

Universidad de las Ciencias Informáticas

FACULTAD 7



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

*Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud:
Módulo Infección Intrahospitalaria.*

Autoras: María de los Angeles González Torres

Loreta Payrol Trillo

Tutora: Ing. Tiuska Lilia Oña Cruz

Ciudad de La Habana, Julio del 2008

“Año 50 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos las únicas autoras de este trabajo y autorizamos al Grupo de Desarrollo del Área Temática de Sistemas de Apoyo a la Salud de la Facultad 7 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente el 1er día del mes de julio del año 2008.

Loreta Payrol Trillo

Autora

María de los Angeles
González Torres

Autora

Ing. Tiuska Lilia Oña Cruz

Tutora

DATOS DE CONTACTO

Ing. Tiuska Lilia Oña Cruz (*tona@uci.cu*): Profesora graduada de Ingeniería Informática en el año 2006 en la Universidad de Ciego de Ávila. Ha impartido las asignaturas Historia de la Informática y Práctica Profesional 5. Adiestrada. Jefa del colectivo de Práctica Profesional de la Facultad 7.

*"Cuando se es joven, se crea. Cuando se es inteligente, se produce.
No se adapta, se innova: la medianía copia; la originalidad se atreve."*

José Martí.

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución y a nuestro Comandante Fidel, por darnos la posibilidad de formarnos como profesionales.

A nuestra tutora Tiuska, por brindarnos su ayuda y depositar toda la confianza en nuestras manos para la culminación de este Trabajo de Diploma.

Al colectivo de profesores de la Facultad 7 por contribuir a nuestra formación profesional a lo largo de estos años.

A los que nos ofrecieron amistad y apoyo para que viéramos realizados nuestros sueños, en especial a los muchachos del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud.

A nuestros compañeros del grupo 7501 con los que hemos convivido estos 5 años de la carrera y con los que hemos compartido momentos inolvidables.

DEDICATORIA

De Loreta:

A mi mamá y mi papá, por su amor incondicional y abnegación constante; por ser los mejores padres que la vida me pudo dar.

A mi querida tía Mery por su apoyo y dedicación para lograr este empeño.

A mi hermano Juan Ernesto por su cariño y respaldo en todo momento.

Al resto de mi familia, en especial a mis tías Deysi, Consuelo y Lala, que han fomentado en mí las ansias de superación.

A mi cuñada Iliana por sus atenciones.

A mi lindo sobrino William para inspirarlo a alcanzar sus metas.

A mis compañeros de aula y de proyecto, que de una forma u otra han ayudado en la realización de este trabajo, en especial a mi compañera de tesis María y a Yanisbel.

A mi novio Yohan por su amor y paciencia.

De María de los Angeles:

A mi mamita linda por darme fuerzas para seguir adelante cada vez que flaqueé.

A papi por enseñarme que se puede si se es obstinado.

A mi hermana por el apoyo en estos días difíciles, ella sabe por qué.

A Ify, a tía Anolán y a Olguita, por estar siempre que las necesité.

A mi tías Cachy, Isabelita, Bárbara y a toda mi familia, incluyendo a Moto, Osvaldo, Elío y a Yeni, por confiar en mí.

A mi sobrina Mary, a Carlitos y al resto de mis primos, para inspirarlos a esforzarse por llegar a ser alguien en la vida.

A mis amigos, en especial a Geidy y a Loreta, por hacer de la universidad una estancia inolvidable.

A mi novio, que no lo he mencionado, y que sonrío cuando llega a esta línea, porque le agradezco que llegara a mi vida a regar semillas de ilusiones y los más hermosos y puros sentimientos.

RESUMEN

El presente Trabajo de Diploma tiene como objetivo desarrollar un sistema informático para viabilizar el registro y procesamiento de la información estadística generada por la infección intrahospitalaria. Éste debe contar con las funcionalidades solicitadas por el cliente, utilizando software libre y de código abierto; respondiendo así a las políticas establecidas por el MINSAP para el desarrollo de sus soluciones informáticas.

Se utilizó como herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering), Rational Rose Enterprise Edition 2003, herramienta basada en UML, que permite crear los diagramas que se obtienen como parte de la documentación del sistema. Como ambiente de desarrollo integrado de PHP se utilizó ZendStudio 5.5, para el diseño de las páginas Web se empleó el Dreamweaver 8 del paquete de Macromedia y para la gestión de la base de datos el EMS SQL Manager 2005 para MySQL.

El sistema aportará un conjunto de beneficios como la gestión de la información referente a la infección intrahospitalaria, en cada una de las entidades de salud y niveles de dirección. Brinda un mecanismo de almacenamiento para la información generada anteriormente y permite consultarla.

Palabras Claves: MINSAP, infección intrahospitalaria, software libre, código abierto.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1 Sistema Nacional de Salud en Cuba.....	1
1.2 Informatización de la salud.....	3
1.2.1 Red Telemática de la Salud (INFOMED).....	4
1.3 Conceptos relacionados con el dominio del problema.....	4
1.3.1 Sistema de información (SI).....	4
1.3.2 Sistema de información estadístico (SIE).....	5
1.3.3 Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud (SIE_C Salud).....	6
1.4 Sistemas automatizados vinculados al campo de acción.....	7
1.4.1 Ámbito Nacional.....	7
1.4.2 Ámbito Internacional.....	8
1.4.3 Análisis comparativo con la propuesta de solución.....	9
1.5 Tendencias, tecnologías y metodologías actuales a considerar.....	9
1.5.1 Aplicación Web.....	10
1.5.2 Servicios Web.....	10
1.5.3 Lenguajes, protocolos y estándares abiertos.....	11
1.5.4 Arquitectura.....	13
1.5.5 Servidor Web.....	16
1.5.6 Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD).....	17
1.5.7 Desarrollo basado en RUP bajo la herramienta Rational Rose.....	18
1.5.8 Herramientas a utilizar.....	18
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	20
2.1 Objeto de Automatización.....	20
2.2 Información que se maneja.....	20
2.3 Propuesta del sistema.....	21
2.4 Modelado del negocio.....	22
2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.....	23
2.4.2 Diagrama de casos de uso del negocio.....	25
2.4.3 Especificación de los casos de uso del negocio.....	26
2.4.4 Modelo de objetos.....	30
2.5 Levantamiento de requisitos.....	30

2.5.1 Requerimientos funcionales.	30
2.5.2 Requerimientos no funcionales.	31
2.6 Modelo del sistema.	33
2.6.1 Definición de los actores del sistema.....	33
2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema.	37
2.6.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema.	38
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	46
3.1 Modelo de análisis.	46
3.1.1 Diagramas de clases del análisis.....	46
3.2 Modelo de diseño.....	49
3.2.1 Estructura del diseño.....	49
3.2.2 Definición de elementos de diseño.....	50
3.2.3 Diagramas de clases del diseño.....	51
3.2.4 Diagramas de secuencia.....	56
3.2.5 Descripción de clases.....	56
3.3 Diagrama de clases persistentes.....	59
3.4 Modelo de datos.....	60
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN.....	62
4.1 Modelo de implementación.....	62
4.1.1 Diagrama de componentes.....	62
4.2 Diagrama de despliegue.....	65
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXOS.....	74
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	94

INTRODUCCIÓN

En Cuba se desarrollan importantes cambios como parte del proceso revolucionario y no como una imposición de los tiempos actuales de unipolaridad, globalización, crisis económicas, demandas de equidad social; sino como una necesidad del propio espíritu de la Revolución. Uno de estos retos, es automatizar la sociedad, con vistas a integrarse plenamente a la infraestructura global de la información haciendo uso de la informática y las comunicaciones.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP), en aras de contribuir a este desafío, desarrolla cuantiosas tareas en conjunto con un grupo de instituciones propias del sector, del Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC), y de otros Organismos de la Administración Central del Estado, para definir en conjunto la estrategia a desarrollar.

La informatización del Sistema Nacional de Salud Pública (SNS) está dada por el conjunto de métodos, procedimientos y actividades dirigidas al manejo de la información en salud. Ésta comprende: la información sobre el estado de salud de la población, la información sobre el conocimiento de las ciencias de la salud y la información en general para la toma de decisiones, clínico-epidemiológicas, operativas y estratégicas.

Durante los últimos años un grupo de instituciones cubanas han desarrollado sistemas encaminados a lograr determinados niveles de informatización de la salud. Estas soluciones en su mayoría carecen de integración y de una definición estándar, existiendo además dificultades en la adquisición de los recursos tecnológicos necesarios para su ejecución en el SNS. El centro del proceso es el paciente, quién será el principal favorecido al garantizar las aplicaciones, la calidad, oportunidad y consistencia de la información. Lo que incrementará la efectividad y eficiencia de los procesos relacionados con la salud, que en última instancia cimentarán un incremento continuo y sostenido de la calidad en la atención médica.

Los proyectos que se definan permitirán alcanzar por etapas la informatización de la salud pública cubana, al contar con la integración de los datos generados en los distintos niveles de salud donde puede ser atendido un paciente. Lo anterior permitirá perfeccionar la calidad asistencial ofrecida a la sociedad, facilitar las funciones del personal de la salud y colaborar con la gestión administrativa, asistencial, docente y de investigación. Hay que destacar que estos proyectos se han concebido y desarrollado de forma integrada, y es esta integración la que permite hablar de informatización de la salud pública, no de proyectos aislados. (1)

El SNS cuenta con el Sistema de Información Estadístico Complementario del Sector Salud (SIE_C Salud), que es uno de los sistemas de información estadística de mayor complejidad, extensión y robustez dentro de los Organismos de la Administración Central del Estado. El mismo genera grandes volúmenes de datos, que fluyen desde los departamentos de estadística de las unidades de base hasta el nivel central a través de una estructura piramidal de departamentos de estadística atendidos por técnicos y profesionales de diferentes disciplinas.

El SIE_C Salud está constituido por más de 120 sistemas de información, en los que se recoge la información estadística del Sector. Actualmente el almacenamiento de todos sus datos se hace manualmente en muchas de sus unidades, y en otras con sistemas no estandarizados y de tecnología obsoleta. Esto provoca dificultades en la entrega de la información que se requiere en un momento determinado, y en el control exacto de los datos estadísticos que se necesitan periódicamente en el país. Además se corre el riesgo de perder información, que el material se deteriore o se cometan errores al producirse los cálculos de los procesos que se llevan a cabo en estas instituciones.

Esta investigación, dirigida específicamente al sistema Infección Intrahospitalaria (IIH), posibilitará controlar las estadísticas de las infecciones intrahospitalarias en el país. Actualmente, el MINSAP usa una aplicación de escritorio programada en FoxBase, se utiliza en departamentos estadísticos en los niveles provincial y nacional. Ésta tiene una tecnología obsoleta y una interfaz poco agradable.

La actual aplicación genera consolidados que se almacenan en ficheros, que son enviados vía e-mail de la provincia y las unidades de subordinación nacional, a la nación. Además, presenta errores de cálculo al efectuar operaciones con los datos estadísticos que se generan al cargar los ficheros de las provincias y las unidades de subordinación nacional. Los reportes estadísticos de salida no son lo suficientemente informativos y, en algunos casos, se requiere consultar varios de ellos para obtener una información específica.

Dada la situación anterior, el **Problema a resolver** radica en ¿Cómo eliminar deficiencias existentes en el proceso de gestión de la información estadística generada por las infecciones intrahospitalarias?

El **Objeto de estudio** se enmarca en el proceso de gestión de la información en el Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud. El trabajo se concretará en el proceso de gestión de la información estadística de las infecciones intrahospitalaria, lo cual define el **Campo de acción**.

Para dar cumplimiento al Problema se ha propuesto como **Objetivo de la Investigación:** Viabilizar el proceso de gestión de la información estadística generada por la infección intrahospitalaria mediante el desarrollo de un sistema informático.

Para dar cumplimiento al Objetivo planteado se han trazado las siguientes **Tareas:**

1. Analizar el proceso de gestión de los datos estadísticos de Infección Intrahospitalaria del SNS.
2. Asimilar la arquitectura definida por el MINSAP para el desarrollo de sus aplicaciones.
3. Asimilar las tecnologías definidas por el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud para la implementación de la solución.
4. Examinar los servicios públicos de los componentes Registro de Ubicación, Registro del Ciudadano, Registro de Unidades de Salud y del componente de seguridad SAAA, del Registro Informatizado de Salud para establecer la integración requerida con los mismos.
5. Desarrollar los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo del Proceso Unificado de Desarrollo “Modelo de Negocio,” “Requerimientos”, “Análisis y Diseño” e “Implementación” para este componente.
6. Desarrollar un sistema informático que permita la gestión de la información estadística de las infecciones intrahospitalarias.

En la investigación, para la realización de las tareas se han utilizado como métodos empíricos, la entrevista para la obtención y elaboración de los datos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan la situación actual, tales como: datos de entradas, tipos de reportes, restricciones de los procesos, etc.

Los métodos teóricos tienen una especial importancia en el proceso de la investigación, utilizándose en la construcción y desarrollo de la teoría científica y en el enfoque general para abordar los problemas de la ciencia. En este caso, mediante el análisis y la síntesis, se logró una mejor comprensión del fenómeno, dividiéndolo en partes para su solución e integrándolas para obtener un resultado final.

El documento se estructura por capítulos, como se muestra a continuación:

- **CAPÍTULO 1: Fundamentación teórica:** Se describe la estructura y organización de conceptos fundamentales asociados al dominio del problema. Se expone un estado del arte del tema tratado, tanto a nivel nacional como internacional. Se hace un análisis crítico entre las

soluciones ya existentes y la propuesta. Se explican y justifican, las tendencias, tecnologías y herramientas en las que se apoya la solución al problema.

- **CAPÍTULO 2: Características del sistema:** Se abordan las características del módulo Infección Intrahospitalaria. Se define el objeto de automatización y una propuesta del sistema. Se desarrollan los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo “Modelo de Negocio” y “Requerimientos”.
- **CAPÍTULO 3: Análisis y Diseño del sistema:** Se centra en la modelación detallada y la construcción de la estructura de la aplicación, obedeciendo a la arquitectura definida por el MINSAP para sus soluciones informáticas. En este capítulo se definen la estructura y los elementos del diseño, se muestran los diagramas de clases del análisis y del diseño de algunos casos de uso, modelo de datos entre otros. Conformándose, finalmente, el modelo de diseño, el cual constituye una base para la futura implementación.
- **CAPÍTULO 4: Implementación:** Se describe la implementación del sistema propuesto a través del diagrama de componentes y la distribución del mismo mediante el diagrama de despliegue. Se realiza la descripción de algunos componentes importantes del sistema.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo muestra aspectos relacionados con el Sistema Nacional de Salud (SNS) y el Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud (SIE_C Salud). Explica cómo se ha llevado a cabo el proceso de informatización de la salud cubana. Se hace un estudio de otros sistemas que se relacionan con el tema, existentes en país y en el mundo, valorando sus ventajas y desventajas. Además se analizan las tecnologías, metodologías y herramientas en las que se apoya la solución al problema.

1.1 Sistema Nacional de Salud en Cuba.

Desde los primeros momentos del triunfo de la Revolución, y como uno de los puntos a cumplir del programa del Moncada, la salud pública constituye un elemento que distinguiría el proceso revolucionario. La garantía de atención médica gratuita a toda la población se convirtió en uno de los paradigmas sociales fundamentales. (2)

Se comenzó a trabajar por llevar la acción del trabajador de la salud a los lugares más apartados y en esa dedicación surge el SNS, que es como concepto el conjunto de formas y métodos que sirven de base para la organización de la atención a la salud en un país determinado, designándose al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) como su organismo rector. (3) (4)

El MINSAP se encarga de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública y el desarrollo de las Ciencias Médicas, además de trazar una estrategia y aplicar una serie de medidas que permitan incrementar la eficiencia y calidad en los servicios y garantizar la sostenibilidad del sistema. (5)

Lograr la accesibilidad de la población a los servicios de la salud, incrementar el número de consultas en las instituciones existentes, aumentar la participación social y, más tarde, la habilitación de nuevos locales para ofertar consultas y servicios de laboratorios, fueron las primeras acciones que realizó el SNS en Cuba.

El mayor énfasis fue puesto en las actividades preventivo-curativas dirigidas a los individuos, la familia y la comunidad, las que fueron garantizadas, entre otras formas, a través del incremento de la formación del personal de la salud (médicos, estomatólogos, enfermeros y técnicos) que se

distribuyeron desde un inicio por todo el país ocupando las diferentes áreas y con un adecuado nivel de especialización y desarrollo científico-técnico de los servicios.

A partir de 1960 se comenzaron a realizar importantes reformas, entre ellas se encuentra el surgimiento del servicio de hospitales rurales que llevó la atención médica a zonas apartadas de la geografía nacional. Se dan los primeros pasos para el fortalecimiento de la atención primaria, surgen los policlínicos integrales como una unidad asistencial creada para brindar servicios y resolver los principales problemas existentes en los primeros años de la Revolución.

En la década del 70, por los cambios en el cuadro de morbilidad - mortalidad, los servicios prestados en los policlínicos integrales cobran nuevas funciones, cambiando la estructura de los mismos, pasando a una atención médica general, surgiendo así el policlínico comunitario donde prestaban atención médicos generales. (6)

En la década del 80 surge el Programa del Médico y la Enfermera de la Familia, sentando precedentes en la salud pública internacional por su carácter novedoso y futurista, especialmente con la implantación y desarrollo del modelo de atención de Medicina Familiar. (7)

En 1996 el SNS adoptó, desde el punto de vista organizativo, estrategias fundamentales y priorizó cuatro programas básicos para continuar perfeccionando: el Programa de Atención Materno Infantil, el de Control de Enfermedades Transmisibles, el de Control de Enfermedades Crónicas no Transmisibles, y el de Atención al Adulto Mayor, todos los que han sido monitorizados, controlados y evaluados de acuerdo a la metodología establecida.

Innumerables son los logros alcanzados por la medicina cubana en estos años de Revolución y los esfuerzos realizados por Estado Socialista para mantener una atención sanitaria a la altura de países desarrollados. Por las bases teóricas y lo que han podido proporcionarle al Sistema de Salud todas estas medidas enunciadas anteriormente, es que se han logrado mantener los indicadores de salud y satisfacer las necesidades de la población. (8)

1.2 Informatización de la salud.

Las Nuevas Tecnologías de la Información (TICs) han permitido la rápida difusión de los conocimientos científicos, contribuyendo sin lugar a dudas a la introducción de nuevas técnicas en el desarrollo de la producción material y los servicios. Dichas técnicas son vistas en el sector de salud, donde la informatización es un ejemplo de las tareas que se realizan, con el objetivo de proporcionar un mejor servicio a la sociedad cubana.

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

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

Actualmente, los proyectos que se acometen están relacionados con la actividad de la atención primaria de salud, la actividad hospitalaria, las redes de especialidades _como la de los servicios de nefrología e imagenología, neurociencias y genética médica_ el desarrollo de software educativos y sistemas que permiten tener centralmente la información útil para la planificación y toma de decisiones generadas por cada uno de los anteriores de manera confiable y oportuna. En su desarrollo e implementación participan diferentes empresas del Ministerio de la Informática y Comunicaciones como DESOFT, SOFTEL, PCMAX, SYS, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), INFOMED, CEDISAP y las direcciones nacionales del MINSAP implicadas directamente en los primeros productos.

En esta nueva etapa se han definido por el MINSAP un grupo de premisas y requisitos que incorporan los últimos adelantos en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Además, garantizan la plataforma de integración de las aplicaciones, la compatibilidad y sostenibilidad de los productos a desarrollar, tales como: empleo de tecnologías basadas en Internet (XML, Servicios Web), software libre (PHP, MySQL, Linux), documentación de todo el proceso productivo y requisitos de seguridad del software. Así mismo, garantiza independencia de la base de datos, desarrollo en

multiplataforma y empleo de estándares internacionales para los productos relacionados con la salud. El soporte de infraestructura en todos los aspectos mencionados es la Red Telemática de la Salud (INFOMED). (9)

1.2.1 Red Telemática de la Salud (INFOMED).

INFOMED es la red telemática del SNS de Cuba que funciona como una división del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (CNICM). Parte de la existencia de una red nacional especializada de centros de información. Se dedica a proporcionar información médica actualizada tanto nacional como internacional, a través de las comunicaciones electrónicas. (10)

Sus objetivos estratégicos son:

- Facilitar el acceso a la información de salud por medios electrónicos mediante la creación de la Biblioteca Virtual de Salud.
- Facilitar la educación continuada de los profesionales de la salud a través de la Universidad Virtual.
- Desarrollar los servicios de telemedicina en correspondencia con los niveles de infraestructura que se vayan alcanzando en el país,
- Facilitar la comunicación y la gestión de las instituciones de salud entre sí y las demás instituciones del país y del exterior.
- Dar a conocer los logros de la Salud Pública cubana mediante una presencia activa en Internet.

1.3 Conceptos relacionados con el dominio del problema.

1.3.1 Sistema de información (SI).

Un sistema de información se conforma con el conocimiento adquirido sobre un hecho y con elementos de análisis, evaluación, comparación y control, que permiten la toma de decisiones sobre un conjunto de actividades del sistema de servicios donde éste opera y conduce al logro de la finalidad y objetivos del mismo. Un sistema de información debe brindar información veraz, oportuna, relevante, exacta, útil y periódica. (11)

1.3.2 Sistema de información estadístico (SIE).

Todo sistema de información ha de tener un subsistema que se encargue de la recolección, flujo y procesamiento de datos, que permita generar información numérica oportuna, confiable y necesaria. Este subsistema es llamado Sistema Estadístico. Para que el Sistema Estadístico se convierta en Sistema de Información Estadístico, debe además contener elementos de análisis, evaluación, comparación y control que permitan el mejor desempeño del proceso de toma de decisiones. (12)

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

SIEN: Sistema de Información Estadístico Nacional. Comprende la elaboración de estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas del Estado y del Gobierno a los efectos de conocer el comportamiento de los procesos económicos, demográficos y sociales. Este Sistema debe satisfacer especialmente lo relativo a informaciones para el control del plan de la economía nacional y del presupuesto, los compromisos estadísticos internacionales, así como la información a la población y a otras instituciones.

La Oficina Nacional de Estadísticas es el órgano rector de las estadísticas y como tal es el encargado de organizar y dirigir este sistema, estableciendo para ello las normas requeridas para su organización y operación, apoyándose en los resultados de las coordinaciones y de las consultas que a tales efectos debe realizar con los órganos, organismos e instituciones estatales y otras instituciones. (13)

SIEL: Sistemas de Información Estadísticos Locales. Se diseñan para territorios o regiones de acuerdo a necesidades locales. Requieren aprobación de las autoridades estadísticas de niveles superiores. (14)

SIEC: Sistemas de Información Estadísticos Complementarios. Son los instrumentos que permiten a los Organismos de la Administración Central del Estado, ejercer el control sobre la especialidad de la cual son rectores. El SIEC capta, procesa y emite información estadística de diferentes áreas del conocimiento, la que se utiliza por los usuarios del sector y de otros sectores e instituciones del ámbito nacional e internacional. Por tanto el sector de la salud cuenta con su sistema complementario el SIE_C Salud. (15)

1.3.3 Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud (SIE_C Salud).

El SIE_C Salud es un sistema diverso y voluminoso por los componentes que lo integran y que se expresan por la carga estadística, número de variables, alcance geográfico, áreas del conocimiento e indicadores de salida que provee. Es uno de los mayores sistemas estadísticos complementarios del país, con un alto costo de ejecución y que no toda la información que se produce se utiliza. Una cantidad importante de indicadores permanecen almacenados y otros son poco utilizados por administradores y demás usuarios.

La sobrecarga de información contribuye al deterioro del sistema en general, lo que unido a las dificultades de recursos hace que el mantenimiento y la racionalización permanente sea una tarea absolutamente necesaria. La dinámica de trabajo entre proveedores y usuarios es aún insuficiente para los niveles de eficiencia y economía a que se aspira en el desempeño del proceso estadístico en salud.

Entre sus proyecciones de desarrollo están: lograr un desempeño pertinente y más racional, la incorporación del muestreo y encuestas periódicas a profundidad, así como la extensión de la tecnología informática y redes de computadoras. Se pretende perfeccionar los procesos de almacenamiento y recuperación en soporte electrónico, así como el análisis de la información por diferentes vías, especialmente por la calificación de los recursos humanos, la mayor participación de profesionales de la estadística y la incorporación de procesos automatizados que contribuyan a optimizarlo. (16)

Principales usos de la información que provee el SIE_C Salud en los diferentes niveles del sistema.

- Contribuye al establecimiento de la política nacional de salud y sus peculiaridades en cada territorio.
- Contribuye al diseño de las estrategias y planes para ejecutar dicha política.
- En la evaluación y monitoreo del desarrollo de los planes y programas.
- En el control de las actividades.
- En todas las etapas del proceso gerencial.
- En la vigilancia y análisis de los componentes del estado de salud de la población.
- Satisface necesidades de información para la docencia y la investigación.
- Satisface necesidades de información extrasectoriales.

