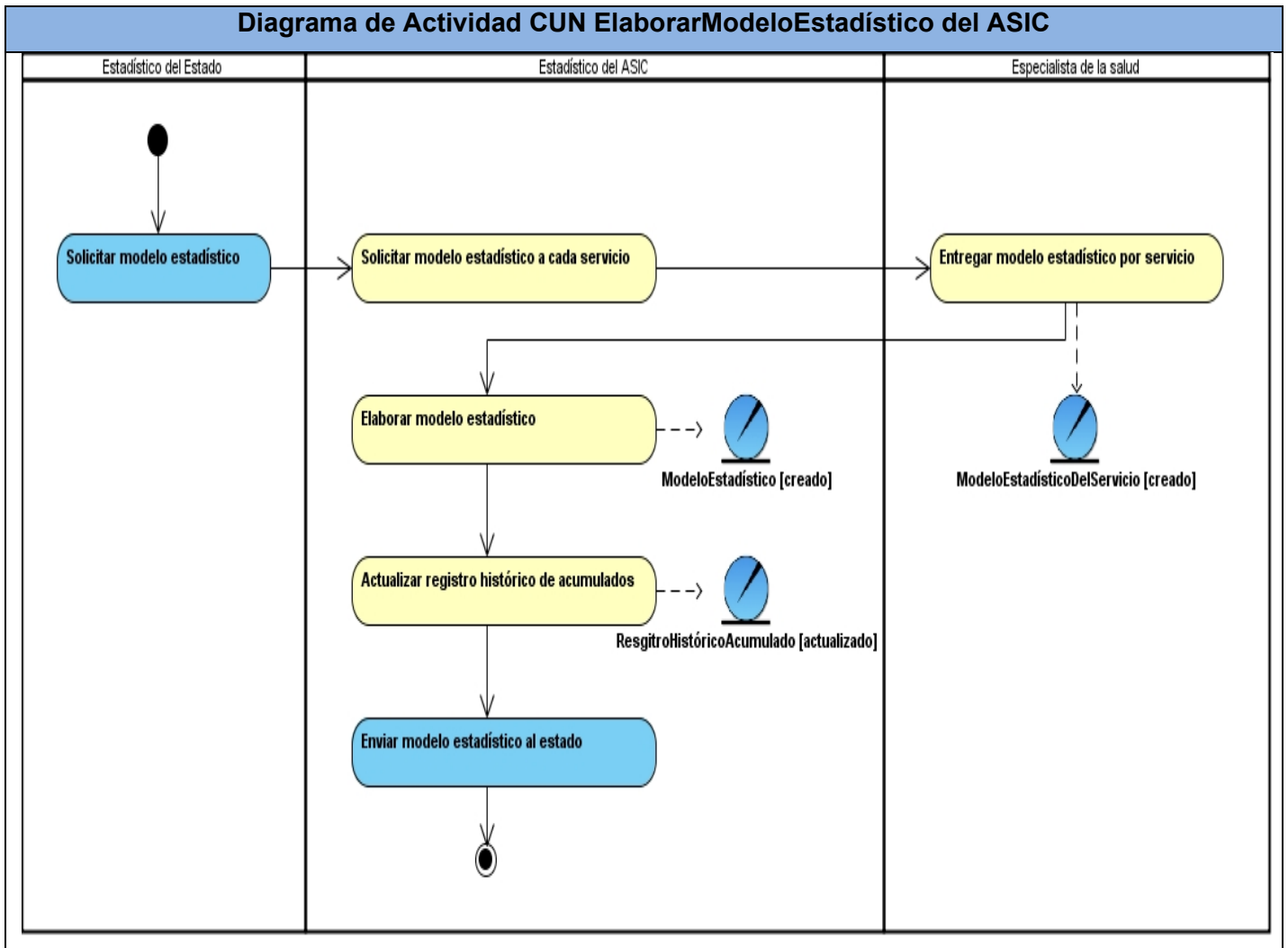
Descripción Textual Casos de Uso del Negocio	
Caso de Uso del Negocio:	Elaborar Modelo Estadístico.
Actores:	Estadístico del Estado
Propósito: El caso de uso tiene como objetivo la elaborar el modelo estadístico que es enviado a la coordinación del Estado	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el estadístico del Estado solicita el modelo estadístico del ASIC, el mismo se realiza a partir de los modelos estadísticos que se realizan por cada uno de los servicios	
Casos de Usos Asociados:	Entregar modelo estadístico por servicio
Flujo Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El estadístico del Estado solicita el modelo del ASIC	2. El estadístico del ASIC solicita los reportes estadísticos por cada servicio.
	3. Se invoca al CUN Entregar modelo estadístico por servicio.
	4. Se revisan los modelos entregados por los servicios.
	5. Se elabora el modelo estadístico del ASIC.
	6. Se actualiza el registro histórico acumulado.
	7. Finaliza con el envío del modelo a la coordinación del Estado.

Descripción Textual Casos de Uso del Negocio	
Caso de Uso del Negocio:	Elaborar Modelo Estadístico por Servicio
Actores:	
Propósito: El caso de uso tiene como objetivo elaborar el reporte estadístico por cada uno de los servicios que conforman el CDI	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el estadístico del ASIC solicita los reportes estadísticos por cada una de los servicios del CDI, los especialistas de la salud por cada uno de los servicios elaboran su información y concluye con la entrega de la misma al estadístico del área.	
Casos de Usos Asociados:	
Flujo Normal de Eventos:	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1. El especialista de la salud consulta el registro de pacientes para extraer el reporte estadístico.
	2. El especialista elabora el modelo estadístico del servicio
	3. El especialista entrega del reporte al estadístico del servicio.