- Elaboración de formularios nacionales e internacionales según convenios acordados por el Gobierno de la República de Cuba y las respectivas contrapartes.
- Satisface necesidades de información a organismos internacionales de alcance regional y global.

1.4 Sistemas automatizados vinculados al campo de acción.

El proceso de recolección, flujo y procesamiento de la información estadística se realiza en la mayoría de las empresas, tanto nacional como internacionalmente. Dado el trabajo que conlleva, muchas de estas empresas han tomado la decisión de informatizarlo para hacer más eficiente el trabajo. Por lo que es uno de los objetivos de la investigación, analizar el proceso ya informatizado, para obtener experiencia en cuanto a la organización e implementación del mismo.

1.4.1 Ámbito Nacional.

Actualmente en país, se encuentra en uso en la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria, una aplicación con el nombre de Infección Intrahospitalaria, que se encarga de procesar esta información a los niveles provincial y nacional. Luego de concluido el proceso de registro, es necesario realizar una salva de los archivos generados y enviarlos vía correo electrónico hacia el nivel central.

Características:

- Desarrollado en el lenguaje de programación FoxBase.
- Presenta una interfaz poco amigable.
- El almacenamiento de la información es en ficheros.

Desventajas:

- Gasto de tiempo en el procesamiento de la información.
- Subsanan un error implica muchos pasos.
- Presenta escasa documentación.
- No está implementado para su uso en todos los niveles.
- Las entradas están implementadas para el modelo 241_424, que no suministra toda la información que se necesita actualmente.

- La salva de los ficheros tiene que realizarse siempre que se realiza el registro de un período, ya que la aplicación sobrescribe los ficheros generados en el período anterior.

Esta solución no cumple con las expectativas de información que se necesitan actualmente para lograr futuros análisis de la situación de salud de la nación.

1.4.2 Ámbito Internacional.

En el ámbito internacional se encontraron soluciones informáticas que permiten manejar la información estadística en la salud, pero que en algunos casos no permiten un análisis global de la situación del país, sino todo lo contrario, se maneja la información aislada. Otras soluciones no responden a las características, ni cumplen con los objetivos del Sistema de Salud en Cuba.

HELP (Health Evaluation through Logical Processing).

Es un sistema informático que se utiliza en el Hospital de Salt Lake City, en Estados Unidos. Sus algoritmos se activan automáticamente cuando se registran claves de información, tales como resultados bacteriológicos. El uso del sistema de vigilancia computarizado en este hospital de 520 camas ha identificado más infecciones intrahospitalarias que los métodos manuales. Este sistema permite identificar también pacientes de alto riesgo, a través de la generación de un banco de datos con más de 6000 pacientes que tuvieron IIH, y la realización de análisis de regresión logística. El sistema HELP utiliza esta ecuación logística para monitorear y determinar el estado de riesgo de todos los pacientes internados cada día. Todas las mañanas la computadora "notifica" al personal responsable del control de infecciones cuales son los pacientes nuevos que han sido calificados como de alto riesgo. (17)

Este sistema trabaja de forma aislada, sólo con los datos del hospital. Además se ocupa de controlar individualmente a cada paciente, por lo que no responde a las características de esta investigación, que gestiona datos estadísticos de unidades de salud y no trabaja con datos de un paciente específico.

Sistema computarizado Whonet para la vigilancia de la sepsis hospitalaria.

El software Whonet distribuido por la Organización Mundial de la Salud brinda la posibilidad al usuario de configurar su propio laboratorio y colocar información sobre los microorganismos que circulan en las diferentes áreas del hospital, así como el resultado de las pruebas de susceptibilidad para los antibióticos utilizados *in vitro*. Después de la entrada de los datos permite la recuperación, corrección e

impresión de archivos clínicos y mediante este mismo sistema puede proceder al análisis de los datos, aislamientos, inscripción, resúmenes y tabulaciones estadísticas de resistencia. (18)

Para la instalación de este software se necesitan los disquetes originales, es decir del proveedor, no pueden ser copias de estos, por lo que no responde a las características de esta investigación, como Cuba es un país bloqueado, sin acceso a grandes recursos, se necesitan soluciones informáticas libres y de código abierto.

1.4.3 Análisis comparativo con la propuesta de solución.

Luego de realizar un estudio de los sistemas citados se arriba a la conclusión de que es necesario implementar un sistema centralizado para garantizar el proceso de captación, flujo y procesamiento de la información estadística generada desde las unidades de salud, para el sistema Infección Intrahospitalaria, utilizando software actual, libre y de código abierto.

1.5 Tendencias, tecnologías y metodologías actuales a considerar.

En la actualidad, muchas entidades han sido beneficiadas por el cambio en los mecanismos y procedimientos tradicionales de manejo de la información, debido al avance de las nuevas tecnologías. Con el tiempo se han perfeccionado la velocidad de procesamiento, la capacidad de almacenamiento masivo y la posibilidad de interconexión.

En este epígrafe se realiza un análisis detallado de los principales conceptos y tecnologías que pueden ser adecuados para el desarrollo del sistema. Se describe la arquitectura a utilizar, así como la metodología para el análisis y diseño del sistema teniendo en cuenta las facilidades que puede aportar al trabajo. Se hace un estudio de los lenguajes de programación y del sistema de Gestión de Bases de datos (SGBD) que se emplearan.

Es necesario, para la selección de las tecnologías determinar las condiciones de la infraestructura que soportará al sistema. Teniendo en cuenta que Cuba es un país bloqueado, sin acceso a grandes recursos, se pretende desarrollar un sistema con bajos costos de despliegue y aplicación, garantizando que sea eficiente y seguro.

Debido a las condiciones existentes, es necesario el uso de aplicaciones Web, pues solo utilizan Internet como medio de comunicación y un navegador Web para su ejecución.

1.5.1 Aplicación Web.

Una aplicación Web es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. Generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, soportado por navegadores Web comunes como HTML. En términos más simples, una aplicación Web es un sistema Web que permite a los usuarios ejecutar lógica de negocio a través de un navegador (browser), o lo que es lo mismo: modificar el estado del negocio.

Aplicaciones como los webmails, wikis, weblogs, tiendas en línea y la Wikipedia son ejemplos bien conocidos de aplicaciones Web. (19)

Entre las ventajas que se pueden mencionar están:

- No requieren instalación, pues usan tecnología Web, lo cual permite el aprovechamiento de todas las características de Internet.
- Son fáciles de usar (no requieren conocimientos avanzados de computación).
- Alta disponibilidad, ya que puede realizar consultas en cualquier parte del mundo donde tenga acceso a Internet.
- Facilitar la comunicación entre gobierno, instituciones educativas, empresas, asociaciones y personas físicas, con el propósito de establecer una relación aún más estrecha entre ellos.
- Particularmente en el aspecto comercial, fomentar una mayor comunicación entre clientes y empresas estableciendo un modelo de operación del negocio más orientado al cliente.

1.5.2 Servicios Web.

Los servicios Web son componentes software que permiten a los usuarios usar aplicaciones de negocio que comparten datos con otros programas, vía Internet. Son aplicaciones independientes de la plataforma que pueden ser fácilmente publicadas, localizadas e invocadas mediante protocolos Web estándar, como XML, SOAP, UDDI o WSDL.

Un servicio Web es similar a un sitio Web que no cuenta con una interfaz de usuario y que da servicio a las aplicaciones en vez de a las personas. Un servicio Web, en vez de obtener solicitudes desde el navegador y retornar páginas Web como respuesta, lo que hace es recibir solicitudes a través de un mensaje formateado en XML desde una aplicación, realiza una tarea y devuelve un mensaje de respuesta también formateado en XML. (20)

El objetivo final es la creación de un directorio online de servicios Web, que pueda ser localizado de un modo sencillo y que tenga una alta fiabilidad, posibilitando la interoperabilidad y la integración.

1.5.3 Lenguajes, protocolos y estándares abiertos.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje que pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página Web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en JavaScript se tienen dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se crean páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo. (21)

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)

Como concepto es: Cargar y renderizar una página, luego mantenerse en esa página mientras scripts y rutinas van al servidor buscando los datos que son usados para actualizar la página solo renderizando la página y mostrando u ocultando porciones de la misma. (22)

Es un paradigma de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas mediante la combinación de tres tecnologías ya existentes:

- HTML(o XHTML) y hojas de estilo en cascada (CSS) para presentar la información.
- Document Object Model (DOM) y JavaScript, para interactuar dinámicamente con los datos.
- XML y XSLT, para intercambiar y manipular datos de manera asíncrona con un servidor Web.

Las aplicaciones AJAX usan navegadores Web que soportan las tecnologías mencionadas. Entre estos se incluyen Mozilla Firefox e Internet Explorer.

PHP (Personal Home Page)

Es un lenguaje de programación, diseñado originalmente para la creación de páginas Web dinámicas, puede ser embebido dentro de código HTML. (23)

Es multiplataforma, con capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL. Posee una amplia documentación en su página oficial, donde todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda. Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos. Posee una biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida. No requiere definición de tipos de variables y tiene manejo de excepciones. (24)

PHP no obliga a seguir una determinada metodología para programar. El programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación y/o desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador, que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de negocio y la interfaz de usuario en tres componentes independientes.

XML (Extensible Markup Language)

Es un lenguaje de etiquetado extensible muy simple, pero estricto, que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información. Es la base de los servicios Web, el contenido almacenado en un documento XML se puede transferir fácilmente a través de la red. Los servicios Web XML actúan de forma independiente y además permiten que las aplicaciones compartan información e invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente del sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellos. (25)

SOAP (Single Object Access Protocol): Es un protocolo de mensaje liviano basado en XML, usado para codificar los mensajes de servicios Web antes de enviarlos por la red. Los mensajes SOAP son independientes de cualquier sistema operativo y protocolo, y pueden ser transportados usando una variedad de protocolos de Internet, incluyendo HTTP, SMTP y MIME. Permite que programas que corren en diferentes sistemas operativos se comuniquen. (26)

WSDL (Web Service Description Language): Es un lenguaje en formato XML que define las operaciones que proporciona un servicio, es decir, describe la interfaz del servicio.

UDDI (Universal Description Discovery and Integration): Es un directorio universal de servicios Web, basado en XML, que permite publicar, localizar y utilizar los servicios Web.

Framework.

El término framework se refiere a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que pueden añadirse las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. (27)

CodeIgniter: Es un framework libre y de código abierto, para el desarrollo de aplicaciones en PHP. Tiene una interfaz simple y el acceso a sus librerías está bien estructurado. Es liviano y fácil de instalar. (28)

Ofrece un buen rendimiento, amplia compatibilidad con las diferentes versiones de PHP y configuraciones. Tiene una clara y completa documentación. (29)

Está diseñado con una arquitectura provechosa Modelo Vista Controlador, a la hora de definir responsabilidades en el diseño de la aplicación, y como todo framework se pueden reutilizar las clases de una forma más eficiente.

Cuenta además con un uso particular de ORM (Mapeo de Objetos Relacionales), lo que evita el tener que convertir objetos a datos planos a la hora de comunicarse con la base de datos, al mapear las bases de datos permitiendo tratarlas como si fueran objetos del desarrollo; lo cual le aporta al sistema un alto grado de abstracción e independencia del gestor de bases de datos utilizado para soportar la misma. Esto facilitaría en gran medida la migración hacia otro gestor en caso de ser necesario.

1.5.4 Arquitectura.

La arquitectura, según Roger S. Pressman, es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes de software, las propiedades de esos componentes visiblemente externos y las relaciones entre ellos. (30)

Ésta no es más que la organización de los componentes del sistema de forma que quede registrada la manera en la que colaboran y se relacionan entre ellos. Es una vía en la cual el sistema queda

modelado desde distintas perspectivas con el objetivo de lograr y establecer como deberá ser construido el futuro sistema.

La arquitectura a utilizar en la realización del sistema es la Cliente Servidor y en 3 capas.

Arquitectura en capas: Es una división o separación lógica que se realiza en el sistema con el objetivo de hacer más fácil su comprensión y mantenimiento, garantizando siempre que las capas superiores solo tengan acceso a las capas inmediatamente inferiores. Es una solución segmentada desde el punto de vista lógico, que permite dividir la carga de responsabilidades en tres grupos: la capa de presentación, la capa de negocio y la capa de datos.



Figura1: Arquitectura en tres capas.

Capa de datos: Es donde residen los datos. Está formada por uno o más Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) que realiza todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Capa de negocio: Es donde residen los programas que son ejecutados mediante peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Capa de presentación: Es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo

para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio. (30)

Cliente Servidor: Este tipo de arquitectura es un modelo que las aplicaciones clientes utilizan para comunicarse con el servidor. Donde un servidor es una aplicación que ofrece servicios a usuarios en Internet, donde el servidor recibe una solicitud de un servicio de parte de un cliente y devuelve los resultados en forma de una respuesta a la solicitud hecha.

Los usuarios son los que inician la invocación del servicio en la parte cliente de la aplicación en la cual se construye la solicitud del servicio y es enviada al servidor utilizando el protocolo TCP/IP como medio de transporte.

Con la implantación de este modelo cada usuario (llamado cliente) tiene la posibilidad de trabajar desde cualquier lugar solamente haciendo una solicitud al servidor y manipulando la información que éste le devuelva en forma de respuesta en dependencia de las necesidades del cliente.



Figura 2: Intercambio de información entre el cliente y el servidor.

Bajo esta forma de comunicación la información se puede mantener de forma centralizada, evitando así la pérdida de la misma por problemas de hardware u otros motivos relacionados con cualquier situación técnica que pueda presentarse con los clientes.

Este tipo de modelo es aplicable bajo cualquier circunstancia pues el mismo se puede implantar tanto en la red de redes como en una red local que se quiera implementar en una empresa, también su implantación no sería muy costosa ya que solo se requiere una computadora y un navegador Web como cliente de la aplicación, además de que cualquier tipo de mantenimiento en la aplicación sería transparente para el usuario lo que ayudaría a reducir aún más los costos en su implantación.

Haciéndose ideal para su implantación en el país debido a los problemas económicos que, a consecuencia del bloqueo económico, presenta. (32)

Modelo Vista Controlador: El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) es una guía para el diseño de arquitecturas de aplicaciones que ofrezcan una fuerte interactividad con usuarios. Separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos:

Modelo: Administra el comportamiento y los datos del dominio de aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado, usualmente formulados desde la vista, respondiendo a instrucciones de cambio para cambiar el estado de estos datos, habitualmente desde el controlador.

Vista: Éste presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente un elemento de interfaz de usuario.

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

Esto proporciona soporte de vistas múltiples, dado que la vista se halla separada del modelo y no hay dependencia directa, la interfaz de usuario puede mostrar múltiples vistas de los mismos datos simultáneamente. Además facilita adaptación al cambio, los usuarios pueden preferir distintas opciones de representación y como el modelo no depende de las vistas, agregar nuevas opciones de presentación generalmente no afecta al modelo. (33)

1.5.5 Servidor Web.

Un servidor Web es un programa que se ejecuta de forma continua en un ordenador, manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador de Internet) y que contesta a estas peticiones de forma adecuada, sirviendo una página Web que será mostrada en el navegador o mostrando el mensaje correspondiente si se detectó algún error. Además utiliza el protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP) el cual está diseñado para transferir hipertextos, páginas Web o páginas Hypertext Markup Language (HTML): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Actualmente a nivel mundial existen disímiles servidores Web, pero el más utilizado, por su estabilidad y su rendimiento, es el Servidor Web Apache. (34)

Servidor Web Apache: Es un servidor Web de coste gratuito, gran fiabilidad y extensibilidad, lo que lo convierte en una herramienta potente y muy configurable. Es considerado el servidor Web por excelencia pues desde su surgimiento ha demostrado que es estable y que tiene mejor rendimiento que sus competidores. Además brinda algunas ventajas que son fundamentales para el desarrollo Web como son:

- a. *Fiabilidad:* Más del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan bajo un servidor Apache.
- b. *Software libre:* El servidor Apache es totalmente gratuito y es distribuido bajo la licencia de Apache en la cual se permite realizarle cambios al código fuente.
- c. *Extensibilidad:* Se pueden añadir módulos para ampliar aún más las capacidades del servidor.

Este software reconocido en muchos ámbitos empresariales y tecnológicos, corre en una multitud de sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal. Es un servidor altamente configurable de diseño modular y es muy sencillo ampliar sus capacidades. Trabaja con Perl, PHP y otros lenguajes de script. (35)

1.5.6 Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD).

MySQL (SQL - Structured Query Language): Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Se destaca por su adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

La condición de código abierto de MySQL hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido positivamente en su desarrollo y continuas actualizaciones, siendo MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores. (36)

Sirve de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan y le otorga a la aplicación la capacidad de guardar y acceder a información en forma rápida y precisa. Resulta fácil de utilizar y de administrar. (37)

1.5.7 Desarrollo basado en RUP bajo la herramienta Rational Rose.

Uno de los objetivos de cualquier proyecto de software, independientemente de su envergadura, es entregar un producto de software de calidad, esto es, que el desarrollo construido cumpla con todas las especificaciones establecidas, dentro de los tiempos, costos y recursos planificados. Para esto, se hace necesario que todo el equipo del proyecto adopte un proceso de desarrollo de software, es decir, un marco de trabajo que defina las actividades necesarias para garantizar, técnica y administrativamente, que un Software pueda ser desarrollado de manera organizada, disciplinada y previsible. (38)

RUP (Rational Unified Process): Es un proceso de desarrollo de software que ayuda a mejorar la productividad del equipo de trabajo, definiendo claramente sus actividades, roles y responsabilidades, desde los jefes de proyectos a los analistas y desde los desarrolladores a los testers. RUP propone un conjunto de mejores prácticas a todos los miembros del equipo de proyecto como son: desarrollo de software iterativo (releases y versionamiento), utilización de arquitectura basada en componentes (diseño de arquitectura flexible), modelamiento de requisitos y diseño de software (con la utilización de UML), y verificación de la calidad. (39)

UML (Unified Modeling Language): Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Model Language), como su nombre lo indica, es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar un sistema de software con tecnología orientada a objeto. Está compuesto por elementos gráficos que combinados permiten la construcción de diagramas que visualizan al sistema desde distintas perspectivas. Al ser un lenguaje, consta con reglas que rigen el uso y combinación de los elementos gráficos que posee para la construcción de diagramas, utilizando del paradigma orientado a objeto las ventajas y comodidades que el mismo ofrece. (40)

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

1.5.8 Herramientas a utilizar.

Debido a los argumentos expuestos anteriormente y con el conocimiento del problema en cuestión; atendiendo a las políticas definidas por el MINSAP para solucionar sus aplicaciones informáticas, se

seleccionaron las siguientes herramientas para la construcción del sistema que dará solución al problema planteado. Se utilizará como herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering), Rational Rose Enterprise Edition 2003, herramienta basada en UML, que permite crear los diagramas que se obtienen como parte de la documentación del sistema.

Como ambiente de desarrollo integrado de PHP se utilizará ZendStudio 5.5, ya que permite completamiento de código, haciendo más rápido el desarrollo, permite la depuración del programa por lo que hoy es mucho más fácil encontrar un error y tiene una ayuda de todas las librerías del lenguaje a disposición. Para el diseño de las páginas Web se utilizará el Dreamweaver 8 del paquete de Macromedia. Para la gestión de la base de datos se utilizará el EMS SQL Manager 2005 para MySQL, debido a que es una herramienta gratuita y de fácil utilización.

Conclusiones

En este capítulo se abordaron los aspectos fundamentales del Sistema Nacional de Salud en Cuba y los requisitos y premisas definidos para la informatización de la salud en el país, con el objetivo de analizar el objeto de estudio definido. Se profundizó en el conocimiento de algunos conceptos necesarios para la comprensión de la presente investigación, así como los antecedentes históricos e importancia de la información estadística en Cuba.

Se estudiaron sistemas vinculados al campo de acción en el ámbito nacional e internacional, encontrando tres sistemas similares que gestionan información estadística referente a infecciones intrahospitalarias. Se realizó un análisis de las tecnologías, lenguajes y herramientas para dar cumplimiento al proceso de desarrollo, basado en software no propietario obedeciendo a las políticas definidas por el MINSAP.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En este capítulo se realiza una breve descripción de los procesos del negocio relacionados con el manejo de la información estadística del sistema Infección Intrahospitalaria. Se especifican los actores y trabajadores del negocio, así como la interacción de estos con los casos de uso y los objetos del negocio, respectivamente. Además, se refleja cómo la aplicación se basa en los requerimientos funcionales y en los no funcionales, a partir de los cuales se identifican las opciones que se representan mediante los casos de uso del sistema. Se define, luego de un estudio detallado de la investigación, el objeto de automatización y una propuesta del sistema.

2.1 Objeto de Automatización.

El proceso a automatizar es la gestión de la información estadística de infección intrahospitalaria. El mismo se desarrolla por niveles: nivel de unidad de salud, nivel de municipio, nivel de provincia y por último, nivel nacional.

Este proceso comienza en las unidades de salud, específicamente en los hospitales, donde se recoge información estadística referente a los pacientes que adquieren una infección intrahospitalaria según tipos de infección, tipos de hospital y de servicios. En caso de que en las unidades de salud no exista el nivel de informatización que se requiere, la información se recoge en el nivel al que se subordina.

La información fluirá desde las unidades de salud a través de los niveles de municipio y provincia hasta llegar a la nación. Será validada en cada nivel y hasta el momento exacto en que el proceso de validación no termine en un nivel, la información no estará disponible en el nivel inmediato superior. Se podrán emitir reportes en cada nivel y existirá la posibilidad de impresión de los mismos.

2.2 Información que se maneja.

La información que se maneja en los procesos a automatizar es totalmente numérica, estadísticas de la salud específicamente, por lo que es necesario tratarla y analizarla correctamente para que los resultados de la salud expresados estadísticamente sean exactos.

El SIE_C Salud cuenta con un grupo de modelos para la recopilación de la información que constituyen el principal documento al que deben acceder cada uno de los estadísticos de la salud del país. En el modelo 241-424-02 se recoge la información correspondiente a la infección intrahospitalaria según

tipos de infección, tipos de hospital y de servicios, que aporta datos de gran interés en el ámbito nacional e internacional. (Ver Anexo 1)

2.3 Propuesta del sistema.

La solución propuesta facilita el control y gestión de la información estadística de infección intrahospitalaria en el MINSAP y está dirigida específicamente a los departamentos de estadística de los hospitales de los diferentes niveles del SNS, a los departamentos estadísticos rectores de cada nivel en el SNS y para la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria.

Realizando una comparación del sistema ya existente con la propuesta que se realiza, es necesario destacar que el sistema propuesto presenta un grupo de ventajas. Cuenta con tecnologías novedosas, que permiten la integración con el Registro Informatizado de Salud (RIS). Esto posibilita la actualización constante de los datos generales de unidades y personal de la salud que se utiliza en el control estadístico.

Se propone el desarrollo de una aplicación Web basada fundamentalmente en tres estilos arquitectónicos, arquitectura en tres capas, modelo Cliente-Servidor y el patrón Modelo Vista Controlador. El servidor de aplicación utilizado será el Apache, se desarrollará en PHP como lenguaje de programación, además de JavaScript y el modelo AJAX, y el almacenamiento de la información se realiza usando el gestor de datos MySQL.

El sistema a desarrollar debe cumplir con las funcionalidades definidas, por lo que permitirá:

- Agilizar y facilitar el proceso de gestión de la información estadística de infección intrahospitalaria en el país, eliminando errores de duplicidad y pérdida de datos.
- Garantizar que el flujo de la información sea el mismo en todos los niveles.
- Tener el control de las unidades de salud, municipios y provincias que hayan entregado o no la información.
- Identificar a cada usuario que acceda a la aplicación, a través de accesos de nivel, permitiendo que sólo aquellos usuarios que pertenezcan a un nivel puedan acceder a los datos de su nivel o de otro inferior.
- Contar con un mecanismo de persistencia y almacenamiento histórico de la información.
- Los técnicos estadísticos de cualquier nivel tendrán la información que requieren de manera rápida, sencilla y confiable.

- Brindar reportes de la información consolidada por municipio, provincia y nación.

Este sistema constituye un paso significativo en el esfuerzo para lograr la informatización del Sistema Nacional de Salud y permite que las decisiones de la dirección del país en base a los resultados estadísticos de los indicadores de la salud, se realicen ágilmente, teniendo un efecto positivo en la mejora de los servicios médicos que se brindan.

2.4 Modelado del negocio.

El modelado del negocio en el desarrollo de la aplicación permite comprender la estructura y la dinámica del Sistema Nacional de Salud, específicamente de la Dirección de Estadística del MINSAP, donde se implantará el sistema. Además asegura que los desarrolladores y los usuarios finales que son los técnicos estadísticos, tengan un entendimiento común del proceso que se describe a continuación.

Inicialmente la información primaria se obtiene en los hospitales, en las consultas de los diferentes servicios de cada especialidad. Estos datos estadísticos, tanto del paciente como los referidos al tipo de infección y de bacteria, son recogidos y llevados al técnico estadístico de la unidad de salud quien procesa y registra los datos, guardando la información por servicios y tipo de infección, en el modelo 241-424-02.

El modelo elaborado por cada técnico estadístico de las unidades de salud se entrega al técnico estadístico del municipio, quien procesa la información para obtener el modelo consolidado de la información del municipio. Este modelo se entrega al técnico estadístico de la provincia, quien procesa esta información y la entregada por las unidades de subordinación provincial, para obtener el modelo consolidado de la información de la provincia. Dicho modelo es entregado al técnico estadístico nacional, quien procesa esta información y la entregada por las unidades de subordinación nacional, para obtener finalmente el modelo consolidado de la información del país.

Aparejado a la captación y consolidación de la información, se desarrolla el proceso de validación y reparo de la información. Este proceso se realiza por experticia, o sea apelando a la experiencia de cada técnico, si el técnico detecta algún problema en uno de los modelos, solicita al nivel inferior en el SNS que rectifique la información y proceda al reparo de la misma.

Al finalizar el flujo de la información hasta el nivel nacional, la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadística Sanitaria es la encargada de realizar el análisis de la misma e incluirla en el Anuario Estadístico del MINSAP. Para una mejor comprensión se refleja a continuación tal y como es en la actualidad el negocio de Infección Intrahospitalaria en el MINSAP.

2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.

El modelado del negocio del proceso que previamente se menciona comprende la descripción de los actores y trabajadores que intervienen en el negocio. Los actores se modelan como aquellos que interactúan con el negocio para beneficiarse de sus resultados y los trabajadores son los que actúan directamente dentro del negocio.

Descripción de los actores del negocio.

Actor del negocio	Descripción
Directivo	Solicita la información estadística que desee y la misma se le entrega mediante los diferentes reportes. Puede ser un directivo de la unidad de salud, municipal, provincial o nacional.
Cliente MINSAP	Interesado en que se elabore el consolidado con la información estadística a nivel nacional que proviene de la información entregada por los niveles inferiores.
Técnico estadístico nacional	Interesado en que se elabore el consolidado con la información estadística a nivel provincial que proviene de la información entregada por los niveles inferiores.
Técnico estadístico provincial	Interesado en que se elabore el consolidado con la información estadística a nivel municipal que proviene de la información entregada por el nivel inferior.
Técnico estadístico municipal	Interesado en que se elabore el consolidado con la información estadística a nivel de unidad de salud que proviene de la información entregada por los médicos de las distintas salas del hospital.

Tabla 1: Descripción de actores del negocio.

Descripción de los trabajadores del negocio.

Trabajador	Descripción
Médico	Realiza la consulta y recoge la información en la hoja de cargo, de todos los pacientes que se han consultado y la envía al técnico estadístico de la unidad de salud.
Técnico estadístico de la unidad de salud	Se encarga de tabular la información estadística en las unidades de salud y entregarla al municipio.
Técnico estadístico municipal	Se encarga de tabular la información estadística en el municipio y entregarla a la provincia.
Técnico estadístico provincial	Se encarga de tabular la información estadística en la provincia y entregarla al nivel nacional.
Técnico estadístico nacional	Se encarga de tabular la información estadística a nivel nacional.
Técnico estadístico	Es una generalización, o sea, puede ser cualquier técnico estadístico que elabore los reportes.
T.E.U.S provincial	Se encarga de tabular la información estadística en su unidad de salud y entregarla a la provincia.
T.E.U.S nacional	Se encarga de tabular la información estadística en su unidad de salud y entregarla a la nación

Tabla 2: Descripción de trabajadores del negocio.

2.4.2 Diagrama de casos de uso del negocio.

Los procesos que se llevan a cabo son representados por los casos de uso, que describen un conjunto de secuencias de acciones que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado.

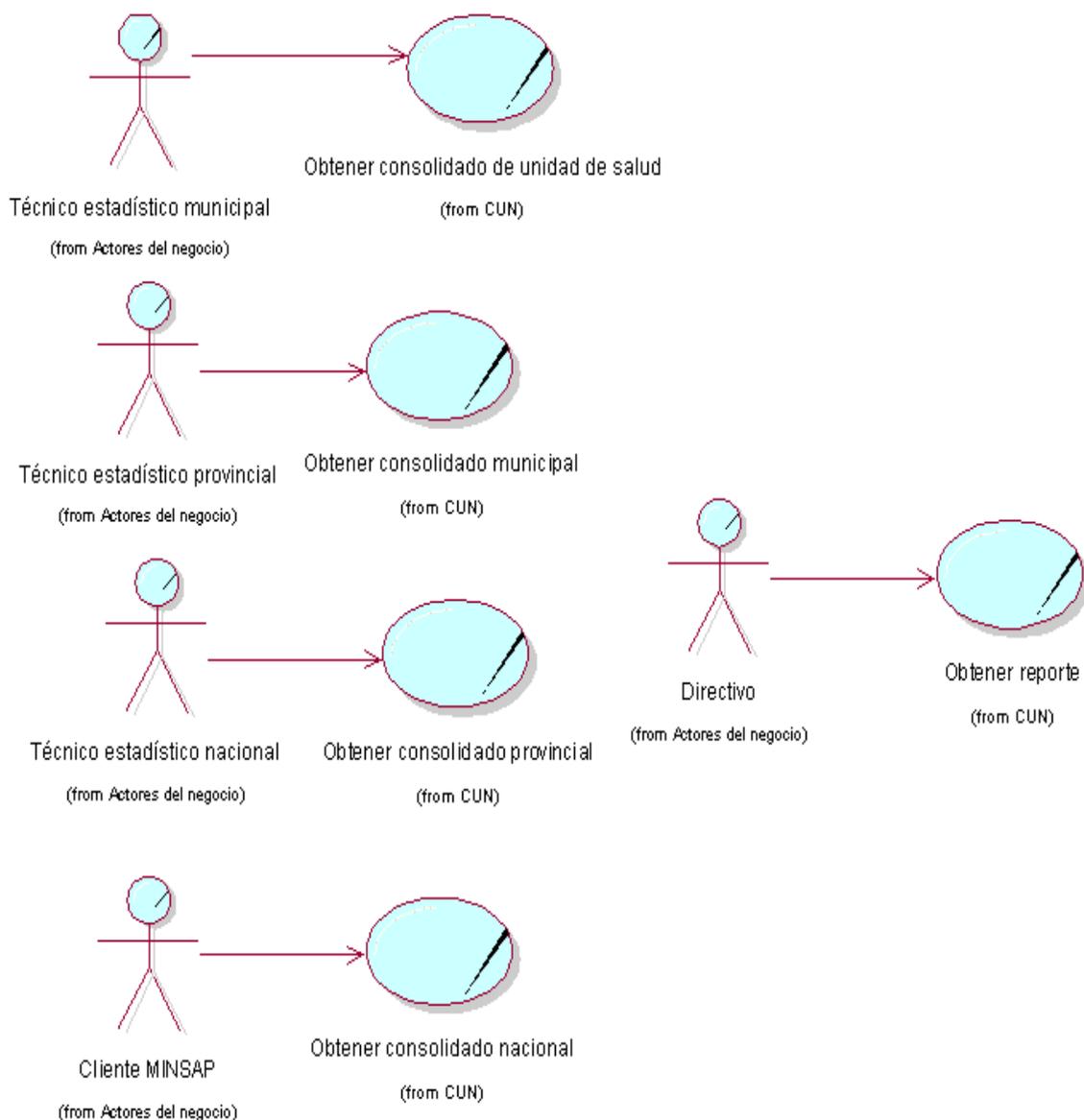


Figura 3: Diagrama de casos de uso del negocio.

2.4.3 Especificación de los casos de uso del negocio.

Los casos de uso pueden ser especificados mediante una descripción textual permitiendo entender con mayor exactitud los procesos que se gestionan.

La descripción textual de un caso de uso representa los procesos o flujos de funcionalidades que son objeto de automatización mediante el mismo, incluyendo cómo comienza, termina e interactúan los actores con éste.

Descripción textual de los casos de uso del negocio.

Nombre del caso de uso del negocio	Obtener consolidado de unidad de salud
Actor(es)	Técnico estadístico municipal (inicia).
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística de la unidad de salud.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que elaboren los consolidados de las unidades de salud (U.S), en ese momento el técnico estadístico de la unidad de salud (T.E.U.S) elabora y envía el consolidado al municipio.
Precondiciones	Los médicos de cada U.S deben haber entregado las hojas de cargo.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. Solicita se elaboren los consolidados de U.S.	2. El T.E.U.S elabora y envía el consolidado al municipio.
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 3: Descripción textual del CUN_Obtener consolidado de unidad de salud.

Nombre del caso de uso del negocio	Obtener consolidado municipal
Actor(es)	Técnico estadístico provincial (inicia).
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística del municipio.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que elaboren los consolidados de los municipios, en ese momento el técnico estadístico municipal (T.E.M) elabora y envía el consolidado a la provincia.
Precondiciones	Los T.E.U.S deben haber entregado los modelos consolidados de su unidad.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. Solicita se elaboren los consolidados de los municipios.	2. El T.E.M elabora y envía el consolidado a la provincia.
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 4: Descripción textual del CUN_Obtener consolidado municipal.

Nombre del caso de uso del negocio	Obtener consolidado provincial
Actor(es)	Técnico estadístico nacional (inicia).
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística de la provincia.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que elaboren los consolidados de las provincias en ese momento el técnico estadístico provincial (T.E.P) elabora y envía el consolidado al municipio.
Precondiciones	Los T.E.M deben haber entregado los modelos consolidados de su municipio.
Flujo normal de eventos	

Acción del actor	Respuesta del negocio
1. Solicita se elaboren los consolidados de las provincias.	2. El T.E.P elabora un consolidado con la información de todos sus municipios y las unidades de subordinación provincial y lo envía a la nación.
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 5: Descripción textual del CUN_Obtener consolidado provincial.

Nombre del caso de uso del negocio	Obtener consolidado nacional
Actor(es)	Cliente -MINSAP (inicia).
Propósito	Permite obtener el consolidado con la información estadística del país.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que elaboren los consolidados de la nación, en ese momento el técnico estadístico nacional (T.E.N) elabora y envía el consolidado al cliente MINSAP.
Precondiciones	Los T.E.P deben haber entregado los modelos consolidados de su provincia.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. Solicita se elaboren el consolidado de la nación.	2. El T.E.N elabora un consolidado con la información de todas sus provincias y las unidades de subordinación nacional y lo envía al cliente MINSAP.
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 6: Descripción textual del CUN_Obtener consolidado nacional.

Nombre del caso de uso del negocio	Obtener reporte
Actor(es)	Directivo (inicia).
Propósito	Permite elaborar reportes con la información estadística registrada.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita los reportes al técnico y termina cuando obtiene la información solicitada.
Precondiciones	La información debe estar registrada.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El directivo solicita la información.	1.1. Verifica la existencia de la información solicitada. 1.2. Confecciona el reporte. 1.3 Entrega la información.
Flujo alterno de eventos	
	1.2. Informa que no existe la información.
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 7: Descripción textual del CUN_Obtener reporte.

Diagramas de actividades de los casos de uso del negocio.

Los diagramas de actividades son diagramas de flujo que se usan para modelar el comportamiento del sistema a desarrollar. Ofrecen una herramienta gráfica para modelar el proceso de un caso de uso. Se pueden usar como un añadido a una descripción textual del caso de uso, o para listar los pasos del mismo.

El diagrama de actividades es un grafo (grafo de actividades) que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo.

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

2.4.4 Modelo de objetos.

El diagrama de clases, como artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos. Las entidades del negocio, por su parte, representan a los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los casos de uso del negocio. (Ver Anexo 3).

2.5 Levantamiento de requisitos.

El flujo de trabajo modelado del negocio da una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes del cliente, lo cual se logra definiendo los procesos, roles y responsabilidades en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos. El modelado del negocio brinda una vía natural para determinar los requerimientos que debe tener el sistema Infección Intrahospitalaria.

2.5.1 Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Se mantienen invariables sin importar con qué propiedades o cualidades se relacionen. Con su definición se busca establecer un común entendimiento con el cliente.

A continuación se enumeran los requisitos funcionales que debe cumplir el sistema Infección Intrahospitalaria para satisfacer las necesidades de la Dirección de Estadística del MINSAP.

RF1 Autenticar usuario.

RF2 Gestionar información.

2.1 Insertar información.

2.2 Actualizar información.

RF3 Validar información.

3.1 Rechazar información.

3.2 Aceptar información.

RF4 Buscar información.

RF5 Buscar reporte.

RF6 Visualizar reporte.

6.1 Generar consolidado.

6.2 Generar reporte según número de camas.

6.3 Generar reporte según servicios.

RF7 Imprimir reporte.

2.5.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el sistema a desarrollar debe tener. Definiendo propiedades como características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable. Los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto y normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir, una vez que se conozca lo que el sistema debe hacer, se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener, cuán rápido o grande debe ser. (41)

Usabilidad

El sistema solo podrá ser utilizado por los técnicos estadísticos de cada nivel. Cada usuario (técnico) que se autentique en el sistema solo tendrá acceso a la información que le corresponde según su nivel. Debe garantizar un acceso fácil y rápido, podrá ser usado por usuarios con pocos conocimientos informáticos.

Soporte

Una vez terminado el sistema Infección Intrahospitalaria se realizarán procesos de despliegue, capacitación y mantenimiento de software. El personal que trabaja con el módulo debe contar con el nivel técnico requerido.

Rendimiento

El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información. Debe soportar una conexión simultánea de alrededor de 3000 usuarios aproximadamente.

Requerimiento de ayuda y documentación

La aplicación estará documentada con una ayuda dirigida a los usuarios para garantizar el soporte del sistema. Se dispondrá de la documentación del sistema realizada con la metodología de desarrollo RUP y de un Manual de Usuario que indicará como interactuar con las funcionalidades del sistema.

Apariencia o interfaz externa

La interfaz debe ser sencilla, no debe poseer muchas entradas que requiera gran entrenamiento para utilizar el sistema y agradable, debe tener colores con tonalidades claras y agradables a la vista. El contenido será mostrado de manera comprensible y fácil de leer. (Ver Anexo 4).

Seguridad

La aplicación debe disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoría. Actualmente existe un componente desarrollado y mantenido por la empresa SOFTEL, que por requerimientos del cliente se decidió utilizar, dicho componente lleva el nombre de SAAA.

Confidencialidad: La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

Integridad: La información podrá ser modificada solo por personal autorizado. La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Se implementarán políticas de resguardo de información, así como la realización de copias periódicas de seguridad, que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

Disponibilidad: Se utilizará el protocolo HTTP para el transporte de información a través de la Web. Sólo usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento.

Requerimientos de software

Se utilizará un servidor con el sistema operativo instalado Windows 2000/XP o superior, o con sistema operativo GNU/Linux (en cualquier distribución) preferentemente. En las computadoras de los clientes se requiere de un navegador Web (Internet Explorer versión 5.0 o superior, Mozilla Firefox versión 1.5 o superior).

Requerimientos de hardware

- Procesador 1.60 GHz o superior.
- 256 MB de memoria; a más memoria mayor rendimiento.
- Monitor VGA o superior.
- Impresora Epson 300 o superior, local o de red para imprimir los reportes solicitados.

2.6 Modelo del sistema.

El modelo de casos de uso permite llegar a un entendimiento común sobre cómo utilizar el sistema Infección Intrahospitalaria, entre los clientes, usuarios y desarrolladores.

2.6.1 Definición de los actores del sistema.

A continuación se definen y describen los actores del sistema. Estos actores pueden estar representados por un usuario en concreto (una persona u otro sistema externo) que interactúe con el sistema en desarrollo.

Actor	Descripción
Técnico estadístico de la unidad de salud	Interactúa directamente con el sistema, gestionando la información estadística de las unidades de salud.
Técnico estadístico municipal	Interactúa directamente con el sistema, gestionando la información estadística a nivel municipal.
Técnico estadístico provincial	Interactúa directamente con el sistema, gestionando la información estadística a nivel provincial.
Técnico estadístico nacional	Interactúa directamente con el sistema, gestionando la información estadística a nivel nacional.
Usuario	Personal autorizado a interactuar con en el sistema, según roles previamente definidos.
Técnico estadístico registrador	Técnico estadístico de cualquier nivel encargado de registrar y/o actualizar la información en el sistema.
Técnico estadístico aprobador	Técnico estadístico de nivel municipal, provincial o nacional encargado de aprobar la información registrada por el técnico registrador de su nivel inmediato inferior.
SAAA	Sistema externo que constituye un Sistema de Seguridad capaz de perfeccionar y optimizar los procesos de administración de usuarios y la asignación de privilegios a estos. El SAAA facilita al sistema en desarrollo el cumplimiento del RF1 (Autenticar), es decir, posibilita a un usuario autenticarse según los permisos asignados para acceder a la aplicación.
Registro de Ubicación	Sistema externo que gestiona las provincias, municipios, localidades, calles y manzanas del país, registro que contiene la descripción de la

	<p>división política administrativa del país. Se utiliza con el fin de obtener la provincia y el municipio en la que se encuentra una unidad de salud.</p>
<p>Registro del Ciudadano</p>	<p>Sistema externo que posee de forma única los datos personales de cualquier ciudadano del país. Los datos fundamentales que brinda el registro son: carné de identidad, nombre, apellidos y un identificador de la persona. El sistema en desarrollo se auxilia del registro para autenticar los usuarios al entrar al sistema, permitiendo cumplir el RF1 (Autenticar)..</p>
<p>Registro de Unidades de Salud</p>	<p>Sistema externo que gestiona la información de todas las unidades de salud del país. Los datos fundamentales que brinda el registro son: nombre, código, tipo de unidad y subordinación. El sistema en desarrollo se auxilia del registro para obtener la información de las unidades de salud.</p>

Tabla 8: Descripción de actores del sistema.

Vista global de los actores.

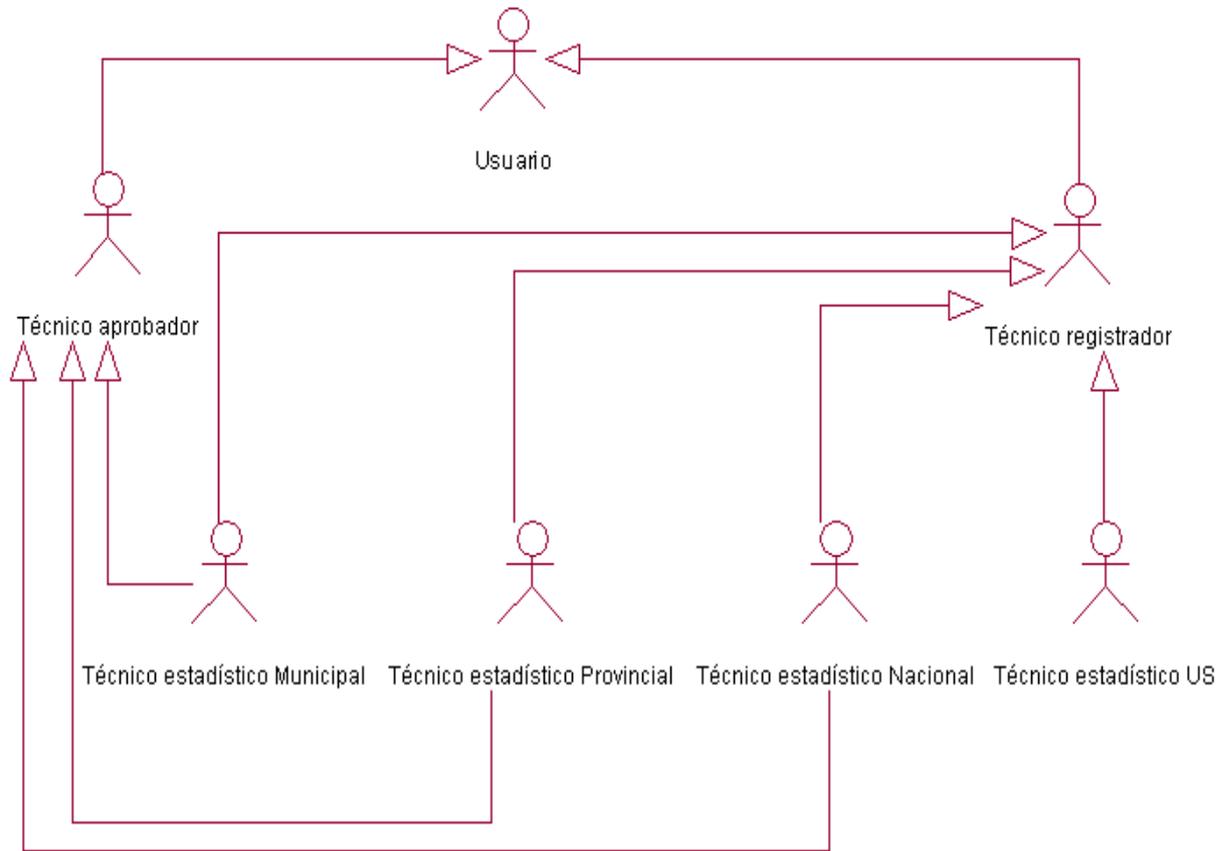


Figura 4: Vista global de actores.

2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema.

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

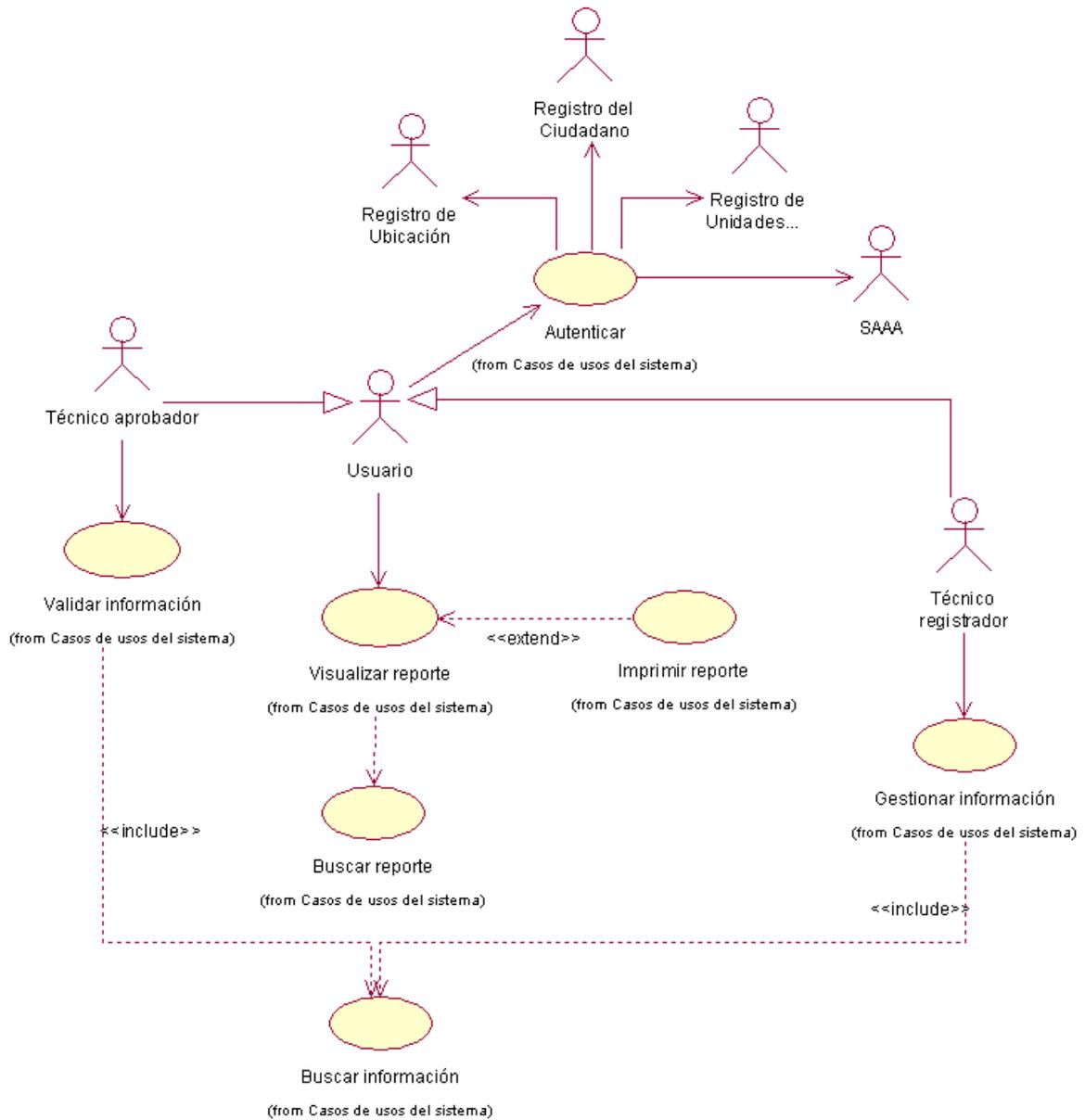


Figura 5: Diagrama de casos de uso del sistema.