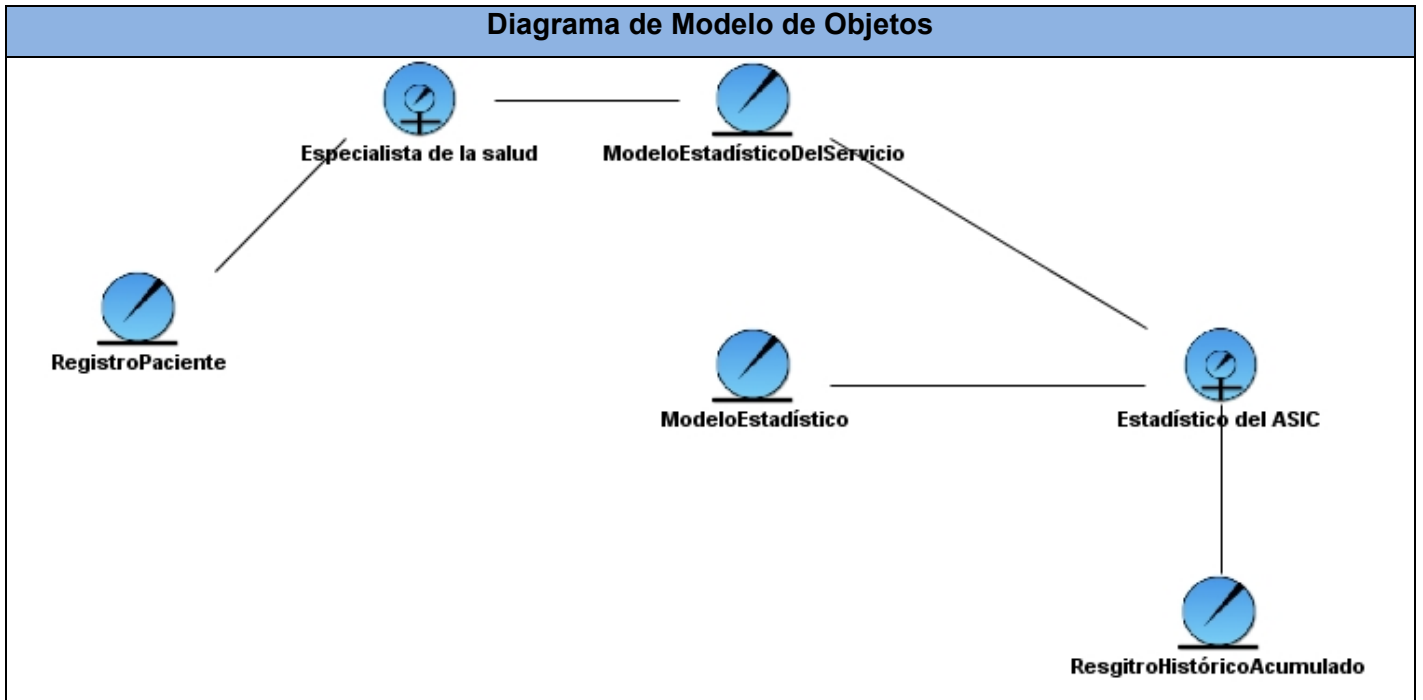
9.2. Anexo 2 Diagramas de Actividades



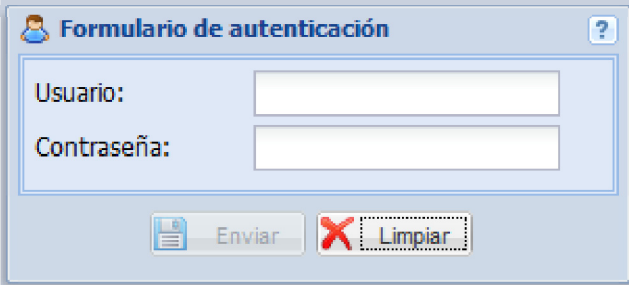




9.3. Anexo 3 Modelo de Objetos



9.4. Anexo 4 Vista de Casos de Uso



The image shows a screenshot of a web-based authentication form. The form has a light blue border and a title bar that reads "Formulario de autenticación" with a small question mark icon on the right. Inside the form, there are two input fields: the first is labeled "Usuario:" and the second is labeled "Contraseña:". Below the input fields, there are two buttons: "Enviar" (with a document icon) and "Limpiar" (with a red 'X' icon).

Formulario de autenticación.

The screenshot displays the main interface of the SIGESP/SIC system. At the top left, the system logo is visible. The top right corner shows the user 'admin', language options (Spanish and English), and the theme 'Tema Azul'. A left sidebar contains navigation menus: 'Menú principal', 'Servicios', 'Administración', and 'Configuración del sistema'. The main content area is titled 'Configuración del sistema' and features a table of users. Below the table is a calendar for June 2010, with the 1st highlighted. At the bottom, there are pagination controls showing 'Página 1 de 1' and 'Mostrando 1 - 4 de 4'.

Usuario	Nombre(s)	Apellido(s)	Cédula	Sexo
<input type="checkbox"/>	admin	Administrator	0000000000	Masculino
<input type="checkbox"/>	stat	Estadístico	1111111111	Masculino
<input type="checkbox"/>	spec	Especialista	3333333333	Masculino
<input type="checkbox"/>	coor	Coordinador	2222222222	Masculino

Vista principal de la aplicación.

Datos del especialista

Nombre(s):

Apellido(s):

Cédula:

Sexo:

Usuario:

Contraseña:

Repetir contraseña:

Servicios:

- Laboratorio Clínico
- Electrocardiograma
- Cuerpo de Guardia
- Terapia Intensiva
- Hospitalización

Rols:

- ROLE_ADMIN
- ROLE_COOR
- ROLE_USER

Guardar Limpiar Cerrar

Formulario para adicionar un nuevo especialista de la salud.