2.6.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema.

Caso de uso:	Autenticar	
Propósito:	Permitir a los usuarios la entrada o acceso al sistema.	
Actores:	Usuario (Inicia) SAAA (sistema externo) Registro de Ciudadano (sistema externo) Registro de Ubicación (sistema externo) Registro de Unidades de Salud (sistema externo)	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea acceder al sistema, para ello debe autenticarse utilizando los registros externos donde debe estar previamente registrado. Finaliza cuando el usuario se autentifique correctamente y el sistema lo envíe a la interfaz en correspondencia con el rol que desempeñe.	
Caso de uso asociado:	--	
Precondiciones:	El SAAA, el Registro de Ciudadano, el Registro de Ubicación y el Registro de Unidades de Salud deben estar disponibles para realizar el proceso de autenticación. El usuario debe estar registrado en el SAAA y el Registro de Ciudadano para autenticarse en el sistema.	
Flujo normal de eventos		
	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. El usuario introduce el login y el password en el sistema.	1.1 El sistema le envía al SAAA el login y el password introducidos por el usuario.
	2. El SAAA de acuerdo al login y el password, le envía al sistema información sobre ese usuario.	2.1 El sistema le pide al Registro de Ciudadano, de acuerdo al id usuario que devolvió el SAAA, los apellidos del usuario.

3. El Registro de Ciudadano devuelve los apellidos del usuario.	3.1 El sistema muestra la interfaz de trabajo en correspondencia con el nivel de dirección al cual pertenece y el rol que desempeña.
Poscondiciones:	El usuario es registrado y tiene acceso a trabajar en el sistema según el rol que desempeña.
Referencias:	RF1
Prioridad:	Crítico

Tabla 9: Descripción textual del CU_Autenticar.

Caso de uso:	Gestionar información
Propósito:	Permitir insertar y/o modificar la información estadística.
Actor:	Técnico estadístico registrador (inicia).
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el técnico estadístico registrador que es editor en el sistema, después de autenticarse, inserta o modifica la información. Finaliza el caso de uso cuando se hayan insertado o modificado los datos.
Caso de uso asociado:	Buscar información
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El técnico estadístico escoge la opción Nuevo registro o Actualizar registro.	1.1 El sistema ejecuta las siguientes acciones: a) Si el usuario desea registrar información va a la sección Nuevo registro. b) Si el usuario desea modificar la

	información va a la sección Actualizar registro.
Sección “Nuevo registro”	
	1.2 El sistema muestra un formulario para insertar la información estadística.
2. El técnico estadístico inserta los datos y acepta la operación.	2.1 El sistema actualiza la base de datos.
Sección “ Actualizar registro”	
	1.2 El sistema muestra un formulario para buscar la información estadística que desea modificar. <i>(Ver CUS_ Buscar información)</i> . 1.3 El sistema muestra el formulario con la información a actualizar.
2. El técnico estadístico actualiza los datos y acepta la operación.	2.1 El sistema actualiza la base de datos.
Poscondiciones:	Actualización de la base de datos.
Referencias:	RF2
Prioridad:	Crítico

Tabla 10: Descripción textual del CU_Gestionar información.

Caso de uso:	Validar información
Propósito:	Aprobar que la información estadística registrada esté correcta.
Actor:	Técnico estadístico aprobador (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el técnico estadístico aprobador procede a examinar el modelo que muestra el sistema. En caso de encontrar un dato fuera de los valores normales y no se especifica el por qué o si el modelo

	<p>presenta otro problema, podrá rechazarlo.</p> <p>Finaliza el caso de uso cuando se rechaza o acepta la información.</p>
Caso de uso asociado:	Buscar información
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El técnico estadístico escoge la opción Validar registro.	<p>1.1 El sistema muestra un formulario para buscar la información estadística que desea validar. (Ver CU Buscar información).</p> <p>1.2 El sistema muestra el formulario con la información a validar.</p>
2. El técnico estadístico acepta o rechaza los datos.	2.1 El sistema actualiza la base de datos.
Poscondiciones:	Actualización de la base de datos.
Referencias:	RF3
Prioridad:	Crítico

Tabla 11: Descripción textual del CU_Validar información.

Caso de uso:	Buscar información
Propósito:	Buscar por período y por la unidad la información registrada.
Actor:	Usuario.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario necesita gestionar o validar información.</p> <p>Finaliza el caso de uso cuando se accede a la información solicitada.</p>
Caso de uso asociado:	--

Precondiciones:	--
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. El sistema muestra el formulario con los criterios de búsqueda.
2. El técnico estadístico introduce los criterios de búsqueda.	2.1 Muestra la información.
Flujo alterno	
	2.1 Muestra un mensaje informando que la información no esta disponible.
Poscondiciones:	--
Referencias:	RF4
Prioridad:	Crítico

Tabla 12: Descripción textual del CU_Buscar información.

Caso de uso:	Buscar reporte
Propósito:	Buscar por periodo y/o por la unidad los reportes solicitados.
Actor:	Usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario necesita visualizar un reporte. Finaliza el caso de uso cuando se accede al reporte solicitado.
Caso de uso asociado:	--
Precondiciones:	--
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. El sistema muestra el formulario con los criterios de búsqueda.
2. El técnico estadístico introduce los criterios de	2.1 Muestra el reporte.

búsqueda.	
Flujo alterno	
	2.1 Muestra un mensaje informando que no se cuenta con información para confeccionar el reporte.
Poscondiciones:	--
Referencias:	RF5
Prioridad:	Secundario

Tabla 13: Descripción textual del CU_Buscar reporte.

Caso de uso:	Visualizar reporte
Propósito:	Visualizar los reportes
Actor:	Usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario necesita visualizar un reporte. Finaliza el caso de uso cuando se accede al reporte solicitado.
Caso de uso asociado:	Buscar reporte
Precondiciones:	--
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario escoge la opción Generar consolidado, Generar reporte según número de camas o Generar reporte según servicios.	1.1 El sistema ejecuta las siguientes acciones: a) Si el usuario desea generar un consolidado va a la sección Generar consolidado. b) Si el usuario desea generar un reporte según el número de camas

	<p>va a la sección Generar reporte según número de camas.</p> <p>c) Si el usuario desea generar un reporte según servicios va a la sección Generar reporte según servicios.</p>
Sección “Generar consolidado”	
	<p>1.2 El sistema muestra un formulario para buscar el reporte. (<i>Ver CU Buscar reporte</i>).</p> <p>1.3 El sistema muestra el formulario con el reporte.</p>
2. El usuario elige o no la opción de imprimir el reporte. (<i>Ver CU Imprimir reporte</i>).	
Sección “Generar reporte según número de camas”	
	<p>1.2 El sistema muestra un formulario para buscar el reporte. (<i>Ver CU Buscar reporte</i>).</p> <p>1.3 El sistema muestra el formulario con el reporte.</p>
2. El usuario elige o no la opción de imprimir el reporte. (<i>Ver CU Imprimir reporte</i>).	
Sección “Generar reporte según servicios”	
	<p>1.2 El sistema muestra un formulario para buscar el reporte. (<i>Ver CU Buscar reporte</i>).</p> <p>1.3 El sistema muestra el formulario con el reporte.</p>
2. El usuario elige o no la opción de imprimir el reporte. (<i>Ver CU Imprimir reporte</i>).	

Poscondiciones:	--
Referencias:	RF6
Prioridad:	Secundario

Tabla 14: Descripción textual del CU_Visualizar reporte.

Caso de uso:	Imprimir reporte	
Propósito:	Imprimir reportes.	
Actor:	Usuario.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario necesita imprimir un reporte. Finaliza el caso de uso cuando el usuario obtiene el reporte impreso.	
Caso de uso asociado:	--	
Precondiciones:	El usuario debe haber visualizado un reporte y debe haber una impresora instalada.	
Flujo normal de eventos		
	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. El usuario selecciona la opción imprimir reporte.	1.1 El sistema envía el reporte a imprimir.
Poscondiciones:	El usuario obtiene el reporte impreso.	
Referencias:	RF7	
Prioridad:	Secundario	

Tabla 15: Descripción textual del CU_Imprimir reporte.

Conclusiones

En el capítulo se determinaron los procesos y roles que intervienen en la gestión de la información. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales, a partir de entrevistas con los clientes. Fueron descritos los flujos de eventos asociados a los casos de uso definidos. Finalmente, quedaron sentadas las bases para el diseño e implementación del sistema propuesto.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

El análisis y diseño del sistema son mecanismos importantes dentro del proceso unificado del desarrollo de un software. Se consideran más cercanos al acceso de datos y a la arquitectura física de la aplicación.

En este capítulo se presentan diferentes artefactos como el modelo de análisis, el modelo de diseño especificándose la estructura y definición de los elementos que posee, diagramas de clases, descripción de las clases de diseño y diagramas de secuencias. Se diseña la base de datos, obteniéndose el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos.

3.1 Modelo de análisis.

El modelo de análisis ofrece una especificación más precisa de los requisitos, los estructura de modo que facilita su preparación, comprensión, modificación y en general su mantenimiento. Éste es tomado como una primera aproximación al modelo del diseño.

3.1.1 Diagramas de clases del análisis.

Una clase del análisis representa una abstracción de una o varias clases y/o subsistemas del modelo del diseño. (42)

En el diagrama de clases del análisis se definen varios artefactos, tal es el caso de las clases que se representan en los siguientes diagramas y se clasifican en:

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

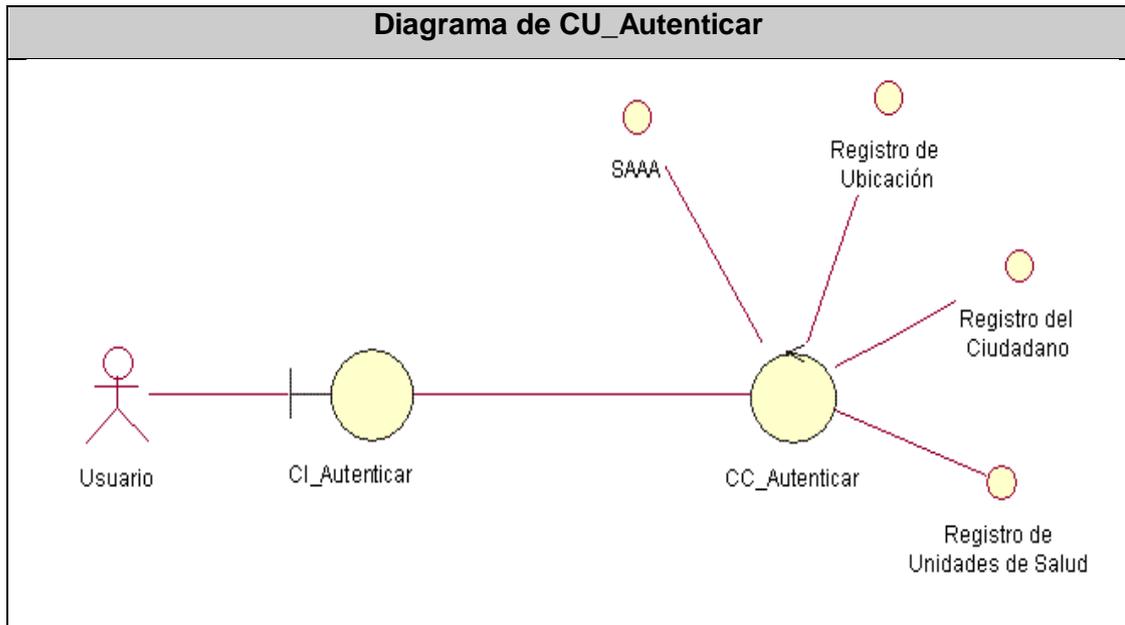


Figura 6: Diagrama de clases del análisis CU_Autenticar.

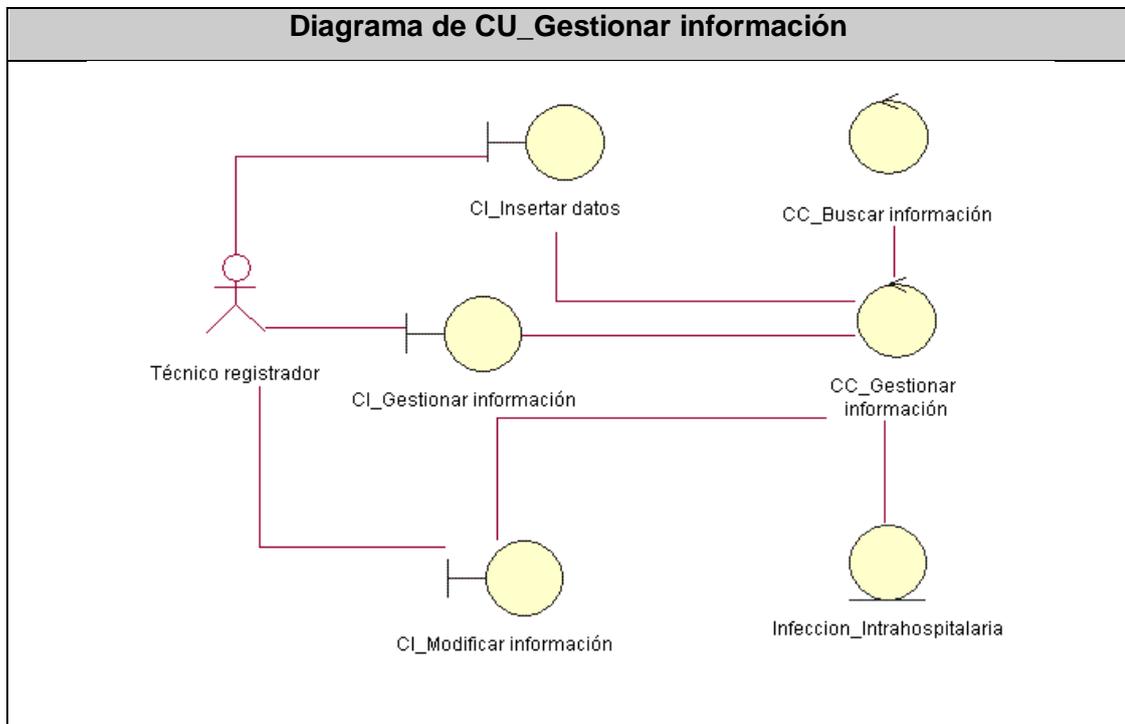


Figura 7: Diagrama de clases del análisis CU_Gestionar información.

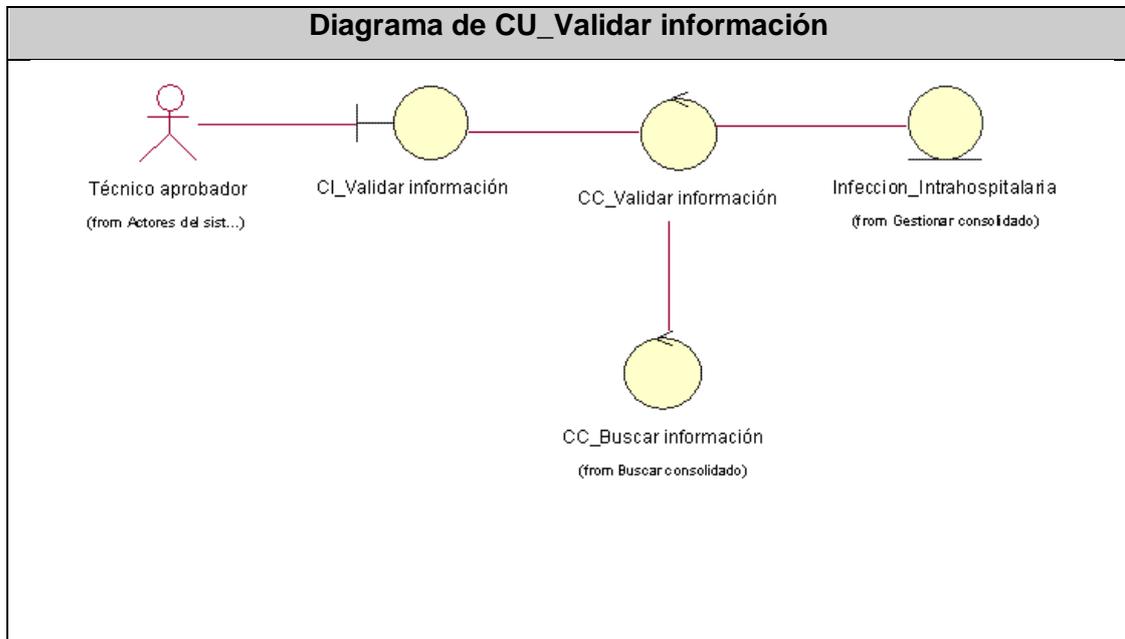


Figura 8: Diagrama de clases del análisis CU_Validar información.

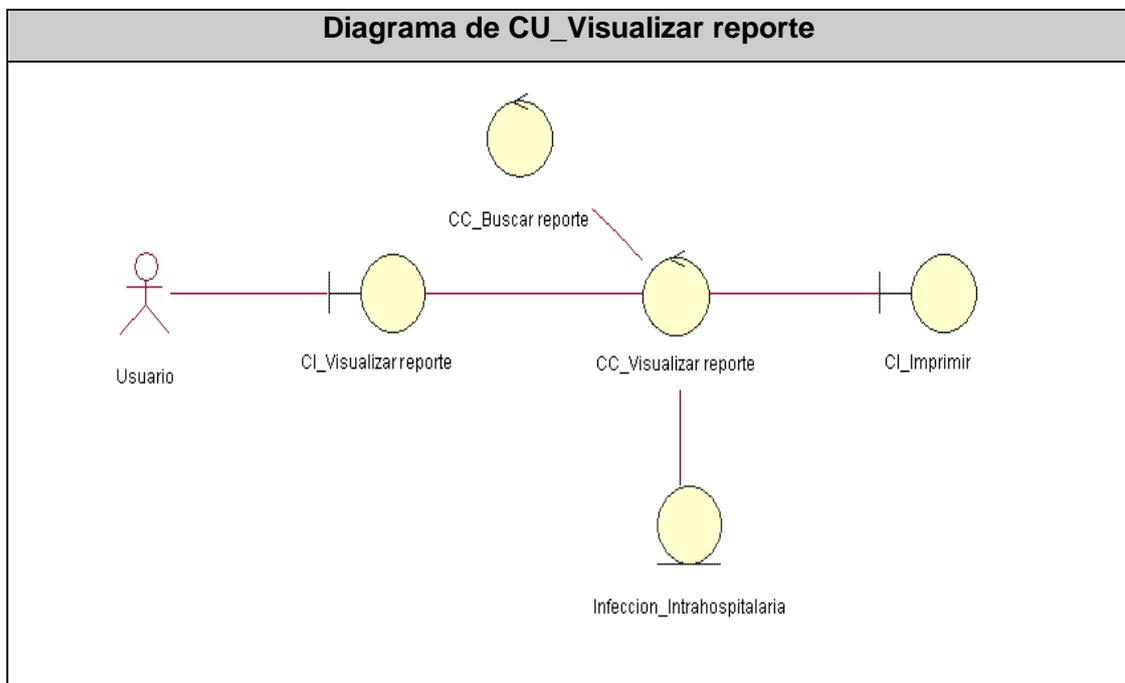


Figura 9: Diagrama de clases del análisis CU_Visualizar reporte.

3.2 Modelo de diseño.

El modelo de diseño moldea el sistema y busca una forma de arquitectura que de vida a los requerimientos, que incluya componentes de código que se compilen e integren en versiones ejecutables del mismo. Es una abstracción del modelo de implementación y su código fuente. Es usado como entrada esencial en las actividades relacionadas con la implementación.

3.2.1 Estructura del diseño.

Definir la estructura del diseño en subsistemas, con sus interfaces y dependencias permite obtener un sistema flexible a los cambios en los requerimientos, que incluye elementos que podrán ser reutilizados cuando se construyan sistemas similares.

En el siguiente diagrama se agrupan elementos que comparten funcionalidades comunes, mostrando la estructura del diseño del sistema Infección Intrahospitalaria.

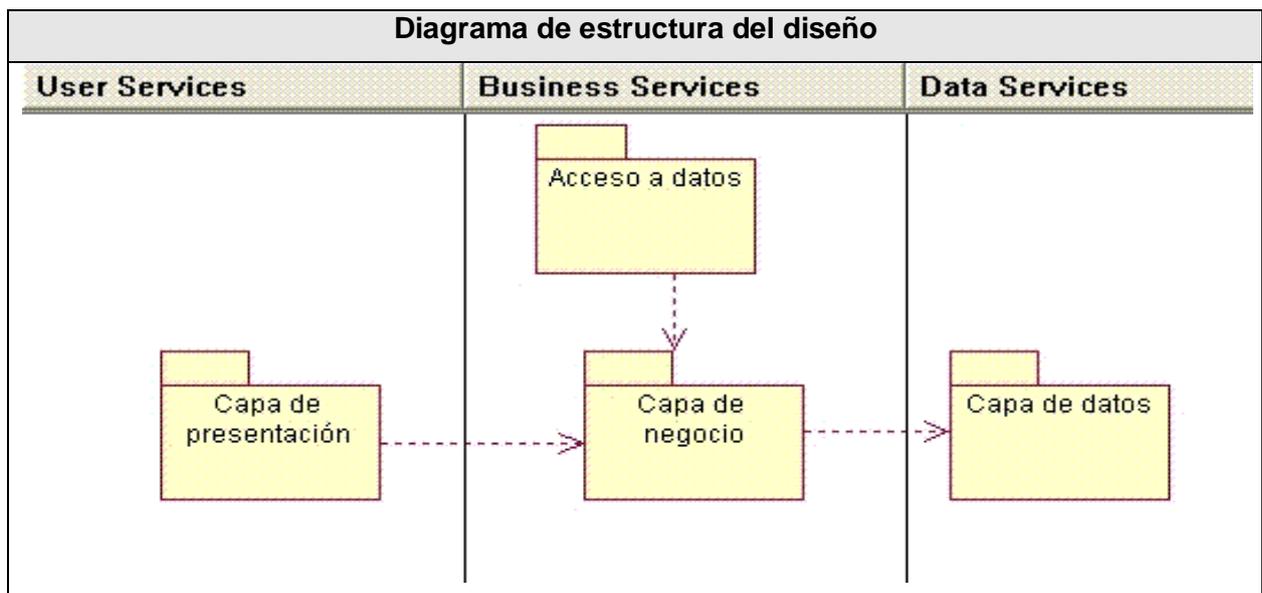


Figura 10: Diagrama que representa la organización por paquetes del diseño.

Descripción de los elementos que intervienen en la estructura del sistema:

- Capa de Presentación: La capa encapsula la lógica de navegación y controla los eventos de las interfaces. Es la encargada de interactuar con el usuario y hacer transparente la complejidad del sistema a los mismos. Contiene ficheros HTML para diseñar las pantallas del software,

ficheros PHP, mediante los cuales se invocan los métodos de la capa de negocio y ficheros Javascript, para realizar las validaciones necesarias.

- Capa de Negocio: Esta capa encapsula la lógica de negocio. Establece comunicación entre la capa de presentación y la de datos, recibiendo y respondiendo peticiones. Los ficheros que la conforman reciben solicitudes de la capa superior, se comunican con los ficheros de acceso a datos y actualizan o retornan información. Constituye la parte del sistema donde se establecen las reglas del negocio. Esta capa también se conoce como capa lógica del negocio.
- Capa de Datos: Contiene las tablas de la base de datos del sistema, las cuales son gestionadas por la capa de negocio.

3.2.2 Definición de elementos de diseño.

El sistema Infección Intrahospitalaria es una aplicación Web, por lo que la misma se modelará con estereotipos Web. A continuación se brinda una explicación de cómo son usados estos estereotipos en el diseño de la propuesta del sistema y qué representa cada cual:

Clases del diseño representadas con estereotipos Web	
 sp_<NombreClaseServidora>	<<Server Page>>: Representa la clase que tiene código que se ejecuta en el servidor, la cual se encarga de construir (<i>build</i>) o generar el resultado HTML y/o realizar peticiones a la capa inferior.
 cl <NombreClaseCliente>	<<Client Page>>: Es una página Web con formato HTML. Mezcla de datos, presentación y lógica. Son interpretadas por el navegador. Sus atributos son las variables declaradas dentro del <i>script</i> , que son accesibles para cualquier función dentro de la página. Cada página cliente es construida por una sola página de servidor.
 fr_<NombreClase>	<<HTML Form>>: Es una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario. No tienen operaciones, el método para el paso de los parámetros es \$_POST.

Tabla 16: Estereotipos Web.

Relaciones entre clases:

Clases	Client Page	Server Page	Form HTML
Client Page	<<link>> , <<redirect>>	<<link>> , <<redirect>>	aggregation
Server Page	<<build>>, <<redirect>>		<<redirect>>,<<include>>
Form HTML	aggregated by	<<submit>>	

Tabla 17: Relaciones entre clases del diseño.

<<build>>: Representa una relación, que de forma general expresa cómo las páginas que se encuentran en el servidor construyen las páginas en el cliente. Es una relación direccional, donde una página servidor construye una o más páginas cliente.

<<redirect>>: Una página servidora puede redireccionar el procesamiento a otra página, es decir, enviar información para que la otra ejecute la acción.

<<include>>: Una página servidor puede incluir a otra página del mismo tipo, pudiendo utilizar todas las funciones brindadas por esta última.

<<submit>>: Los formularios envían sus datos al código servidor para ser procesados los pedidos.

<<call>>: Se utiliza para llamadas a páginas servidoras que representan métodos de la capa de negocio.

<<link>>: Se utiliza para expresar las asociaciones mas comunes entre las páginas, es decir, la de hipervínculo.

3.2.3 Diagramas de clases del diseño.

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

Se realizó un diagrama de diseño para cada realización de caso de uso que se va a implementar, los mismos se muestran a continuación.

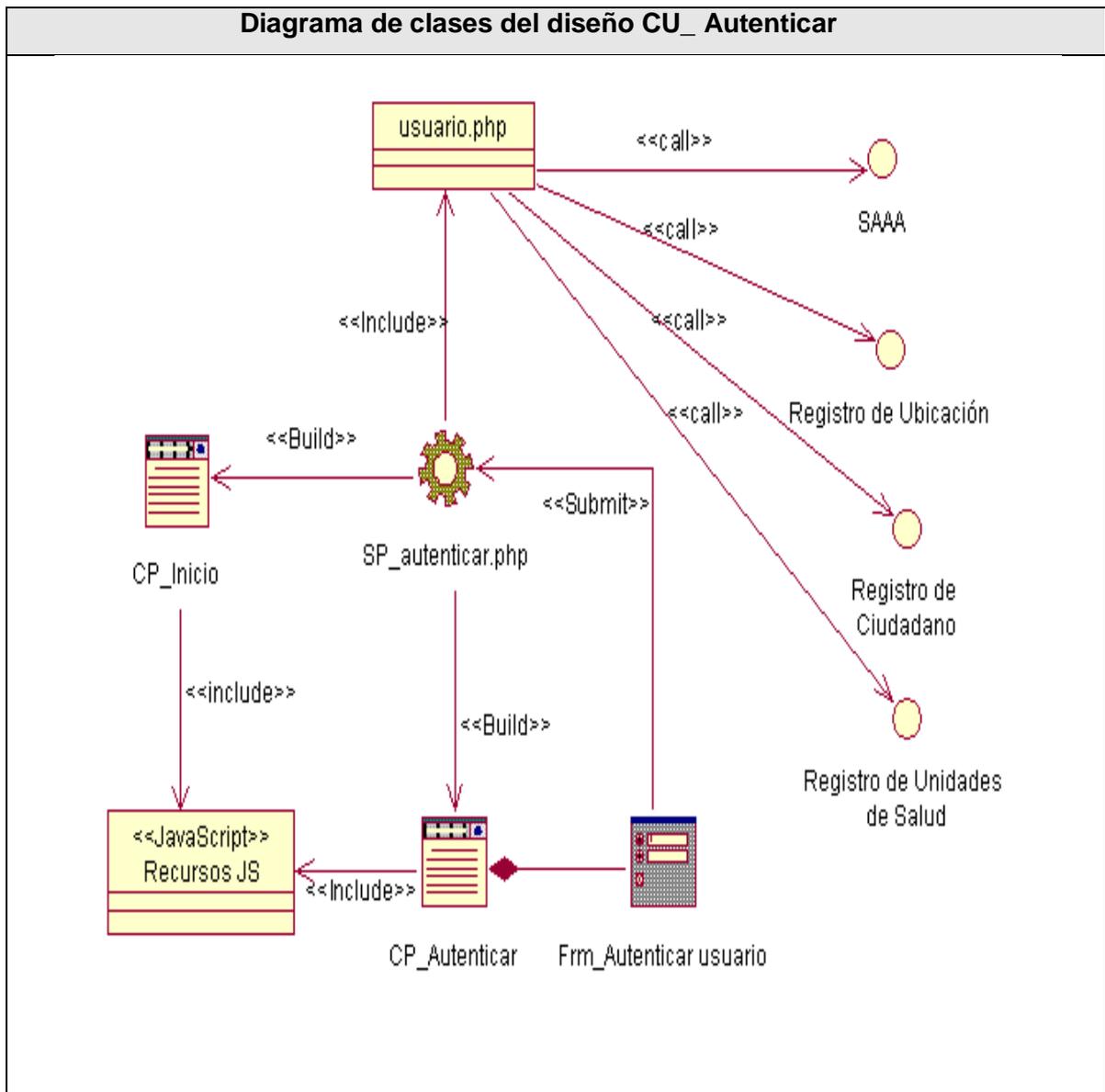


Figura 11: Diagrama de clases del diseño CU_Autenticar.

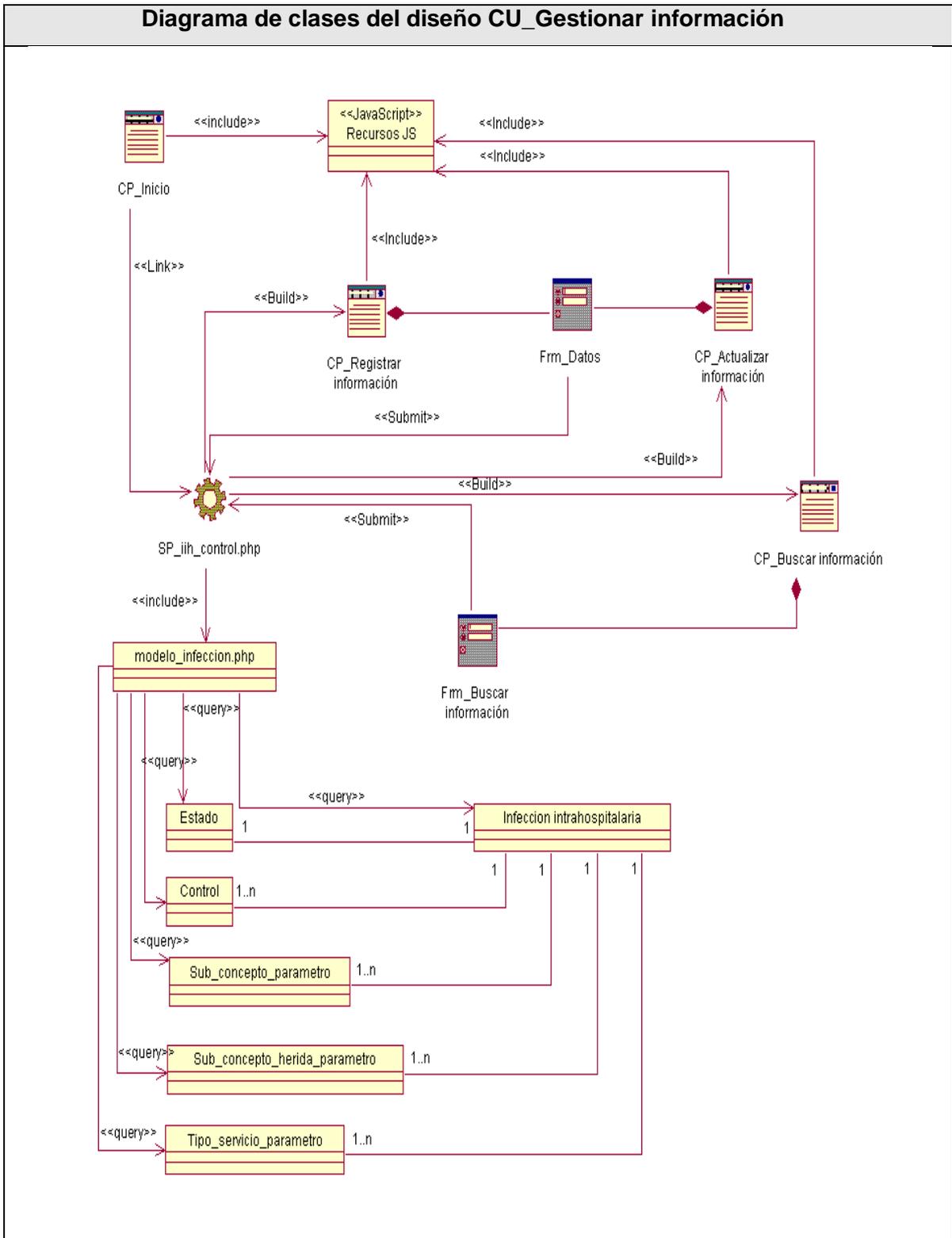


Figura 12: Diagrama de clases del diseño CU_Gestionar información.

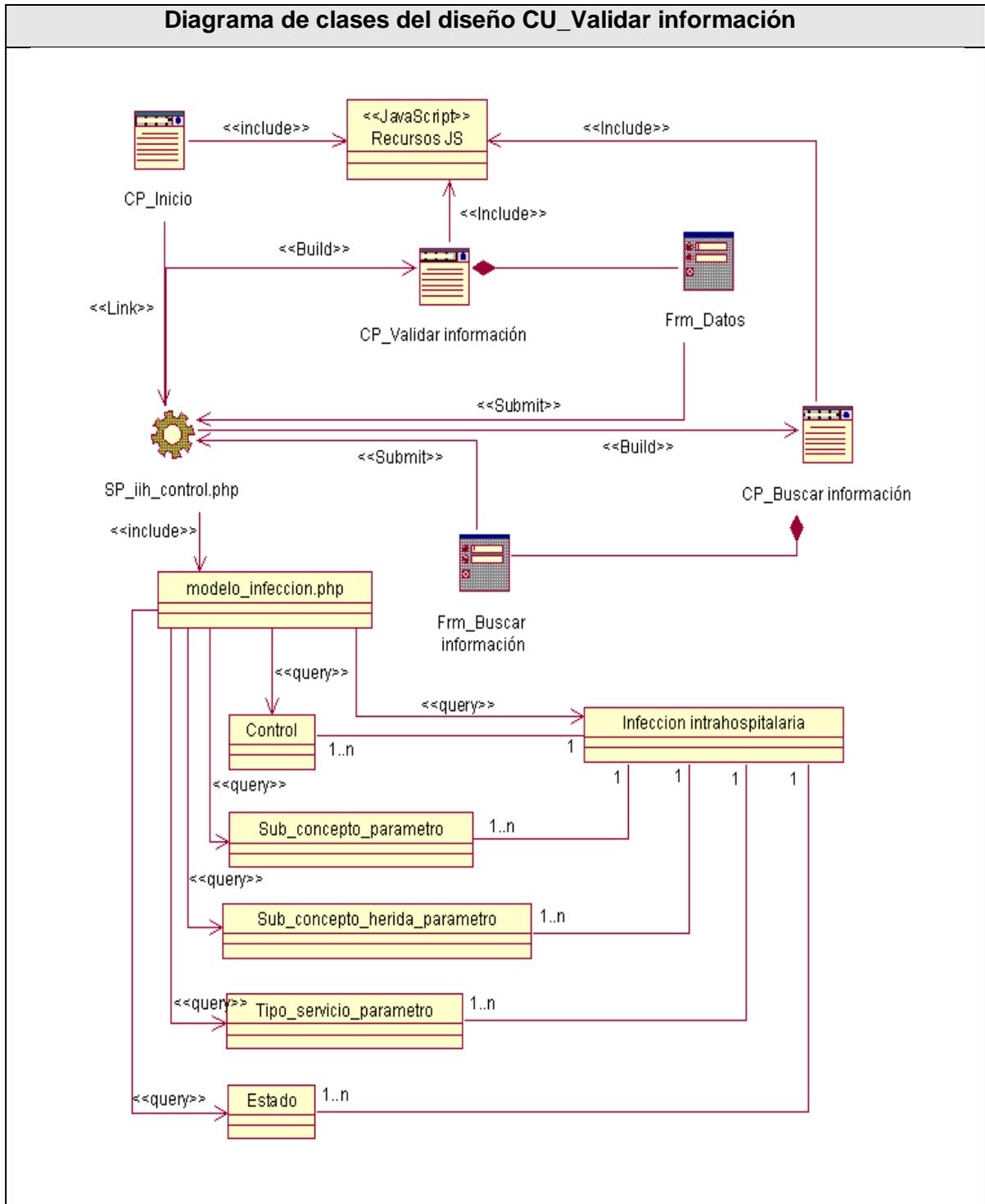


Figura 13: Diagrama de clases del diseño CU_Validar información.

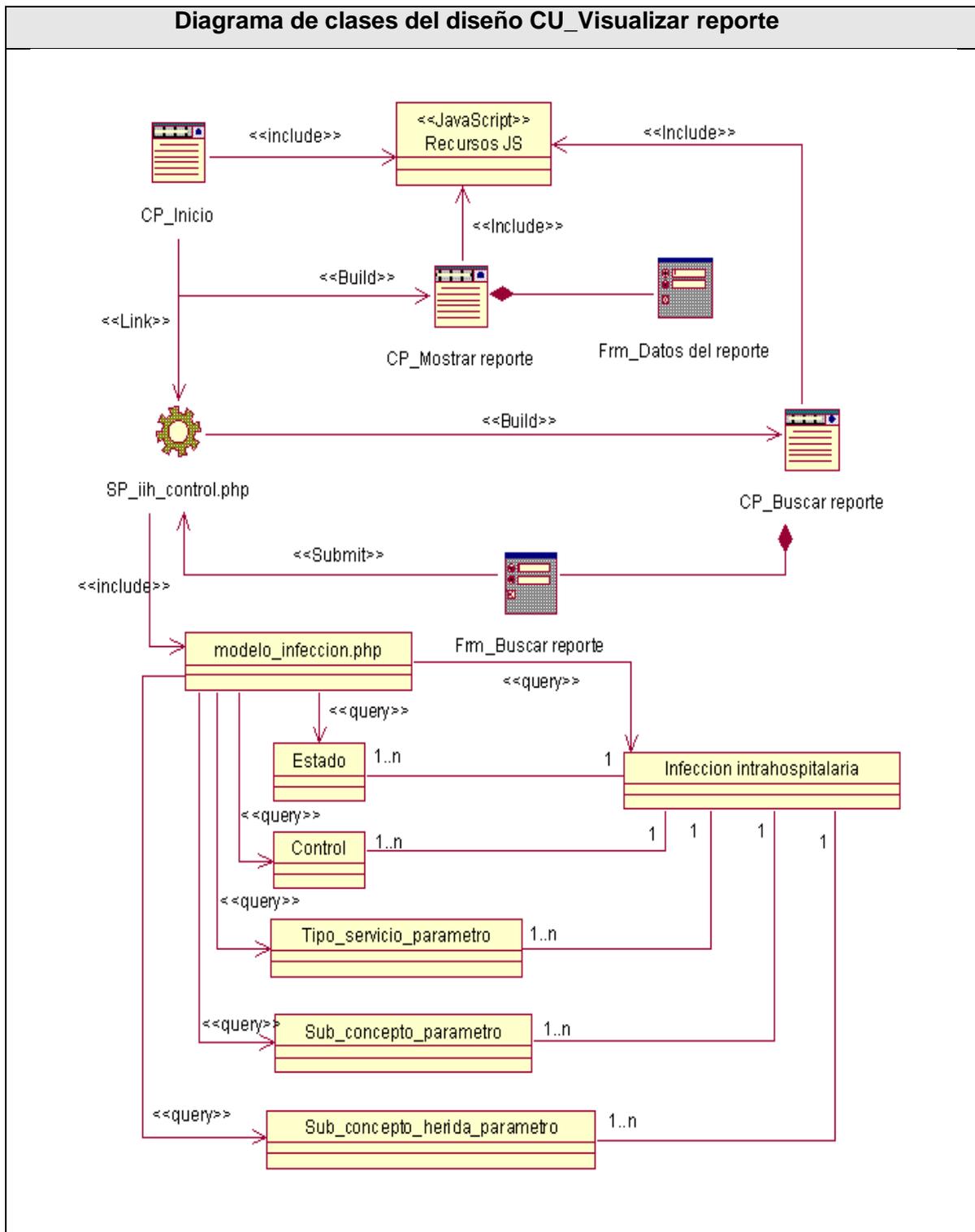


Figura 14: Diagrama de clases del diseño CU_Visualizar reporte.

3.2.4 Diagramas de secuencia.

Los diagramas de secuencia muestran las interacciones entre objetos mediante transferencia de mensajes entre objetos o subsistemas. Los mismos son referidos en el Anexo 5.

Un subsistema es una forma de organizar los artefactos del modelo de diseño en piezas más manejables. Puede constar de clases del diseño, realizaciones de casos de uso, interfaces y otros subsistemas.

3.2.5 Descripción de clases.

En el epígrafe se realiza la descripción de algunas de las clases más importantes para la futura implementación del sistema propuesto.

Descripción de páginas clientes.

Las páginas que a continuación se describen se ejecutan del lado del cliente en un navegador Web, las mismas pertenecen a la capa de presentación.

Nombre: CP_Registrar información
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que permite crear un nuevo registro con la información correspondiente a infección intrahospitalaria de su unidad si el usuario es de unidad de salud, de cualquiera de las unidades de un municipio si el usuario es municipal y de las unidades de subordinación provincial y nacional si el usuario es de nivel provincial o nacional respectivamente. Esta relacionada con el caso de uso Gestionar información.

Tabla 18: Descripción de la página cliente CP_Registrar información.

Nombre: CP_Actualizar información
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que permite a los técnicos estadísticos filtrar según sus privilegios los registros ya existentes, para de esta forma seleccionar uno en específico que les interese modificar. Esta relacionada con el caso de uso Gestionar información.

Tabla 19: Descripción de la página cliente CP_Actualizar información.

Nombre: CP_Buscar información
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que permite buscar el registro seleccionado por un técnico estadístico. Esta relacionada con el caso de uso Validar información, entre otros.

Tabla 20: Descripción de la página cliente CP_Buscar información.

Nombre: CP_Validar información
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que tiene la responsabilidad de mostrar a los usuarios los registros seleccionados para ser validados, permitiendo que los mismos solo puedan marcar el registro como aceptado o rechazado. Está relacionada con el caso de uso Validar información.

Tabla 21: Descripción de la página cliente CP_Validar información.

Nombre: CP_Mostrar reporte
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que tiene la responsabilidad de mostrar un reporte generado por un usuario. Está relacionada con el caso de uso Visualizar reporte.

Tabla 22: Descripción de la página cliente CP_Mostrar reporte.

Descripción de páginas servidoras.

Las páginas que a continuación se describen se ejecutan del lado del servidor, las mismas pertenecen a la capa de negocio.

Nombre: SP_Autenticar
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene como objetivo principal gestionar la autenticación de los usuarios asignando a los mismos los privilegios que tendrán para navegar en el sistema. Está relacionada con el caso de uso Autenticar.

Tabla 23: Descripción de la página servidora SP_Autenticar.

Nombre: SP_iih_control
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene las responsabilidades de creación, búsqueda y actualización de registros, entre otras acciones que permiten visualizarlos en las páginas clientes. Está relacionada con el caso de uso Gestionar información, entre otros.

Tabla 24: Descripción de la página servidora SP_iih_control.

3.3 Diagrama de clases persistentes.

Para el diseño de la base de datos del sistema se parte de un diagrama de clases persistentes. Definiendo la persistencia como la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Una vez conformado dicho diagrama se puede obtener el modelo de datos.

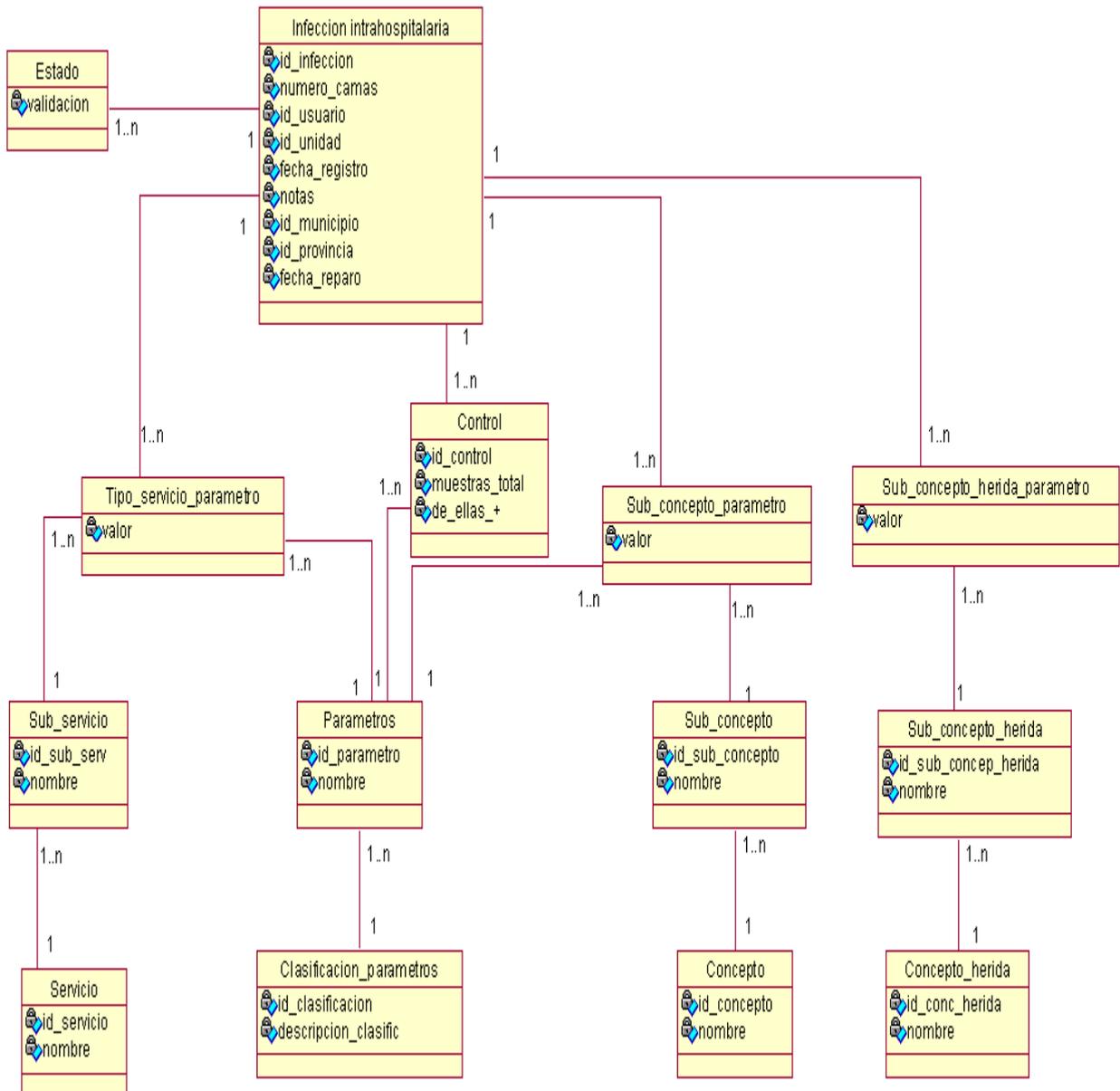


Figura 15: Diagrama de clases persistentes.

3.4 Modelo de datos.

Describe la representación física y lógica de los datos persistentes. Se usa para definir la relación entre las clases del diseño y las estructuras de datos.