Datos del especialista

Nombre(s): Administrator

Apellido(s): Administrator

Cédula: 000000000000

Sexo: Masculino

Usuario: admin

Contraseña:

Repetir contraseña:

Servicios:

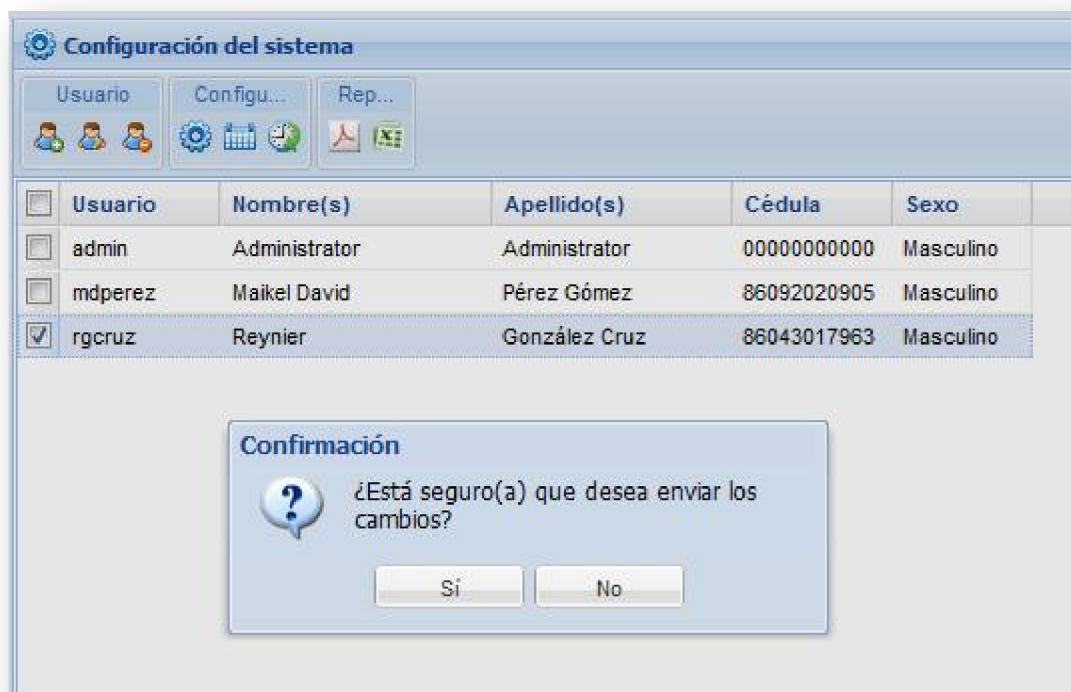
- Laboratorio Clínico
- Electrocardiograma
- Cuerpo de Guardia
- Terapia Intensiva
- [Oculto]

Rols:

- ROLE_ADMIN
- ROLE_COOR
- ROLE_USER

Guardar Limpiar Cerrar

Formulario para modificar los datos del especialista de la salud.



Vista para eliminar a un especialista de la salud. Mensaje de confirmación.

Nombre(s)	Apellido(s)	Cédula	Dirección	Fecha de nacimiento	Sexo	Cooperante
Ana María	Gómez Menendez	87011908771	Consulado 110	19/01/1987	Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
Reynier	Gonzalez Cruz	86043017963	San Miguel 513 C.Habana	30/04/1986	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>
Heidy	Infante Morales	90100786521	Ciego de Ávila	07/10/1990	Femenino	<input type="checkbox"/>
Maikel David	Pérez Gómez	86092020905	Mariel	27/05/2010	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>

Formulario para buscar un paciente.

Formulario para adicionar un nuevo paciente.

Buscar paciente

Nombre(s) Apellido(s) Cédula Sexo

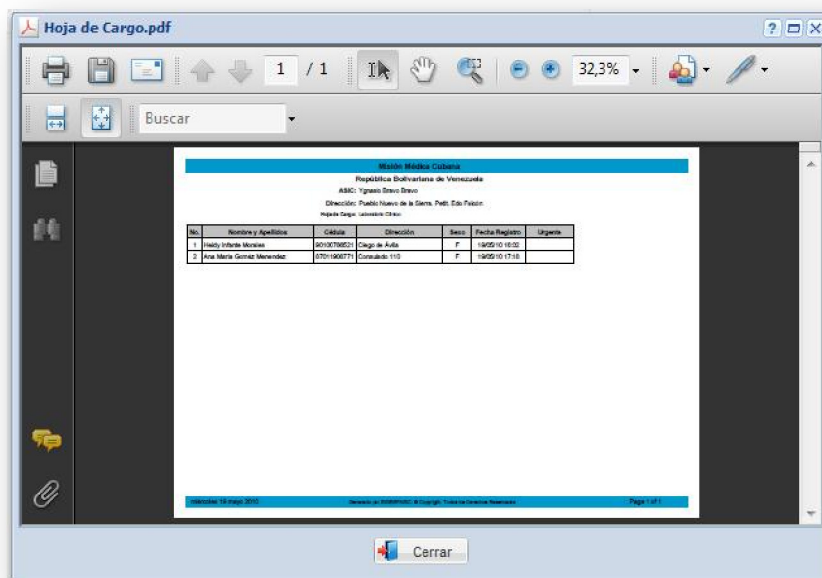
Nombre(s)	Apellido(s)	Cédula	Dirección	Fecha de nacimiento	Sexo	Cooperante
Ana María	Gómez Menendez	87011908771	Consulado 110	19/01/1987	Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
Reynier	Gonzalez Cruz	86043017963	San Miguel 513 C.Habana	30/04/1986	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>
Heidy	Infante Morales	90100786521	Ciego de Ávila	07/10/1990	Femenino	<input type="checkbox"/>
Maikel David	Pérez Gómez	86092020905	Mariel	27/05/2010	Masculin	<input checked="" type="checkbox"/>

Guardar Cancelar

Página 1 de 1 Mostrando 1 - 4 de 4

Seleccionar Adicionar Cerrar

Formulario para modificar los datos del paciente.



Vista donde se muestra el Registro de Pacientes en pdf.