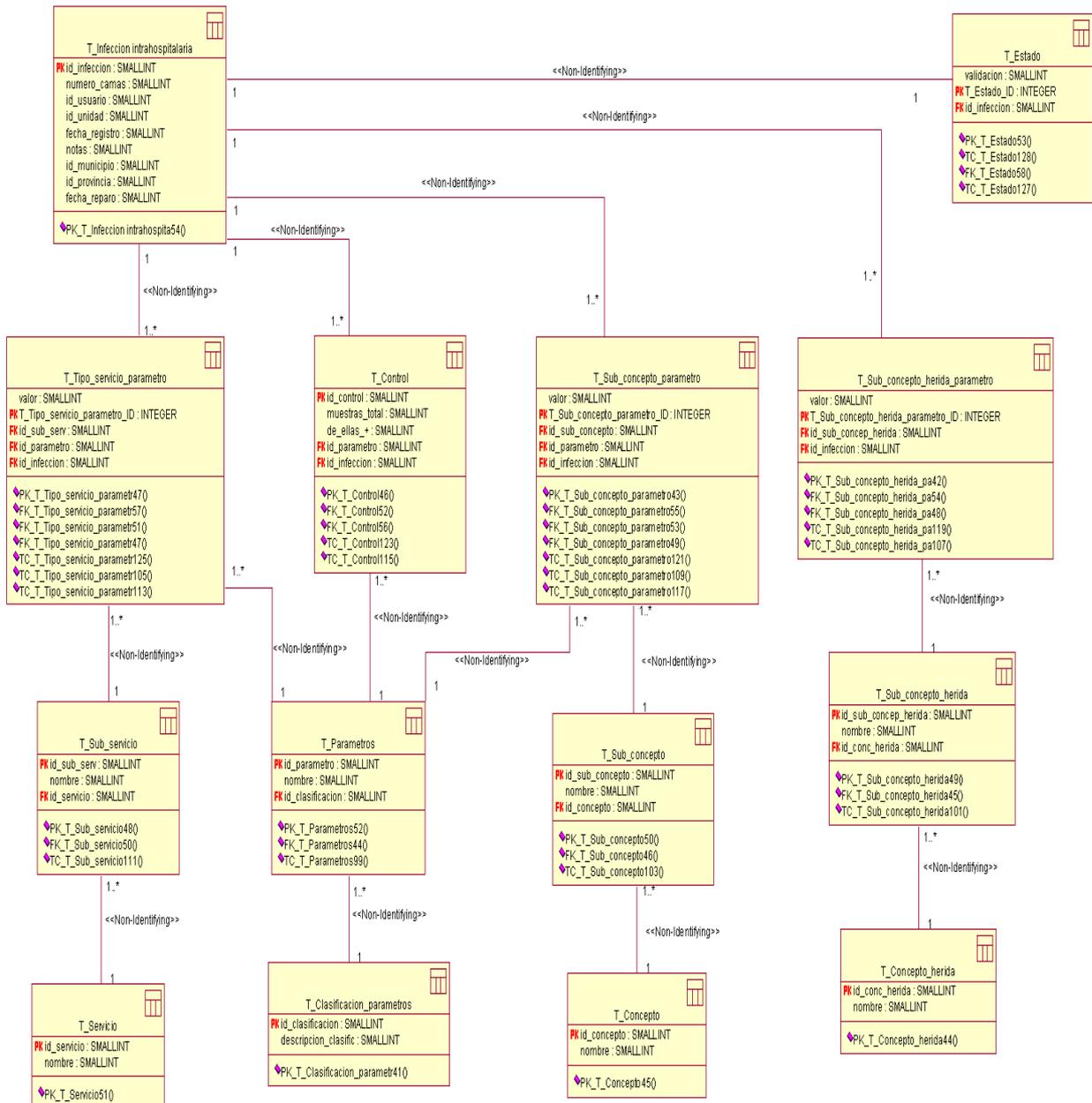


Figura 16: Modelo de datos.

Conclusiones

Al concluir este capítulo, se obtuvo el modelo de diseño. Se describió la realización física de los casos de uso, centrándose en cómo los requerimientos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a desarrollar. Además, constituyó una abstracción para la implementación y es de este modo utilizado como una entrada fundamental en las actividades que se realizan en el flujo de trabajo de implementación.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN

Este capítulo tiene el objetivo de describir cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes y cómo estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue.

Los diagramas de despliegue y componentes conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al describir los componentes a construir, su organización y dependencia entre los nodos físicos en los que funcionará la aplicación.

4.1 Modelo de implementación.

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño serán implementados en términos de componentes. Además, se describe la organización de los componentes, de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de implementación y el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, así como la dependencia que se establece entre estos componentes.

4.1.1 Diagrama de componentes.

Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Se usan para modelar los elementos físicos que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces.

Un diagrama de componentes muestra un conjunto de elementos del modelo, tales como componentes, subsistemas de implementación y sus relaciones. Se utiliza para modelar la vista estática de un sistema y muestra la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean estos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables.

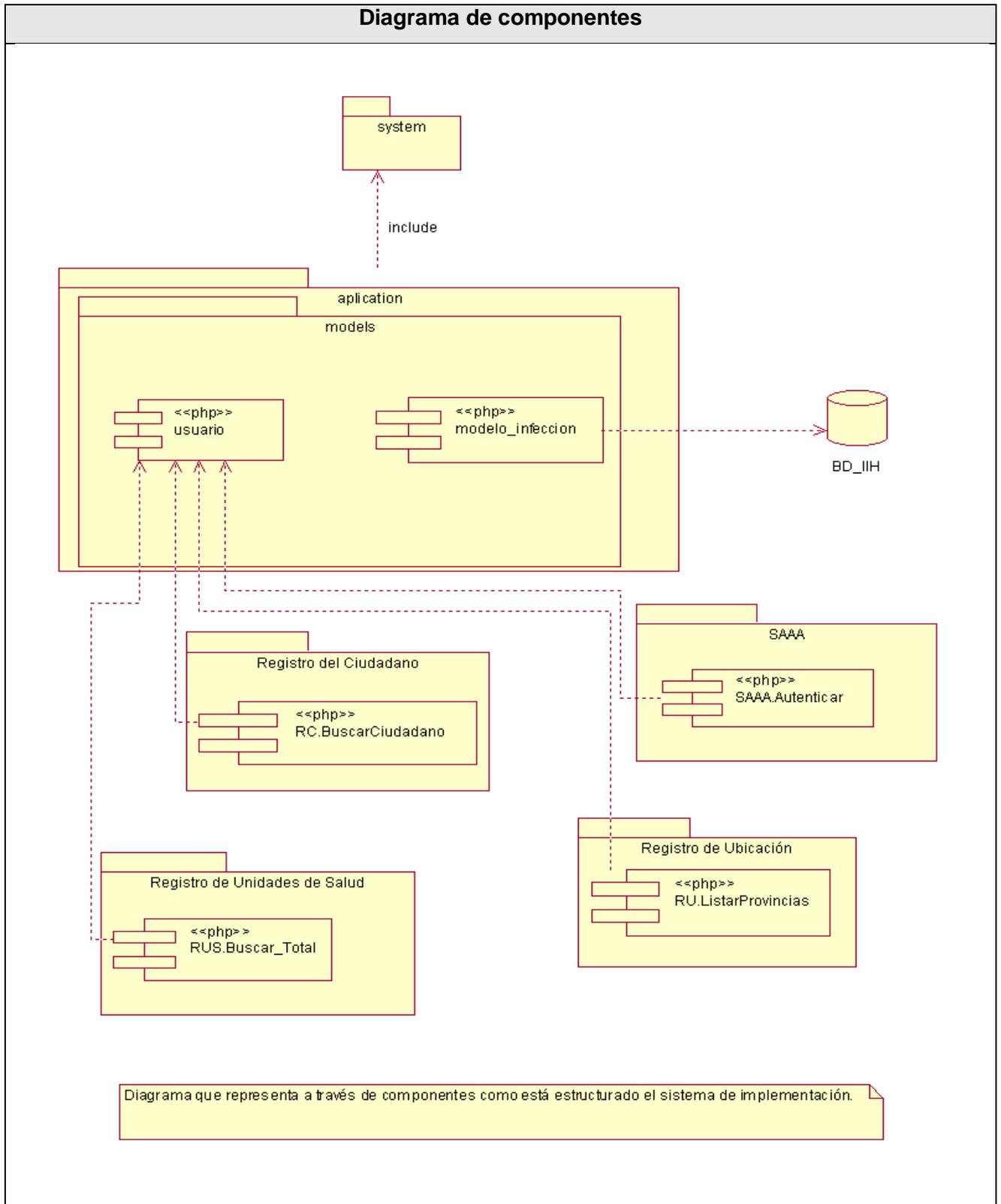


Figura 17: Diagrama de componentes.

El sistema se encuentra estructurado en paquetes, los cuales contienen componentes de implementación. El paquete general *application* contiene los componentes que posibilitan que la aplicación almacene y obtenga datos de la base de datos *BD_IIH*. Dentro de este paquete se encuentra el paquete *models*, que contiene componentes que posibilitan la conexión a los registros externos, tales como el *SAAA*, *Registro del Ciudadano*, *Registro de Unidades de Salud* y *Registro de Ubicación*, con el fin de obtener la información que estos brindan.

- El *SAAA* es un componente que brinda los privilegios que poseen los usuarios en las aplicaciones informáticas del Sistema Nacional de Salud, además de otro tipo de información como es el nivel de dirección y la entidad a la que pertenece un usuario registrado.
- El *Registro del Ciudadano* es un componente que almacena información de tipo personal, en la cual es de interés obtener el nombre completo y los apellidos del usuario que se encuentra registrado.
- El *Registro de Unidades de Salud* es un componente que tiene toda la información de las unidades de salud del país, la conexión a este registro se hace para obtener el nombre de la unidad de salud, categoría, subordinación, municipio y provincia a la que pertenece, entre otros datos de interés.
- El *Registro de Ubicación* es un componente que tiene toda la información geográfica sobre las áreas de salud del país, como provincias, municipios, localidades, calles y manzanas, en la cual es de interés obtener el nombre de provincias y municipios específicos.

4.2 Diagrama de despliegue.

En el diagrama de despliegue se indica la situación física de los componentes lógicos desarrollados. Es decir, se sitúa el software en el hardware que lo contiene. Cada hardware se representa como un nodo.

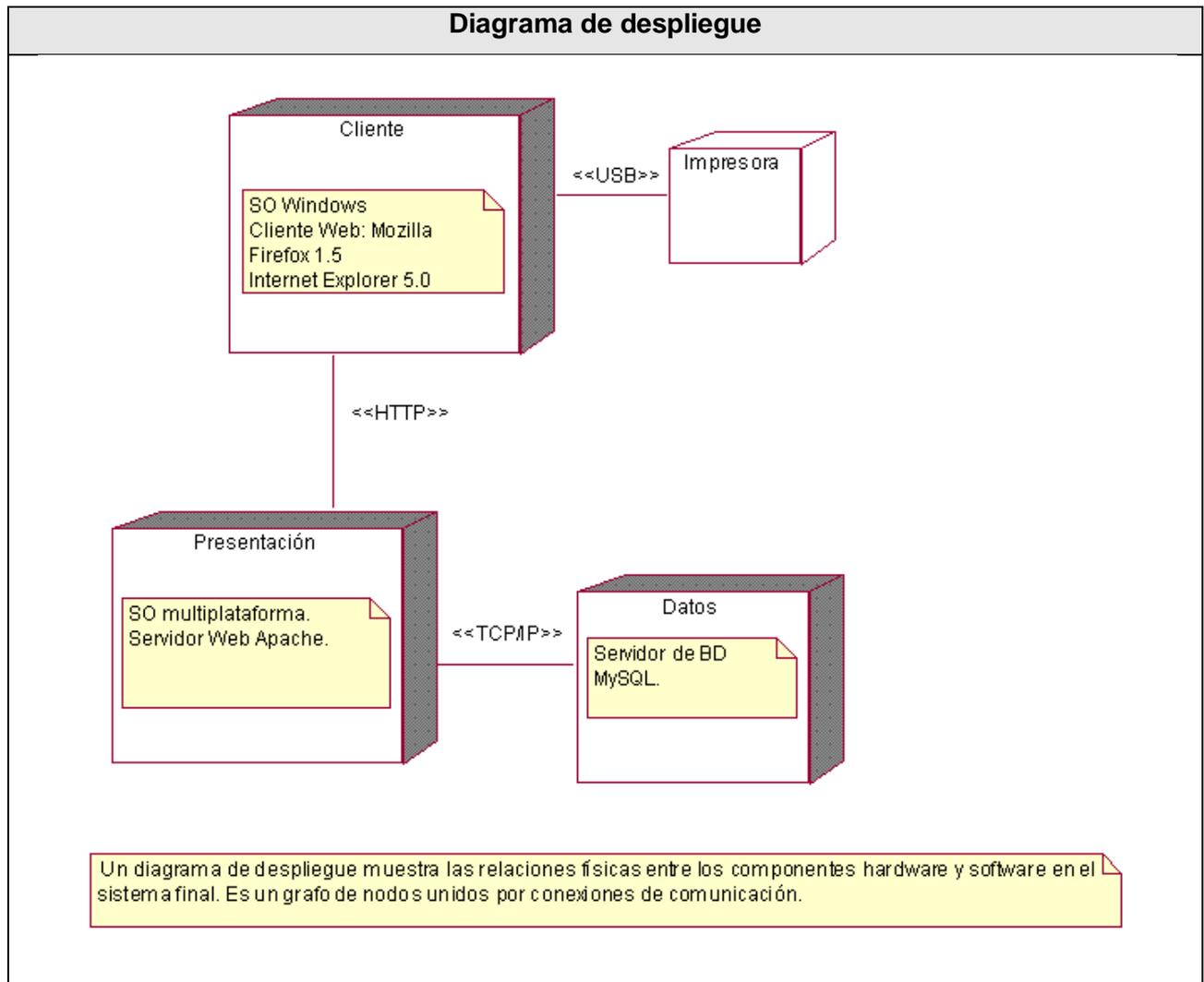


Figura 18: Diagrama de despliegue.

La distribución física del sistema está organizada en 2 niveles con el objetivo de balancear la carga de procesamiento en distintos servidores. Aunque todas las capas pueden coexistir en un único servidor, se propone que sean separadas para ganar en rendimiento y rapidez cuando la aplicación sea ejecutada.

En el servidor de aplicación, representado en el diagrama por el nodo *Presentación*, se encuentra montado el sistema Infección Intrahospitalaria, específicamente la capa de presentación y la capa de negocio, junto con el servidor web Apache que posibilita su publicación. En el servidor de base de datos, representado por el nodo *Datos*, se encuentra la capa de datos de la aplicación, en la cual se almacena la información que se gestiona a través del sistema. En el nodo *Cliente*, se encuentra el navegador Web, a través del cual se puede ejecutar la aplicación. Para realizar la impresión de los reportes se utiliza una impresora, representada con el dispositivo llamado *Impresora*.

Conclusiones

Una vez concluido el proceso de implementación, se ha obtenido un producto con la totalidad de las funcionalidades previstas en funcionamiento, quedando conformados los diagramas de componentes y despliegue, que representan cómo construir y distribuir el sistema.

CONCLUSIONES

Al concluir la investigación, se ha dado cumplimiento al objetivo planteado y se obtuvieron los resultados que a continuación se mencionan:

- Se analizaron los aspectos teóricos conceptuales relacionados con la gestión de la información de las infecciones intrahospitalarias en el Ministerio de Salud Pública.
- Se realizó un estudio de las principales tendencias y tecnologías informáticas que permitieron el desarrollo de la aplicación.
- Se documentaron los flujos de trabajo: Modelado de Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño e Implementación.
- Se desarrolló una aplicación que permite la gestión de la información estadística del módulo Infección Intrahospitalaria que pertenece al Sistema de Información Estadístico Complementario de Salud.

RECOMENDACIONES

A la dirección del proyecto:

- Incluir la implementación de servicios Web, para la interacción entre los módulos del SIE_C Salud.
- Llevar a cabo un proceso de actualización y versionado del sistema, alargando su período de vida como software.
- Trazar estrategias para la integración con el resto de las aplicaciones que se desarrollan para el Sistema Nacional de Salud, enfocadas a evitar la captación manual de la información.
- Implementar un servicio de mensajería interna para que los técnicos estadísticos de todo el país puedan comunicarse entre sí de una forma sencilla y rápida.

A la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas Sanitarias:

- Brindar capacitación al personal que utilizará la aplicación sobre su funcionamiento y prestaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Vidal Ledo, María.** Informática en la salud pública cubana. [En línea] [Citado el: 23 de 01 de 2008.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.
2. **Castro Ruz, Fidel.** Discurso pronunciado por el Presidente de la República de Cuba en el acto conmemorativo del aniversario 40 del Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas Victoria de Girón. *Granma*. 2002.
3. **de la Osa, José A..** *La semilla del desarrollo de la salud pública en Cuba*.
4. **Marín Díaz, Miguel Enrique.** *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática*. 2006.
5. Portal de la Salud en Cuba. [En línea] [Citado el: 09 de 02 de 2008.] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html#mision.
6. *El cuidado de la salud en Cuba*. Escuela Nacional de Salud Pública. Ministerio de Salud Pública. 2003.
7. **Castro Ruz, Fidel.** Discurso pronunciado por el Presidente de la República de Cuba, en la Tercera Graduación del Contingente del Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. Teatro “Carlos Marx”. Ciudad de la Habana. *Granma*. 1990.
8. Discurso pronunciado en la Clausura del VI Seminario Internacional de Atención Primaria, Ciudad de la Habana. *Granma*. 1997.
9. *Ibídem referencia 1.*
10. Portal de la Salud en Cuba. [En línea] [Citado el: 09 de 02 de 2008.] <http://www.infomed.sld.cu/acerca/acercade.html>.
11. **Gran Álvarez, Dra. Miriam A..** SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE SALUD CUBANO. [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2008.] <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo1/capitulo1.htm>.
12. *Ídem referencia 11.*
13. Oficina Nacional Estadística de Cuba. Oficina Nacional Estadística. [En línea] [Citado el: 16 de 02 de 2008.] <http://www.one.cu/sienhp.htm>.
14. *Ibídem referencia 11.*
15. *Ibídem referencia 11.*

16. *Ibídem referencia 11.*

17. **Ferreira Maia, Alicia.** InfoSUIS. [En línea] [Citado el: 02 de 03 de 2008.] http://suis.org.uy/infosuis/temas/temas_02-3.shtml.

18. Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. Introducción del sistema computarizado Whonet para la vigilancia de la sepsis hospitalaria. [En línea] [Citado el: 06 de 03 de 2008.] http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol5_1_04/ang17104.htm.

19. Solucionaweb.com. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://www.solucionaweb.com/aplicaciones.php>.

20. Desarrollo Web.com. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1545.php>.

21. Desarrollo Web.com. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>.

22. AJAX un nuevo acercamiento a Aplicaciones Web. [En línea] [Citado el: 21 de 03 de 2008.] <http://www.uberbin.net/archivos/internet/ajax-un-nuevo-acercamiento-a-aplicaciones-web.php>.

23. Ciberaula. [En línea] [Citado el: 21 de 03 de 2008.] <http://www.ciberaula.com/curso/masterphp/>.

24. Maestros del Web. [En línea] [Citado el: 21 de 03 de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>.

25. W3C. [En línea] [Citado el: 24 de 03 de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.

26. ¿Qué es un framework web? [En línea] [Citado el: 24 de 03 de 2008.] http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf.

27. CodeIgniter - Framework PHP. [En línea] [Citado el: 25 de 03 de 2008.] <http://pixelco.us/blog/codeigniter-framework-php/>.

28. Welcome to CodeIgniter! [En línea] [Citado el: 25 de 03 de 2008.] <http://codeigniter.com/>.

29. **Pressam, Roger S.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico.*

30. Apuntes para la asignatura Informática 1. [En línea] [Citado el: 26 de 03 de 2008.] <http://fcasua.contad.unam.mx/2006/apuntes/interiores/docs/98/1/informa1.pdf>.

31. Herramientas Web. [En línea] [Citado el: 26 de 03 de 2008.] <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>.

32. *Ibídem referencia 27.*

33. geek. [En línea] [Citado el: 27 de 03 de 2008.] <http://mundogeek.net/archivos/2005/09/30/instalar-un-servidor-web-apache/>.
34. Ciberaula. [En línea] [Citado el: 27 de 03 de 2008.] http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/.
35. especialistasweb. [En línea] [Citado el: 28 de 03 de 2008.] <http://www.espepestudio.com/articulo/desarrollo-web/bases-de-datos-mysql/Que-es-MySQL.htm>.
36. *La Biblia de MySQL*.
37. mugperu. [En línea] [Citado el: 28 de 03 de 2007.] <http://www.mugperu.com/portal/Default.aspx?tabid=139>.
38. *Ídem referencia 37*.
39. **Jacobson, Booch**. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : Félix Varela.
40. **Jacobson, Booch**. *El lenguaje unificado de modelado*. 2000.
41. *Libro digital "El proceso unificado del software", pág. 195*.
42. Desarrollo Web.com. [En línea] [Citado el: 24 de 03 de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php>.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AJAX un nuevo acercamiento a Aplicaciones Web.** [En línea] [Citado el: 21 de 03 de 2008.] <http://www.uberbin.net/archivos/internet/ajax-un-nuevo-acercamiento-a-aplicaciones-web.php>.
2. **Apuntes para la Informática .** [En línea] [Citado el: 26 de 03 de 2008.] <http://fcasua.contad.unam.mx/2006/apuntes/interiores/docs/98/1/informa1.pdf>.
3. **Castro Ruz, Fidel.** Discurso pronunciado por el Presidente de la República de Cuba en el acto conmemorativo del aniversario 40 del Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas Victoria de Girón. *Granma*. 2002.
4. **Castro Ruz, Fidel.** Discurso pronunciado por el Presidente de la República de Cuba, en la Tercera Graduación del Contingente del Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. Teatro "Carlos Marx". Ciudad de la Habana. *Granma*. 1990.
5. **Castro Ruz, Fidel.** Discurso pronunciado en la Clausura del VI Seminario Internacional de Atención Primaria, Ciudad de la Habana. *Granma*. 1997.
6. **Ciberaula.** [En línea] [Citado el: 21 de 03 de 2008.] <http://www.ciberaula.com/curso/masterphp/>.
7. **Ciberaula.** [En línea] [Citado el: 27 de 03 de 2008.] http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/.
8. **CodeIgniter - Framework PHP.** [En línea] [Citado el: 25 de 03 de 2008.] <http://pixelco.us/blog/codeigniter-framework-php/>.
9. **de la Osa, José A.** *La semilla del desarrollo de la salud pública en Cuba.*
10. **Desarrollo Web.com.** [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1545.php>.
11. **Desarrollo Web.com.** [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>.
12. **Desarrollo Web.com.** [En línea] [Citado el: 24 de 03 de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php>.
13. **El cuidado de la salud en Cuba.** Escuela Nacional de Salud Pública. Ministerio de Salud Pública. 2003.
14. **especialistasweb.** [En línea] [Citado el: 28 de 03 de 2008.] <http://www.espestudio.com/articulo/desarrollo-web/bases-de-datos-mysql/Que-es-MySQL.htm>.
15. **Ferreira Maia, Alicia.** InfoSUIS. [En línea] [Citado el: 02 de 03 de 2008.] http://suis.org.uy/infosuis/temas/temas_02-3.shtml.
16. **geek.** [En línea] [Citado el: 27 de 03 de 2008.] <http://mundogeek.net/archivos/2005/09/30/instalar-un-servidor-web-apache/>.

17. **Gran Álvarez, Dra. Miriam A.** SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE SALUD CUBANO. [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2008.] <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo1/capitulo1.htm>.
18. **Herramientas Web.** [En línea] [Citado el: 26 de 03 de 2008.] <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>.
19. **Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascolar.** Introducción del sistema computarizado Whonet para la vigilancia de la sepsis hospitalaria. [En línea] [Citado el: 06 de 03 de 2008.] http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol5_1_04/ang17104.htm.
20. **Jacobson, Booch.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : Félix Varela.
21. **Jacobson, Booch.** *El lenguaje unificado de modelado*. 2000.
22. **Libro digital “El proceso unificado del software”**, pág. 195.
23. **Maestros del Web.** [En línea] [Citado el: 21 de 03 de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>.
24. **Marín Díaz, Miguel Enrique.** *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática*. 2006.
25. **Oficina Nacional Estadística de Cuba.** Oficina Nacional Estadística. [En línea] [Citado el: 16 de 02 de 2008.] <http://www.one.cu/sienhp.htm>
26. **Portal de la Salud en Cuba.** [En línea] [Citado el: 09 de 02 de 2008.] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html#mision.
27. **Portal de la Salud en Cuba.** [En línea] [Citado el: 09 de 02 de 2008.] <http://www.infomed.sld.cu/acerca/acercade.html>.
28. **Pressam, Roger S.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*.
29. **¿Qué es un framework web?** [En línea] [Citado el: 24 de 03 de 2008.] http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf.
30. **Solucionaweb.com.** [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2008.] <http://www.solucionaweb.com/aplicaciones.php>.
31. **Vidal Ledo, María.** Informática en la salud pública cubana. [En línea] [Citado el: 23 de 01 de 2008.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.
32. **W3C.** [En línea] [Citado el: 24 de 03 de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.
33. **Welcome to CodeIgniter!** [En línea] [Citado el: 25 de 03 de 2008.] <http://codeigniter.com/>.

ANEXOS

Anexo 1. Modelo 241-424-02.

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA		INFECCION INTRAHOSPITALARIA											INFORME DEL PERIODO:		MODELO 241-424-02			
Sistema de Información Estadística Complementario aprobado por Res. No. Del MINSAP de Fecha:		TIPO DE HOSPITAL:											AÑO		PAGINA 1 DE 2			
SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL		CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO:											CENT- INF- ESTAB:		PERIODICIDAD: MENSUAL TRIMESTRAL ACUMULADO			
ORGANISMO:		CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO:											CENT- INF- ESTAB:		UNIDAD DE MEDIDA: LINO			
ACTIVIDAD FUNDAMENTAL:		PROVINCIA:					MUNICIPIO:					C O D		CAE:		PROV- MUN:		
SERVICIOS	F I L A	PACIENTES INFECTADOS	CASOS						E. COLI	KLEBSIELLA	PSEUDOMONAS	ENTERO-BACTER	ACINETO-BACTER	ENTEROCOCOS	OTROS GERME- NES	BROTOS POR SEPSIS		
			ESTUDIADOS			ESTAFILOCOCOS										INTRAHOSPITALARIA		
			TOTAL	MUES- TRAS POSITI- VAS	COAGU- LASA +	METICI LLIN RESIST.	COAGU- LASA -	METICI LLIN RESIST.								BROTOS TOTAL	PACIEN- TES AFEC- TADOS	DE ELLO: FALLE- CIDOS
A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PEDIATRIA	1																	
MEDICINA	2																	
QUEMADOS	3																	
CIRUGIA TOTAL ADULTOS	4																	
DE ELLO: CARDIOVASC.	5																	
CIRUGIA PEDIATRICA	6																	
DE ELLO: CARDIOVASCULAR	7																	
CIRUGIA NEONATAL	8																	
GINECOLOGIA	9																	
OBSTETRICIA	10																	
NEONATOLOGIA ABIERTO	11																	
NEONATOLOGIA CERRADO	12																	
TERAPIA ADULTO (UTIM)(UCIM)	13																	
TERAPIA DE NIÑOS (UTIC)(UCIP)	14																	
NEFROLOGIA	15																	
OTROS	16																	
TOTAL	17																	
CONTROLES												FILA	MUESTRAS TOTAL	DE ELLAS: POSITIVAS				
C												D	18	19				
BACTERIOLÓGICOS	CONTROL BIOLÓGICO AUTOCLAVE CON OXIDO DE ETILENO											18						
	CONTROL BIOLÓGICO AUTOCLAVE DE VAPOR											19						
	CONTROL BIOLÓGICO AUTOCLAVE FORMALDEHIDO											20						
	MANOS (CON INDICACION EPIDEMIOLOGICA)											21						
	SOLUCION DESINFECTANTE											22						
QUÍMICO	SOLUCION DESINFECTANTE											23						

Figura 19: Página 1 del modelo 241-424-02.

MODELO 241-424-02								
PAGINA 2 DE 2								
CONCEPTO	FILA	TOTAL	DE ELLO: SERVICIOS DE					
			TOTAL TERAPIAS		NEONATO-LOGIA			
			ADULTO	NIÑOS				
E	F	20	21	22	23			
RESPIRATORIAS		24						
DE ELLO: NEUMONIA EN PACIENTES VENTILADOS		25						
DE ELLO: NEUMONIA EN PACIENTES NO VENTILADOS		26						
FLEBITIS		27						
TRACTUS URINARIO	SEPSIS SIN CATETER	28						
	ASOCIADA A CATETER URINARIO	29						
TRACTUS GASTROINTESTINAL		30						
SEPSIS GENERALIZADA		31						
DE ELLO: POR CATETER VENOSO CENTRAL		32						
SEPSIS ASOCIADA A LA CIRUGÍA		33						
SEPSIS HERIDA QUIRÚRGICA		34						
INFECCIÓN INTRAABDOMINAL		35						
SEPSIS HERIDA QUIRÚRGICA EN CESÁREA		36						
PELVIPERITONITIS		37						
PIEL Y MUCOSAS		38						
INFECCIONES DEL S.N.C.		39						
OSTEOARTICULAR		40						
SEPSIS DEL APARATO REPRODUCTOR		41						
DE ELLO: ENDOMETRITIS POST-PARTO		42						
POST-CESAREA		43						
POST-INTERRUPCIONES		44						
SEPSIS EPISIOTOMIA		45						
CORIOAMNIONITIS		46						
OTRAS INFECCIONES		47						
TOTAL DE INFECCIONES		48						
RECEN NACIDOS INFECTADOS EN PUERPERIO		49						
PACIENTES INFECTADOS DE 60 AÑOS Y MAS		50						
TOTAL DE PACIENTES INFECTADOS FALLECIDOS		51						
DE ELLO:	DE 60 AÑOS Y MAS	52						
	MENORES DE UN AÑO	53						
	POR NEUMONIA EN PAC. VENTILADOS (+ DE 24 HORAS)	54						
	POR SEPSIS G. CON CATETER VENOSO CENTRAL (+ DE 24 HORAS)	55						
TOTAL DE OPERACIONES LIMPIAS		56						
DIAS PACIENTES VENTILADOS (+ 24 HORAS)		57						
DIAS PACIENTES CON CATETER VENOSO CENTRAL (+ DE 24 HORAS)		58						
DIAS PACIENTES CON CATETER URINARIO		59						
CONCEPTO	FILA	TOTAL	SUPERFICIAL	PROFUNDA				
G	H	24	25	26				
HERIDAS QUIRURGICAS INFECTADAS :	HERIDAS LIMPIAS	60						
	COLECISTECTOMIA	61						
	ENDOSCOPIAS	62						
Certificamos que los datos contenidos en este modelo se corresponden con los anotados en nuestros Registros Primarios de acuerdo a las instrucciones vigentes para la elaboración del mismo.		J. DPTO. ESTADISTICAS:		DIRECTOR:				
		_____ NOMBRES Y APELLIDOS		_____ NOMBRES Y APELLIDOS				
<table border="1" style="width: 100px; height: 20px; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 33%;">DIA</td> <td style="width: 33%;">MES</td> <td style="width: 33%;">AÑO</td> </tr> </table>		DIA	MES	AÑO	_____ FIRMA		_____ FIRMA	
DIA	MES	AÑO						

Figura 20: Página 2 del modelo 241-424-02.

Anexo 2. Diagramas de actividades.

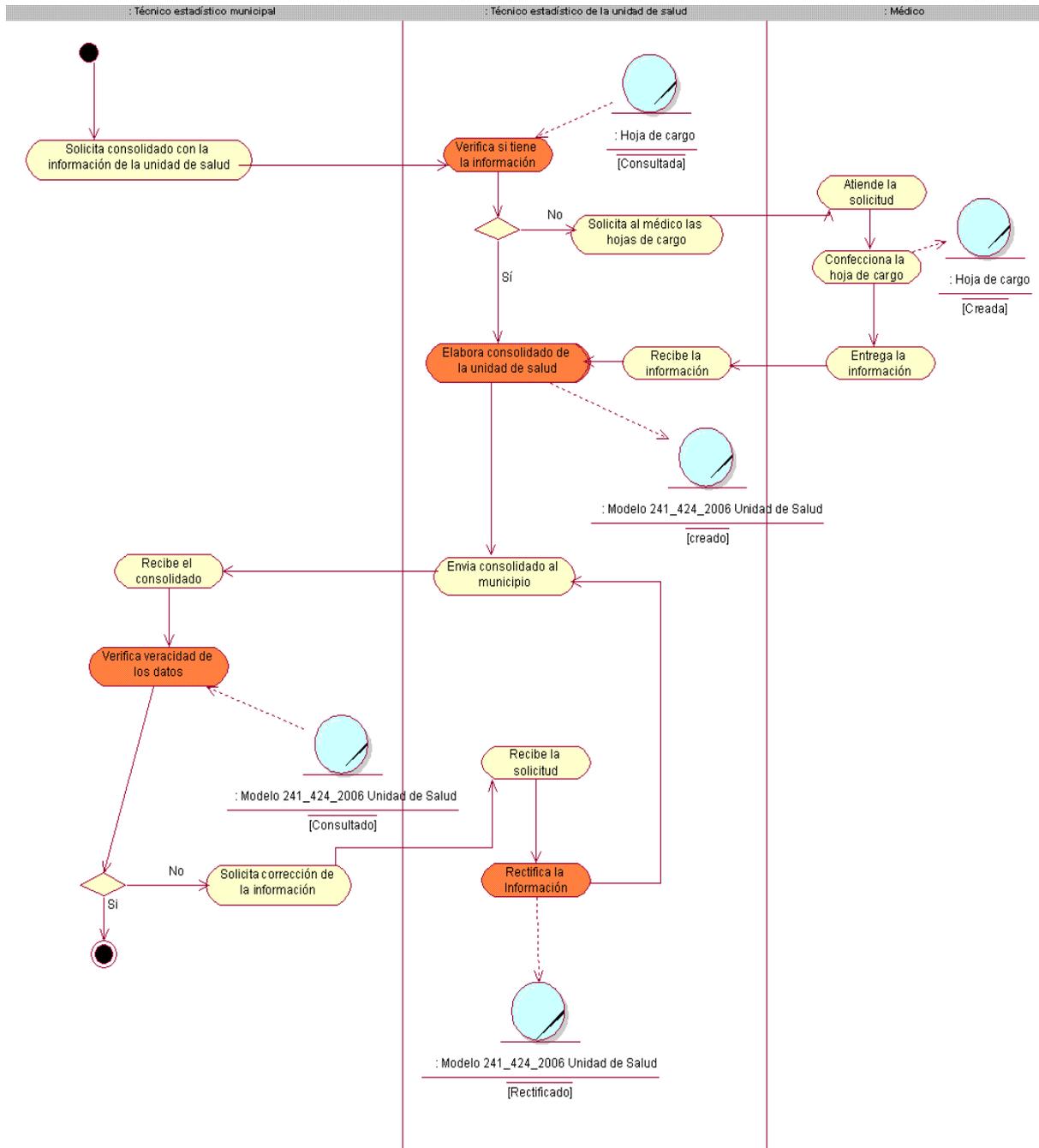


Figura 21: Diagrama de actividades CUN_Obtener consolidado de unidad de salud.

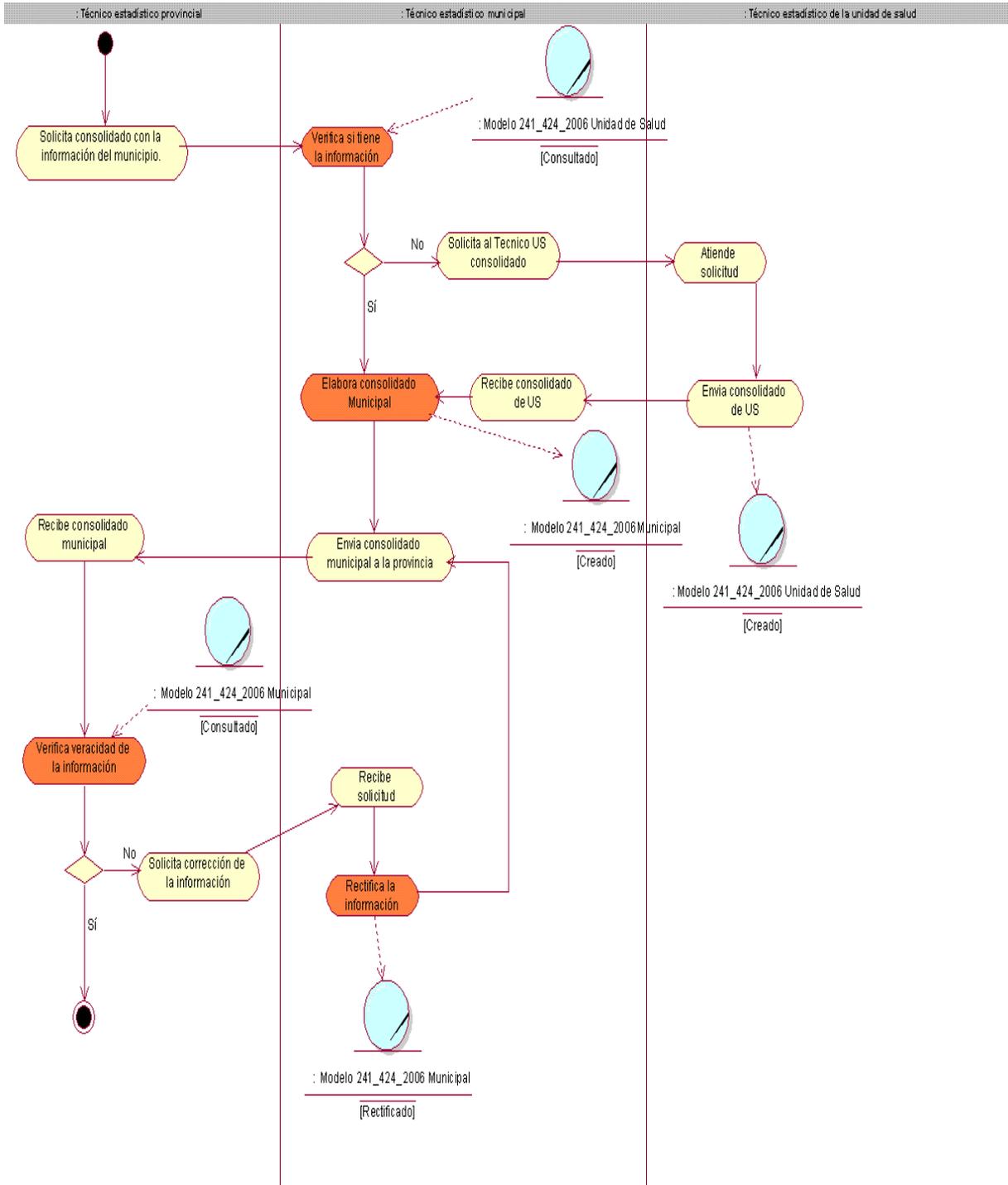


Figura 22: Diagrama de actividades CUN_Obtener consolidado municipal.

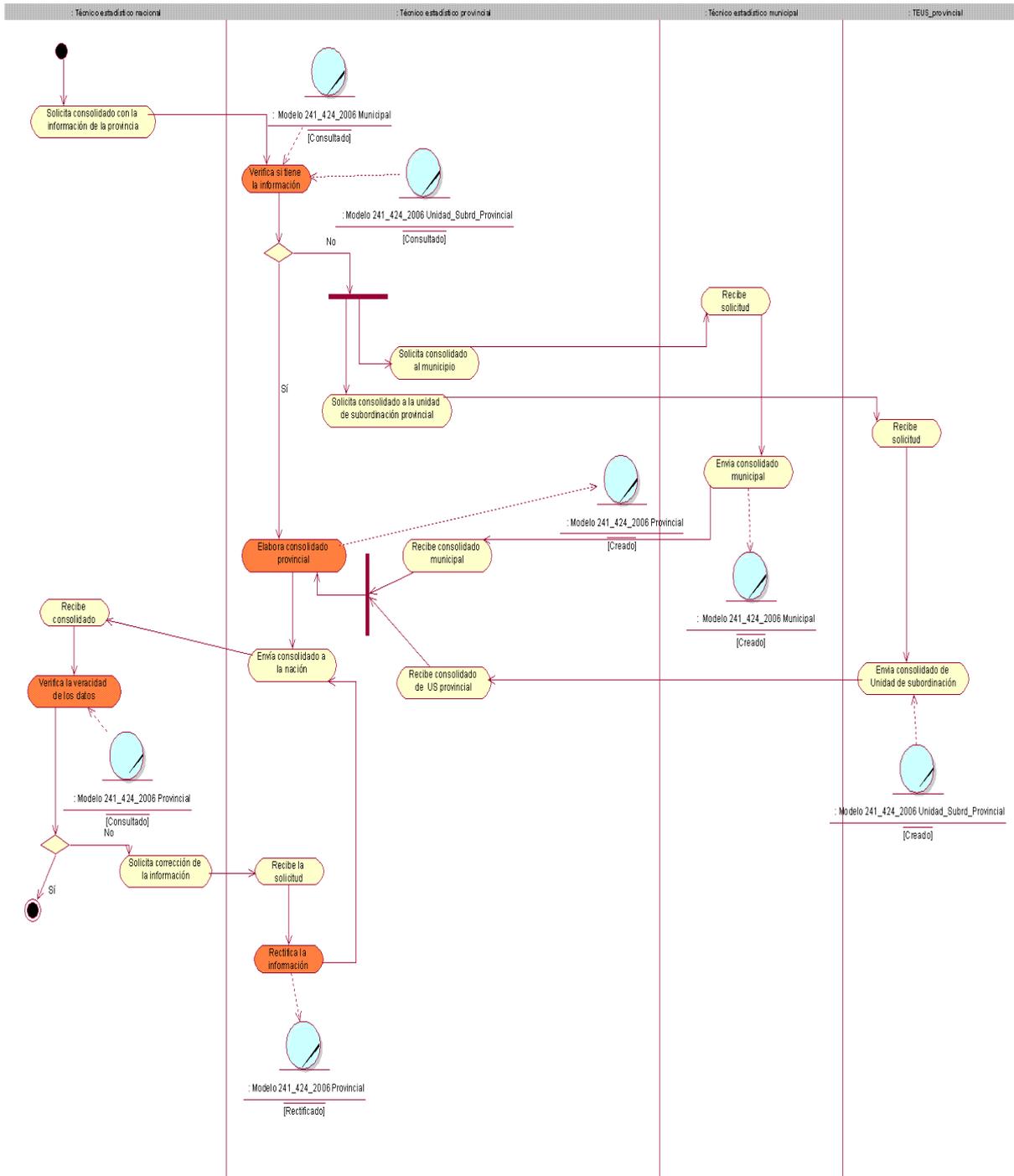


Figura 23: Diagrama de actividades CUN_Obtener consolidado provincial.

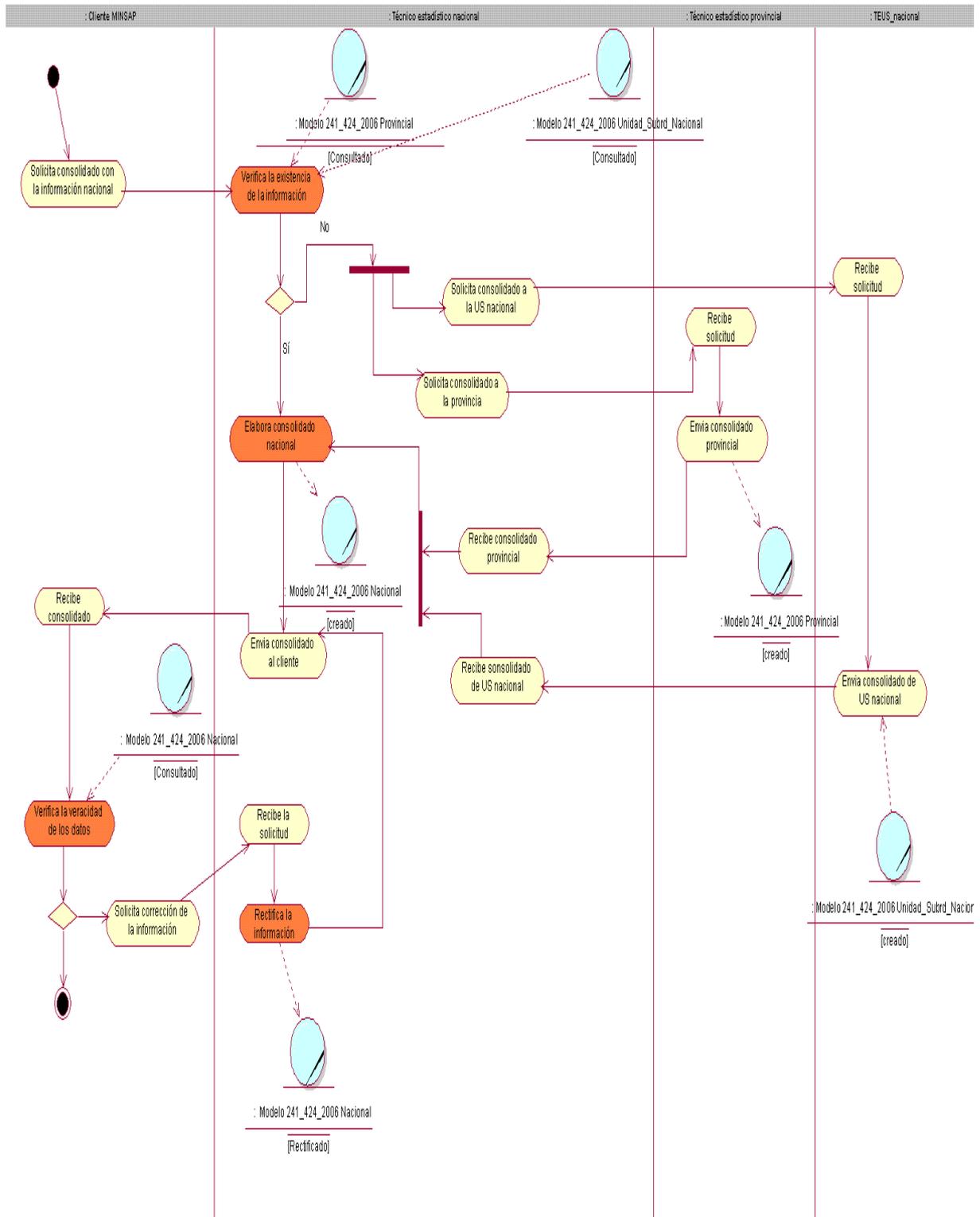


Figura 24: Diagrama de actividades CUN_Obtener consolidado nacional.

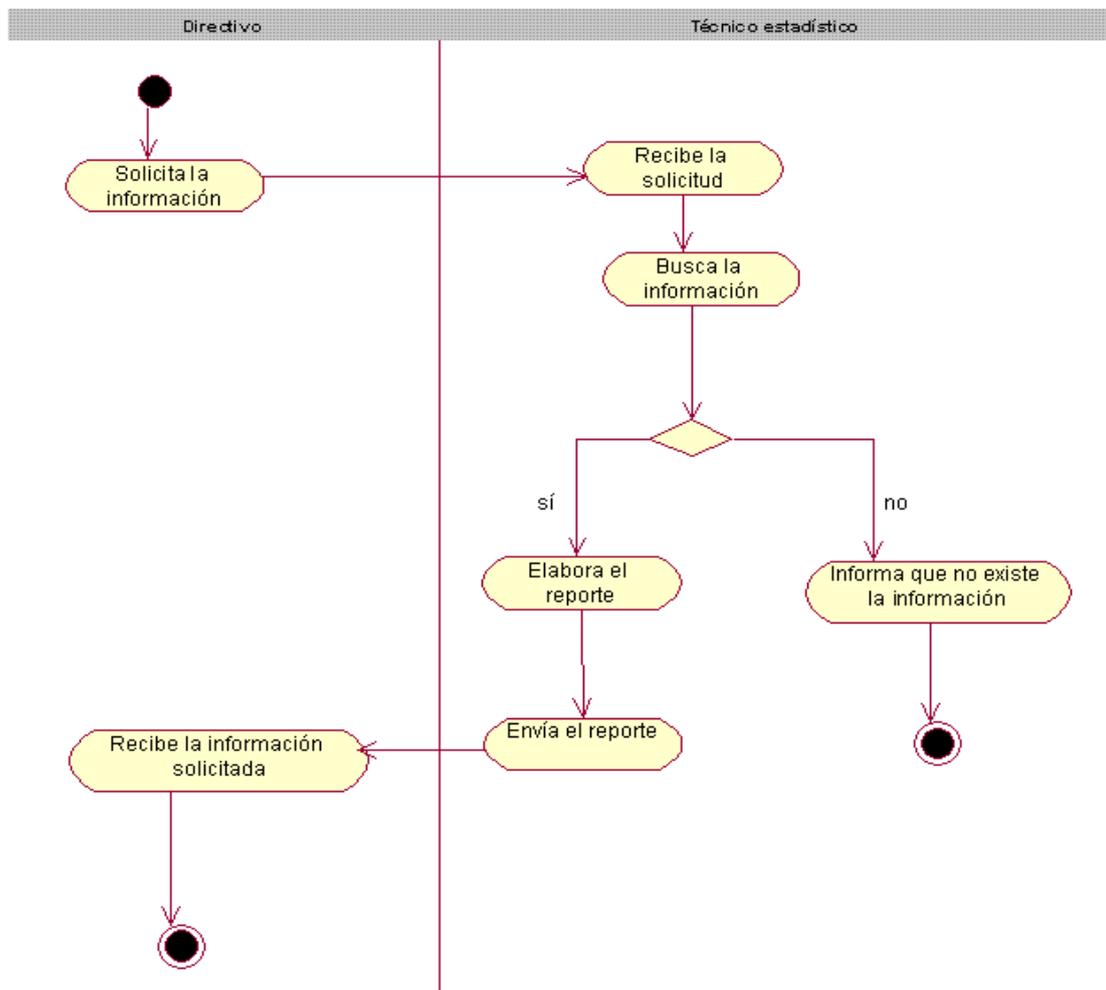


Figura 25: Diagrama de actividades CUN_Obtener reporte.

Anexo 3. Modelo de objetos.