Reportes

Frecuencia: Diario Semanal Mensual

Día:

Semana:

Mes:

Tipo de reporte:

Enviar Limpiar Cerrar

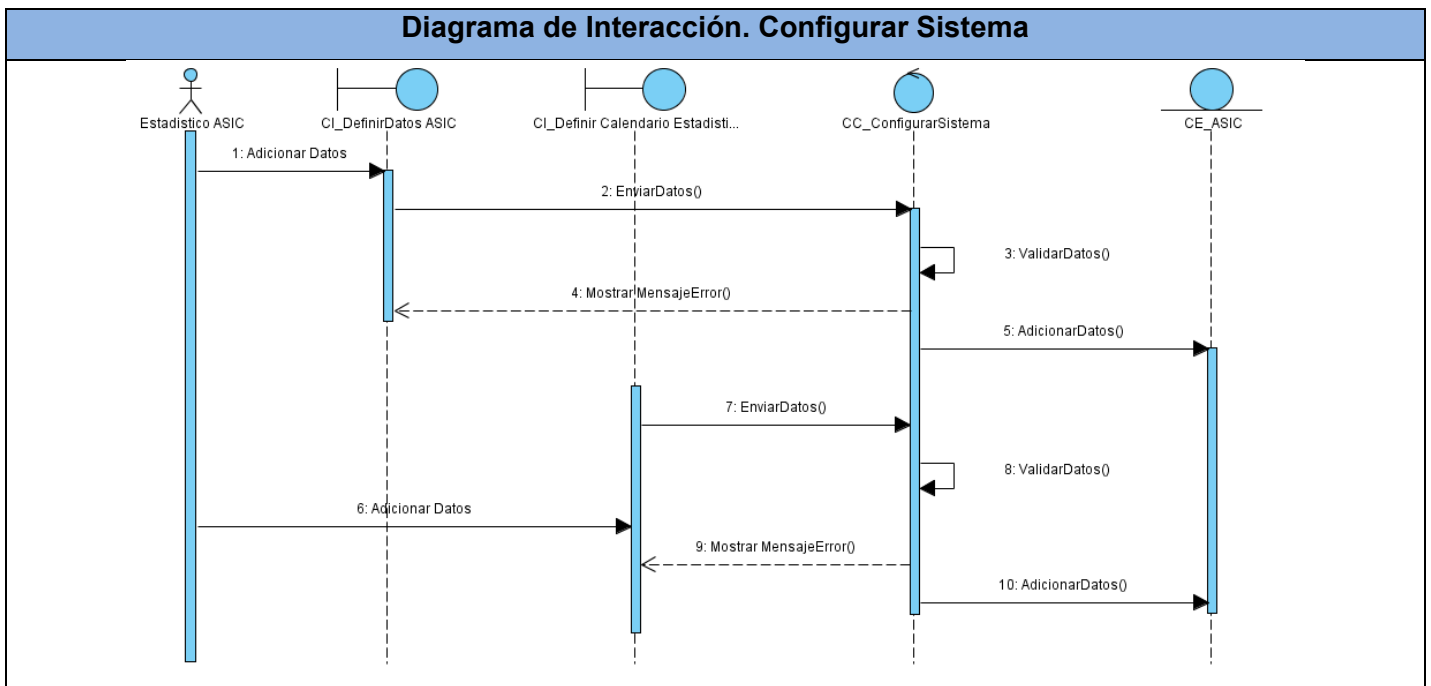
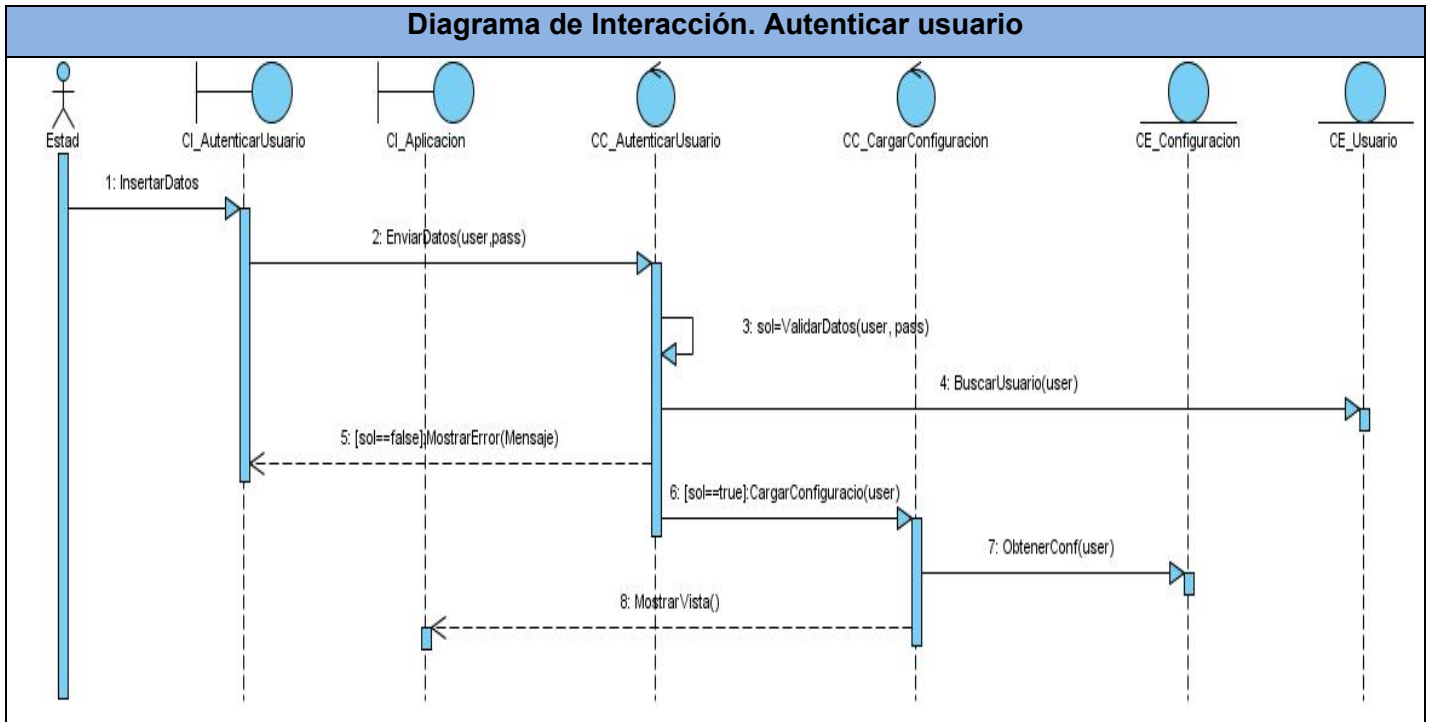
Formulario para exportar Modelos Estadísticos.

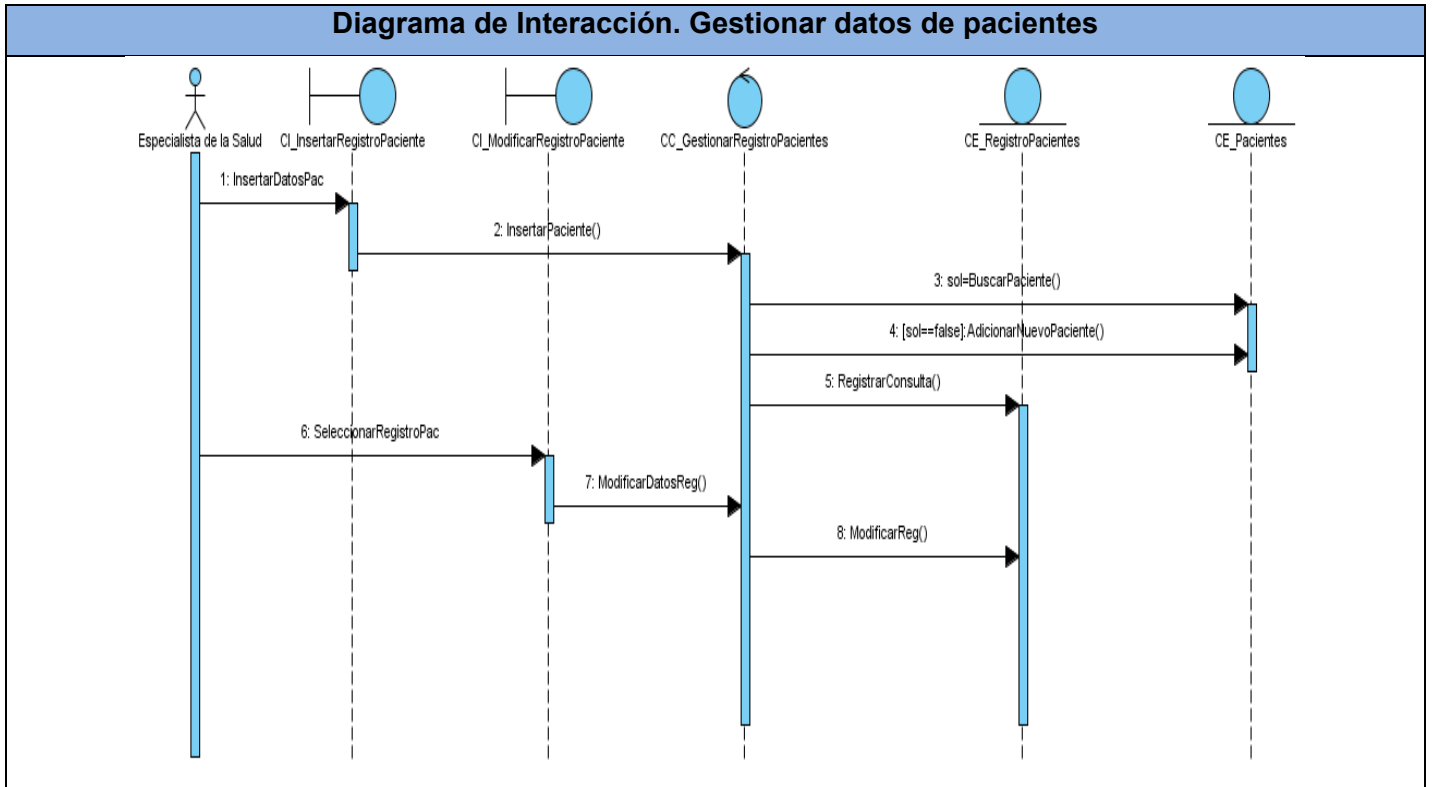
The image shows a software window titled "Horario de guardia". It contains the following fields and controls:

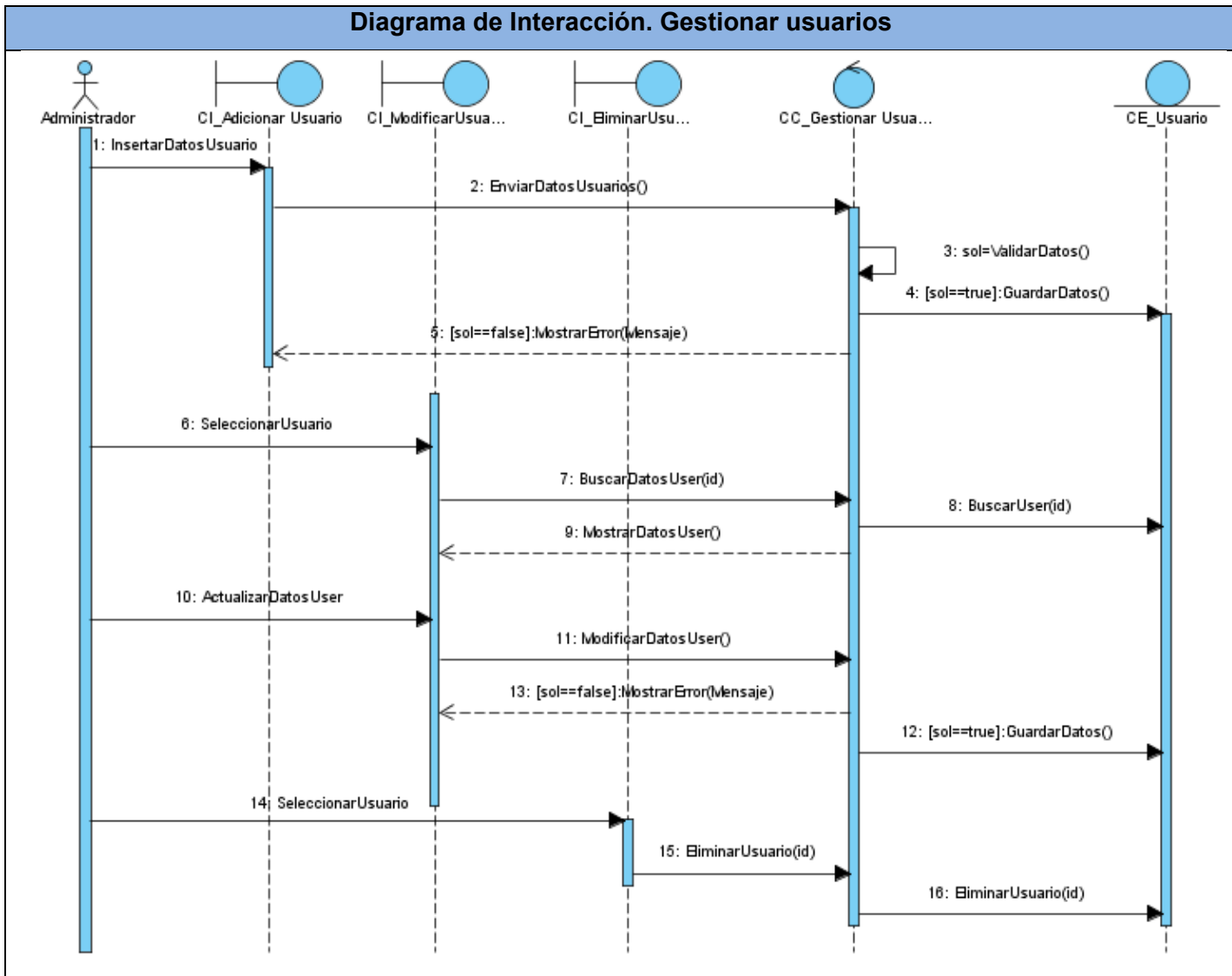
- Fecha de la guardia:** A text box containing "19/05/2010" with a calendar icon on the right.
- Todo el día:** A checkbox that is checked.
- Hora de inicio:** A dropdown menu showing "08:00 a.m.".
- Hora de fin:** A dropdown menu showing "07:59 a.m.".
- Buttons:** Three buttons at the bottom: "Enviar" (with a document icon), "Limpiar" (with a red X icon), and "Cerrar" (with a red X icon).

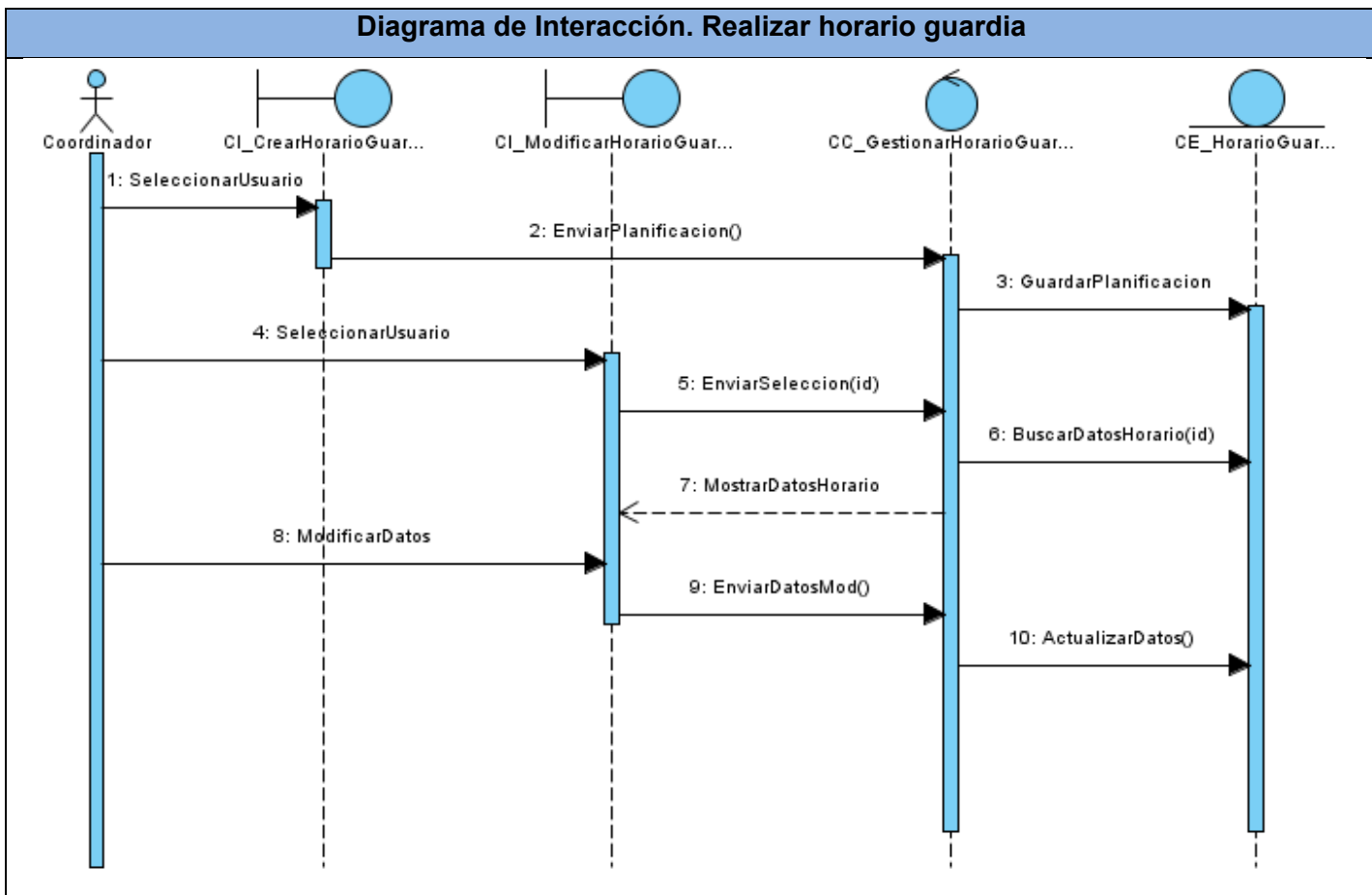
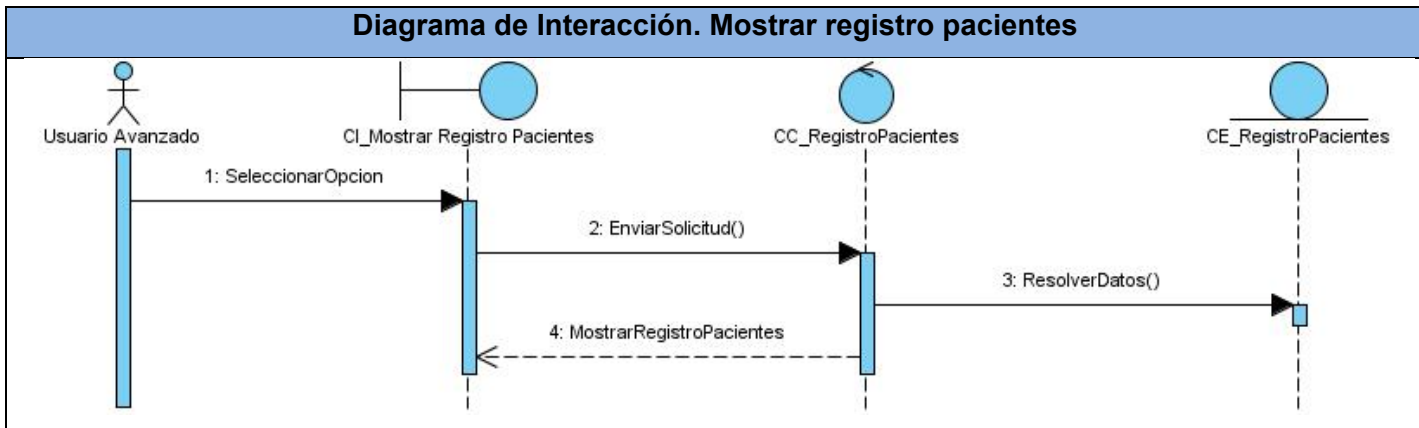
Formulario para modificar el horario de guardia.

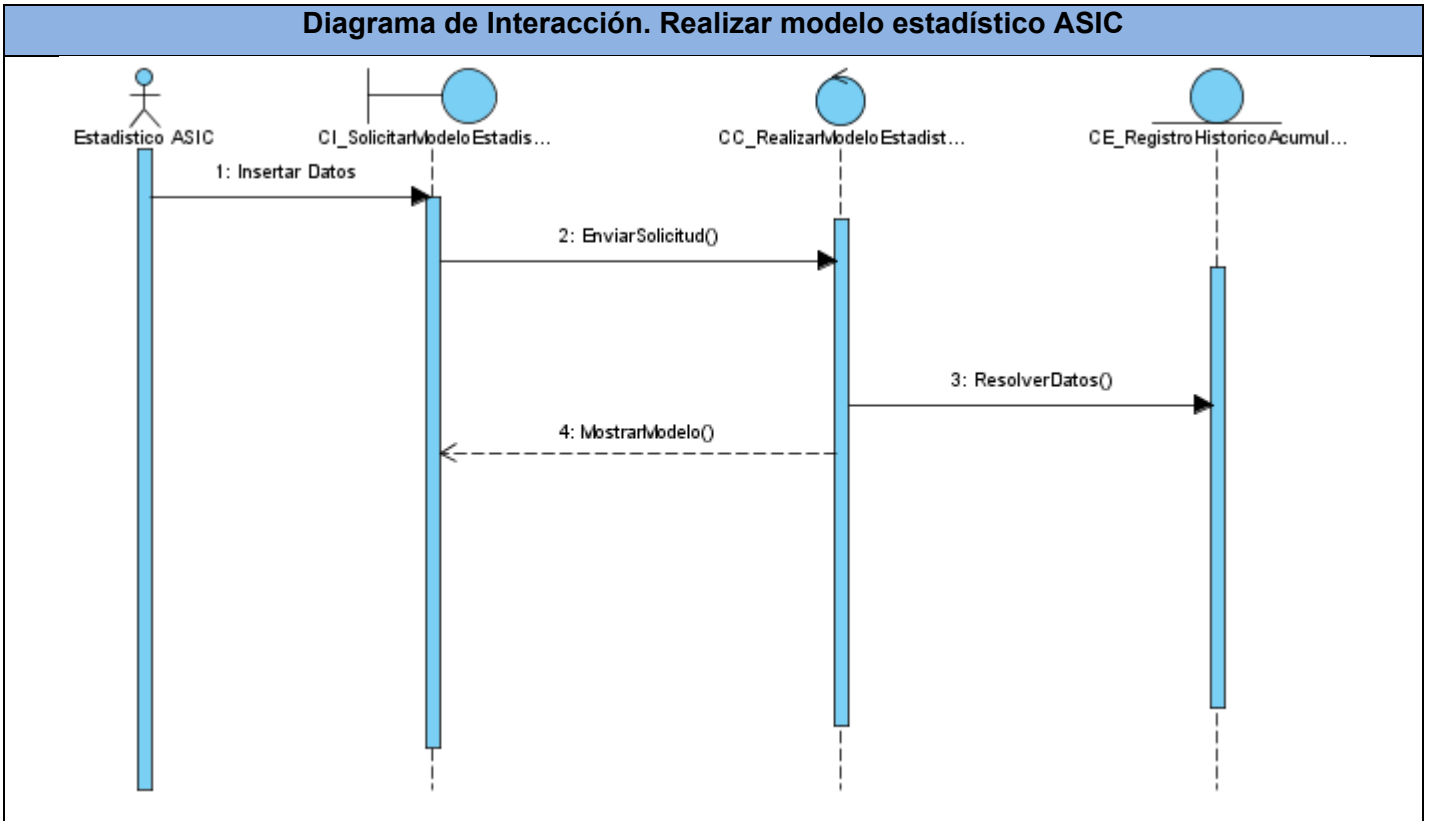
9.5. Anexo 5 Diagrama de Interacción











10. Glosario de términos

ASIC: Área de Salud Integral Comunitaria, creadas en la República Bolivariana de Venezuela, a partir de la integración de distintos servicios médicos como son: los CDI, CMP, CO, SRI.

Automatización: Realización de una combinación específica de acciones por una máquina, sin la ayuda de personas.

Base de datos: Es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

CASE: *Computer Aided Software Engineering* en español Ingeniería de Software Asistida por Ordenador son aplicaciones informáticas para aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

CDI: Centro Médico de Diagnóstico Integral creado en la República Bolivariana de Venezuela, centro de atención a pacientes con un alto equipamiento tecnológico.

Cliente/Servidor: La arquitectura cliente-servidor es una forma de dividir las responsabilidades de un Sistema de Información separando la interfaz de usuario (Nivel de presentación) de la gestión de la información (Nivel de gestión de datos).

CMP: Consultorio Médico Popular, creado en la República Bolivariana de Venezuela, a raíz de la Misión Barrio Adentro I.

CO: Clínica Odontológica, creado en la República Bolivariana de Venezuela, a raíz de la Misión Barrio Adentro I.

CSS: *Cascading Style Sheets* en español hojas con estilo de cascada es un lenguaje artificial usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

Formulario: Conjunto de campos solicitados por un determinado programa, los cuales se almacenarán para su posterior uso o manipulación.

Framework: Es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Hardware: Es la parte física de un computador y más ampliamente de cualquier dispositivo electrónico.

Herramientas: Dispositivo que provee una ventaja mecánica al realizar una determinada tarea.

HTML (HyperText Markup Language): siglas en español, Lenguaje de Marcado de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Se usa para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

HTTP (*HyperText Transfer Protocol*): es un protocolo de transferencia de hipertexto es el usado en cada transacción de la Web.

Internet: Red de telecomunicaciones nacida en 1969 en los EE.UU. a la cual están conectadas centenares de millones de personas, organismos y empresas en todo el mundo.

Java: Lenguaje de programación orientado a objetos.

JSON: *JavaScript Object Notation* en español Notación de objetos para JavaScript es un formato ligero para el intercambio de datos, es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

Metodología: La metodología es una etapa específica que dimana de una posición teórica y epistemológica y que da pie a la selección de técnicas concretas de investigación

Negocio: Cualquier ambiente o entorno en cual está enmarcado el problema.

Multiplataforma: Es un término utilizado frecuentemente en informática para indicar la capacidad o características de poder funcionar o mantener una interoperabilidad de forma similar en diferentes sistemas operativos o plataformas.

PDF (*Portable Document Format*, Formato de Documento Portátil): es un formato de almacenamiento de documentos. Este formato es de tipo compuesto (imagen vectorial, mapa de bits y texto).

Pgcrypto: Módulo de PostgreSQL para funciones criptográficas.

Plataforma: Es un término de carácter genérico que designa normalmente una arquitectura de hardware, aunque también se usa a veces para sistemas operativos o para el conjunto de ambos.

PostgreSQL: Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos de software libre.

Requerimientos: Condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo.

Script: El guión o archivo de procesamiento por lotes (en inglés "script") es un programa usualmente simple, que generalmente se almacena en un archivo de texto plano. Es un guión o conjunto de instrucciones. Permiten automatizar tareas creando pequeñas utilidades.

Servidor: Sistema que proporciona recursos (por ejemplo, servidores de ficheros, servidores de nombres). En Internet este término se utiliza muy a menudo para designar a aquellos sistemas que proporcionan información a los usuarios de la Red.

Servidor Web: Se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que solemos conocer como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita.

Sistema: Conjunto de elementos interrelacionados y regidos por normas propias, de modo tal que pueden ser vistos y analizados como una totalidad. El sistema se organiza para producir determinados efectos, o para cumplir una o varias funciones.

Sistema Informático: Es la síntesis de hardware y software. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para almacenar, recuperar y procesar datos. El ordenador personal o PC resulta de por sí un ejemplo de un sistema informático.

Sistema Operativo: Es un conjunto de programas destinados a permitir la comunicación del usuario con un ordenador y gestionar sus recursos de manera eficiente. Comienza a trabajar cuando se enciende el ordenador, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos.

Softel: Es una sociedad cuyo objetivo fundamental es la comercialización, reparación o actualización de software para alta tecnología.

Software: Conjunto de instrucciones escritas en un determinado lenguaje, que dirigen a un ordenador para la ejecución de una serie de operaciones, con el objetivo de resolver un problema que se ha definido previamente.

SRI: Sala de Rehabilitación Integral, creada en la República Bolivariana de Venezuela, integrada a los CDI.

UML: (Unified Modeling Language) Lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software.

Web: Sistema para presentar información en Internet basado en hipertexto.

XML (*Extensible Markup Language*): siglas en español, Lenguaje de Marcas Extensible. Es un formato estándar para el intercambio de datos.

XMLHttpRequest: *Extensible Markup Language / Hypertext Transfer Protocol* una interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS a servidores WEB. Para los datos transferidos se usa cualquier codificación basada en texto, incluyendo: texto plano, XML, JSON, HTML y codificaciones particulares específicas.