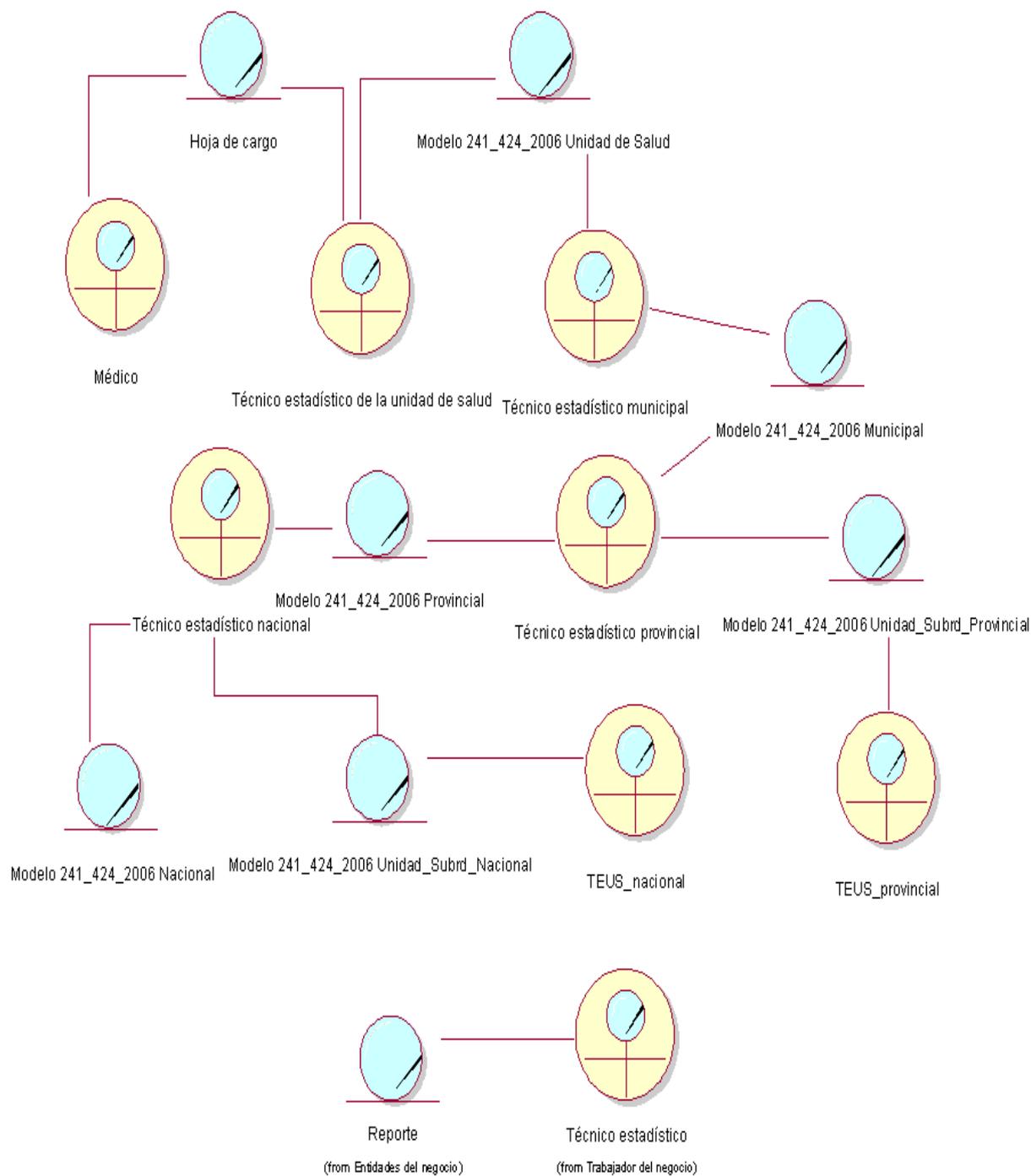


Figura 26: Modelo de objetos del negocio.

Anexo 4. Prototipo interfaz de usuario.

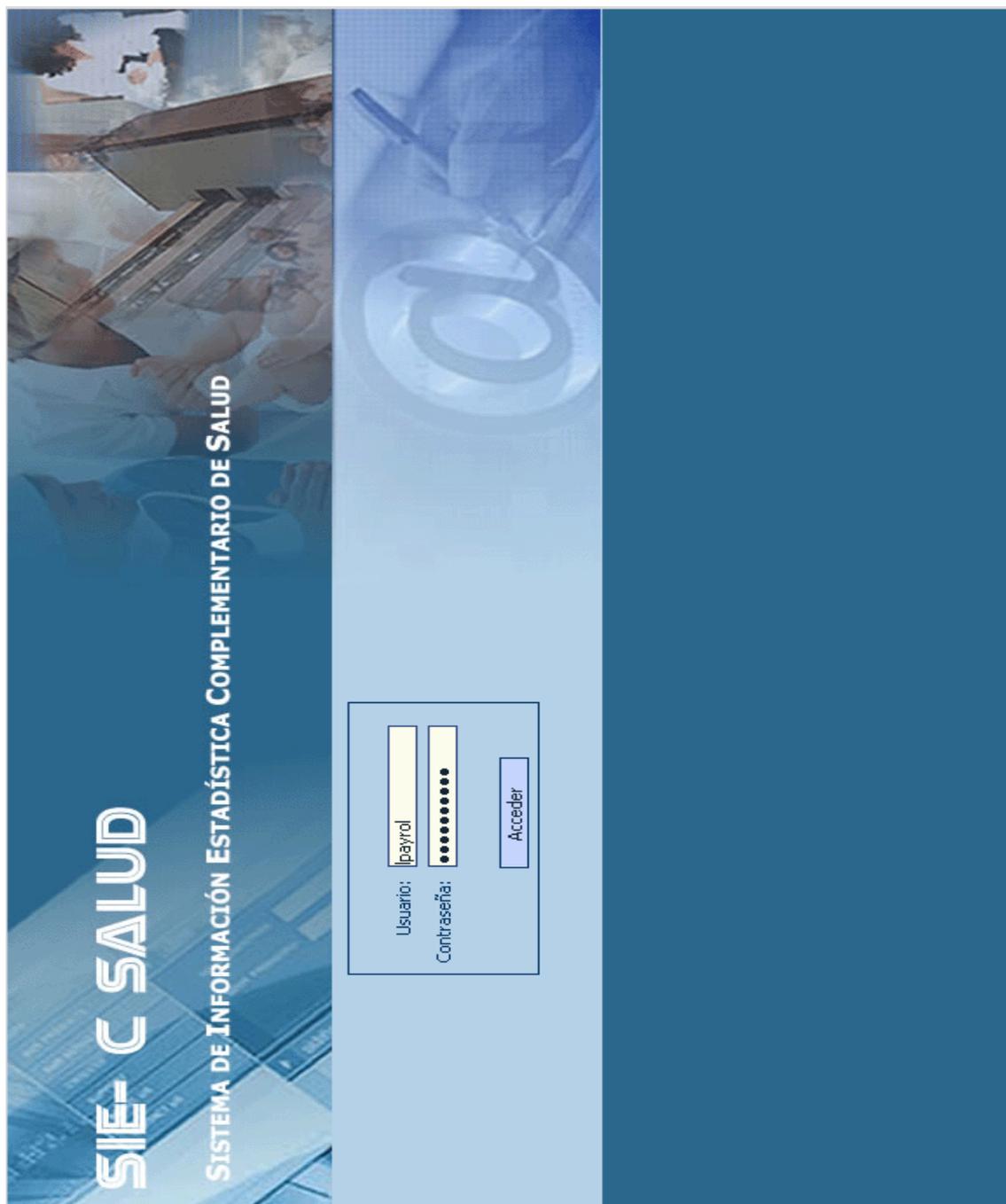


Figura 27: Interfaz de autenticación.

SIE-C SALUD SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICO COMPLEMENTARIO DE SALUD

DIRECCION NACIONAL DE ESTADISTICA SANITARIA Y REGISTROS MEDICOS

MODULO: INFECCION INTRAHOSPITALARIA

Usuario: estamune01
 Nivel: Municipal
 Derecho: Editor

Ayuda Inicio Cerrar sesión

Registrar datos de Unidad:

Período:

Datos de infecciones por servicios

Datos de controles químicos y bacteriológicos

Datos de infecciones por servicio a adultos, niños y neonatología

Datos de heridas quirúrgicas infectadas

Notas anexas:

REGISTRO DE INFORMACION
 Nuevo registro
 Actualizar registro
 Validar registro

REPORTES
 Porcentaje de casos estudiados y de positividad según servicios

CONSOLIDADO
 Generar Consolidado

Figura 28: Interfaz de registro de información.

SIE-C SALUD SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICO COMPLEMENTARIO DE SALUD

DIRECCION NACIONAL DE ESTADISTICA SANITARIA Y REGISTROS MEDICOS

MODULO: INFECCION INTRAHOSPITALARIA

Usuario: estamune01
 Nivel: Municipal
 Derecho: Editor

Ayuda Inicio Cerrar sesión

Período: 04-2008 Unidad de salud: La Rosa Blanca - municipio Cerro

- Datos de infecciones por servicios
- Datos de controles químicos y bacteriológicos
- Datos de infecciones por servicio a adultos, niños y neonatología
- Datos de heridas quirúrgicas infectadas

Notas anexas:

Actualizar

REGISTRO DE INFORMACION
 Nuevo registro
 Actualizar registro
 Validar registro

REPORTES
 Porcentaje de casos estudiados y de positividad según servicios

CONSOLIDADO
 Generar Consolidado

Figura 29: Interfaz de actualización de información.

SIE-C SALUD SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICO COMPLEMENTARIO DE SALUD

DIRECCION NACIONAL DE ESTADISTICA SANITARIA Y REGISTROS MEDICOS

MODULO: INFECCION INTRAHOSPITALARIA

Usuario: estaprove01
 Nivel: Provincial
 Derecho: Editor

Ayuda Inicio Cerrar sesión

Periodo: 02-2008

Provincia:

Municipio:

Municipio: Cerro

Unidad municipal: Policlínico Antonio Maceo

Unidad subordinada:

Buscar

REGISTRO DE INFORMACION

Nuevo registro
 Actualizar registro
 Validar registro

REPORTES

Porcentaje de casos estudiados y de positividad según servicios

CONSOLIDADO

Generar Consolidado

Figura 30: Interfaz de búsqueda de información.

SIE-C SALUD SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICO COMPLEMENTARIO DE SALUD

DIRECCION NACIONAL DE ESTADISTICA SANITARIA Y REGISTROS MEDICOS

MODULO: INFECCION INTRAHOSPITALARIA

Usuario: estamune01
 Nivel: Municipal
 Derecha: Editor

Ayuda Inicio Cerrar sesión

Período: 04-2008 Unidad de salud: La Rosa Blanca - municipio Cerro Estado: Valdivia

REGISTRO DE INFORMACION
 Nuevo registro
 Actualizar registro
 Validar registro

REPORTES
 Porcentaje de casos estudiados y de positividad según servicios

CONSOLIDADO
 Generar Consolidado

Datos de infecciones por servicios
 Datos de controles químicos y bacteriológicos
 Datos de infecciones por servicio a adultos, niños y neonatología
 Datos de heridas quirúrgicas infectadas
 Notas anexas:

Aceptar Rechazar

Figura 31: Interfaz de validación de información.

The screenshot displays the SIE-C SALUD web interface. At the top left, the logo 'SIE-C SALUD' is visible, followed by the text 'SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICO COMPLEMENTARIO DE SALUD'. Below this, the header identifies the organization as 'DIRECCION NACIONAL DE ESTADISTICA SANITARIA Y REGISTROS MEDICOS' and the specific module as 'MODULO: INFECCION INTRAHOSPITALARIA'. A user information box shows 'Usuario: estamune01', 'Nivel: Municipal', and 'Derecho: Editor'. Navigation links for 'Ayuda', 'Inicio', and 'Cerrar sesión' are present.

The main content area is divided into three sections:

- REGISTRO DE INFORMACION:** Includes options for 'Nuevo registro', 'Actualizar registro', and 'Validar registro'.
- REPORTES:** Features a report titled 'Porcentaje de casos estudiados y de positividad según servicios'.
- CONSOLIDADO:** Contains the option 'Generar Consolidado'.

At the bottom, a navigation bar includes a search field with 'Período: 02-2008' and 'Unidad: Cerro'. A list of data categories is shown with expandable icons: 'Datos de infecciones por servicios', 'Datos de controles químicos y bacteriológicos', 'Datos de infecciones por servicio a adultos, niños y neonatología', and 'Datos de heridas quirúrgicas infectadas'. A 'Ver en Formato:' section offers 'PDF' and 'EXCEL' options.

Figura 32: Interfaz de visualización de consolidado de información



**SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICO
COMPLEMENTARIO DE SALUD**

DIRECCION NACIONAL DE ESTADISTICA SANITARIA Y REGISTROS MEDICOS

MODULO: INFECCION INTRAHOSPITALARIA

Usuario: estamune01

Nivel: Municipal

Derecho: Editor

Período: 02-2008
Unidad: Cerro
Ayuda
Inicio
Cerrar sesión

Porcentaje de casos estudiados y de positividad en pacientes infectados según servicios

Código	Servicios	Pacientes Infectados	Pacientes Estudiados	% de Pacientes Estudiados	Estudios Positivos	% de Positividad
1	Pediatría	10	0	-	0	-
2	Medicina	0	0	-	0	-
3	Quemados	20	0	0	0	-
4	Cirugía Total Adultos	0	0	-	0	-
	De ello: Cardiovascular	0	0	-	0	-
5	Cirugía Pediátrica	0	0	-	0	-
	De ella: Cardiovascular	0	0	-	0	-
	De ella: Neonatal	0	0	-	0	-
6	Ginecología	0	0	-	0	-
7	Obstetricia	0	0	-	0	-
8	Neonatología Abierto	0	0	-	0	-
9	Neonatología Cerrado	0	0	-	0	-
10	Terapia Adulto (UTI)	0	0	-	0	-
11	Terapia Niños (UTIC)	0	0	-	0	-
12	Nefrología	0	0	-	0	-
13	Otros	0	0	-	0	-
	Totales	30	0	0	0	-

Ver en Formato:
PDF

REGISTRO DE INFORMACION

Nuevo registro

Actualizar registro

Validar registro

REPORTES

Porcentaje de casos estudiados y de positividad según servicios

CONSOLIDADO

Generar Consolidado

Figura 33: Interfaz de visualización de reporte

Anexo 5. Diagramas de secuencia.

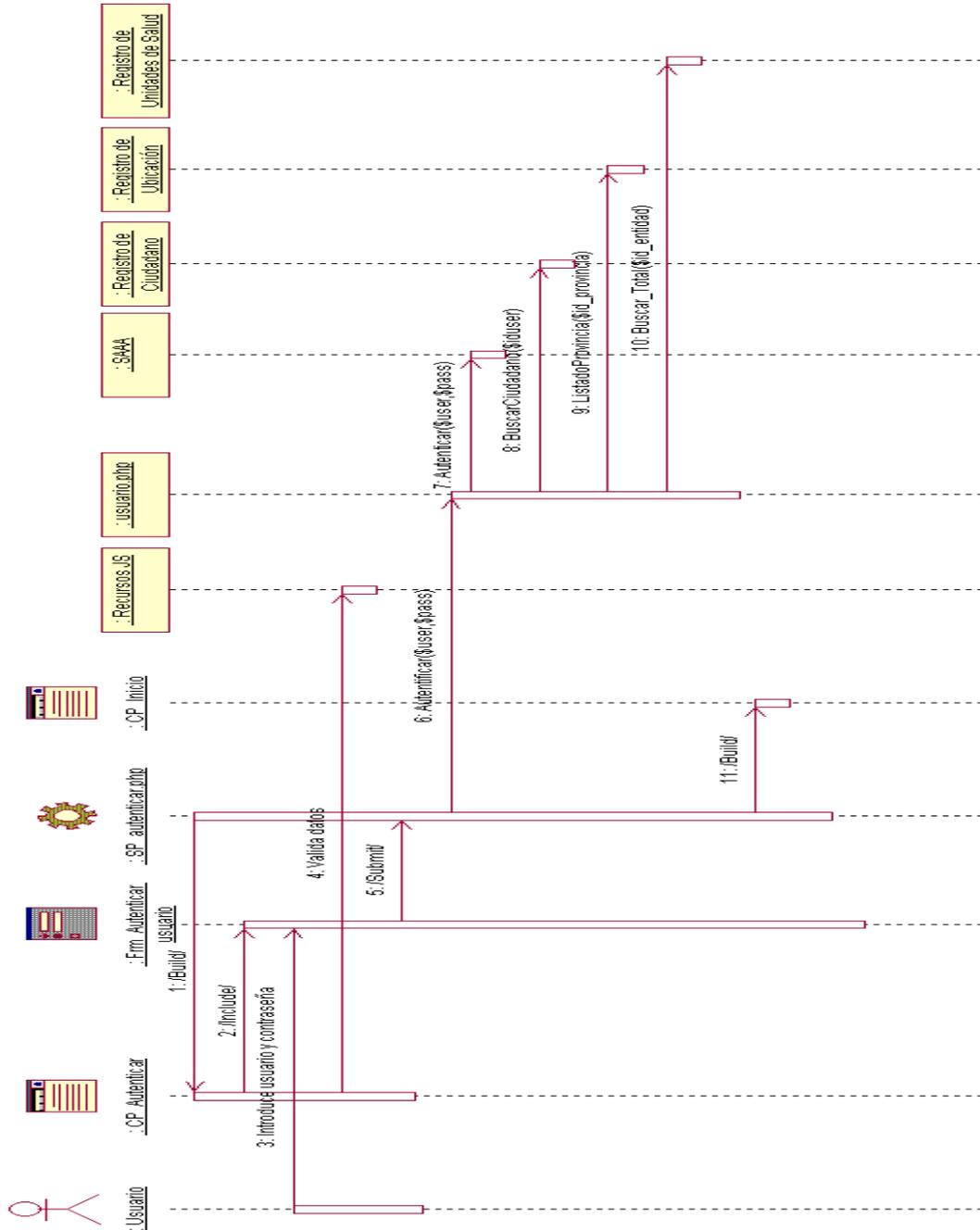


Figura 34: Diagrama de secuencia CU_Autenticar.

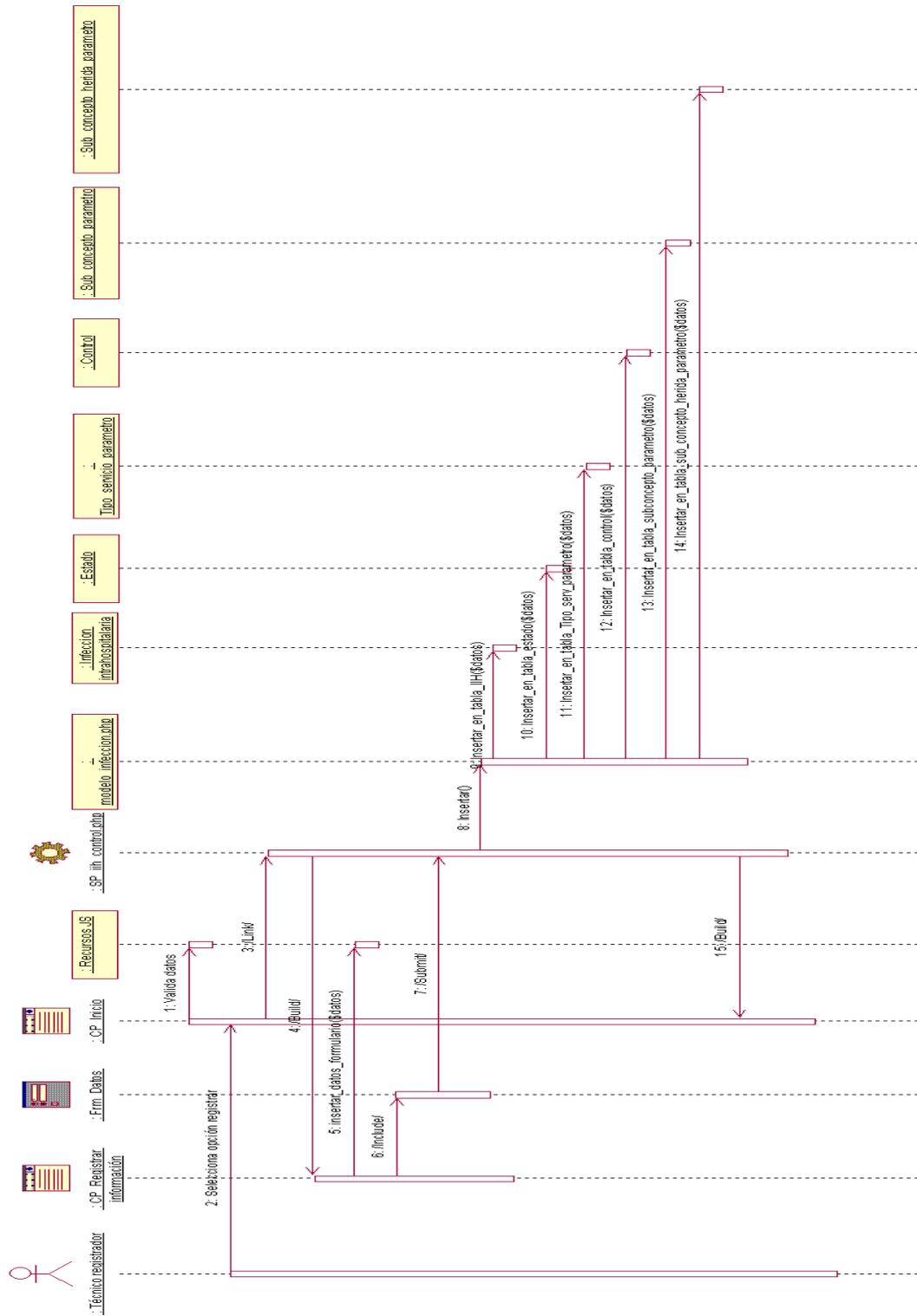


Figura 35: Diagrama de secuencia CU_Gestionar información. Escenario registrar.

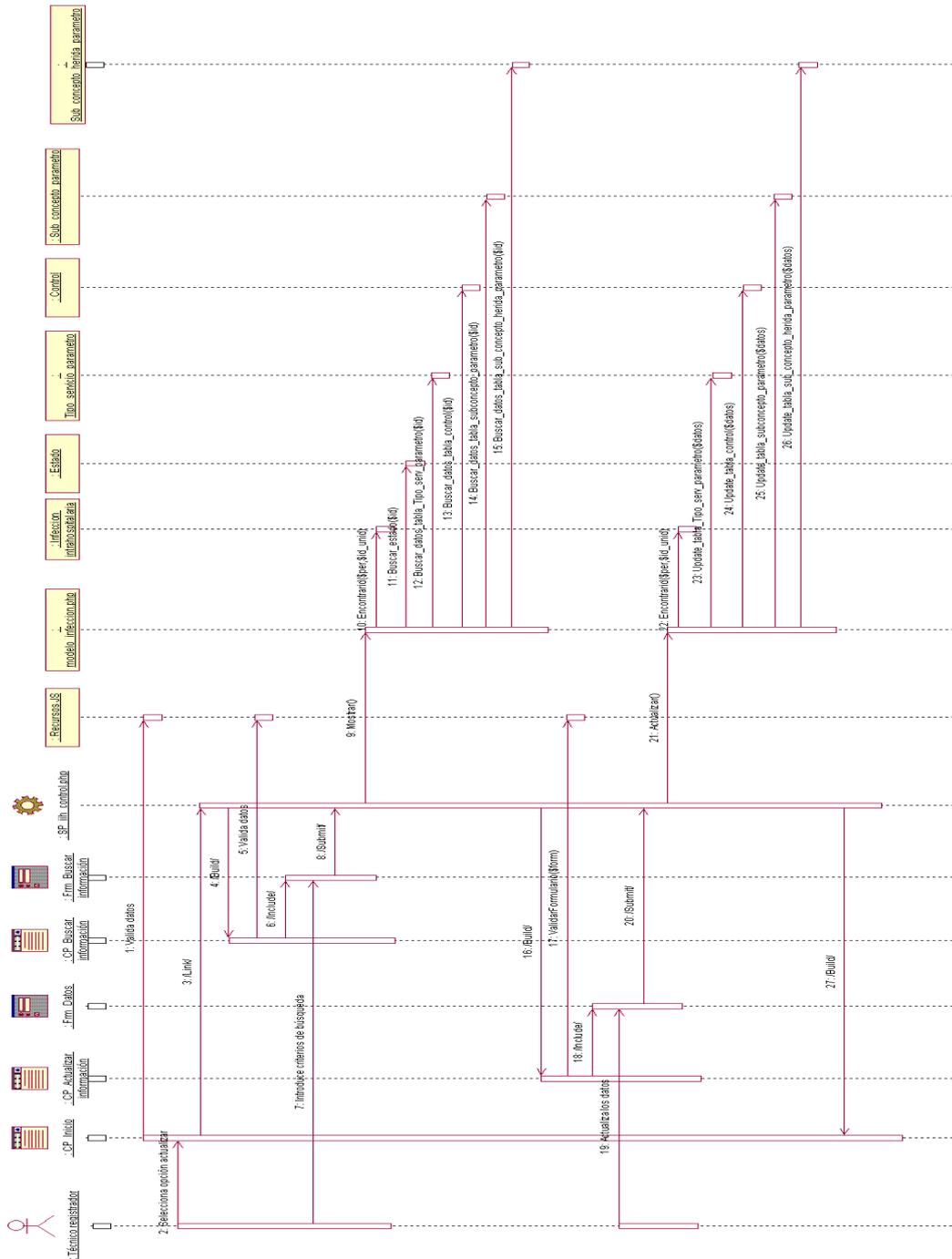


Figura 36: Diagrama de secuencia CU_Gestionar informacion. Escenario actualizar.

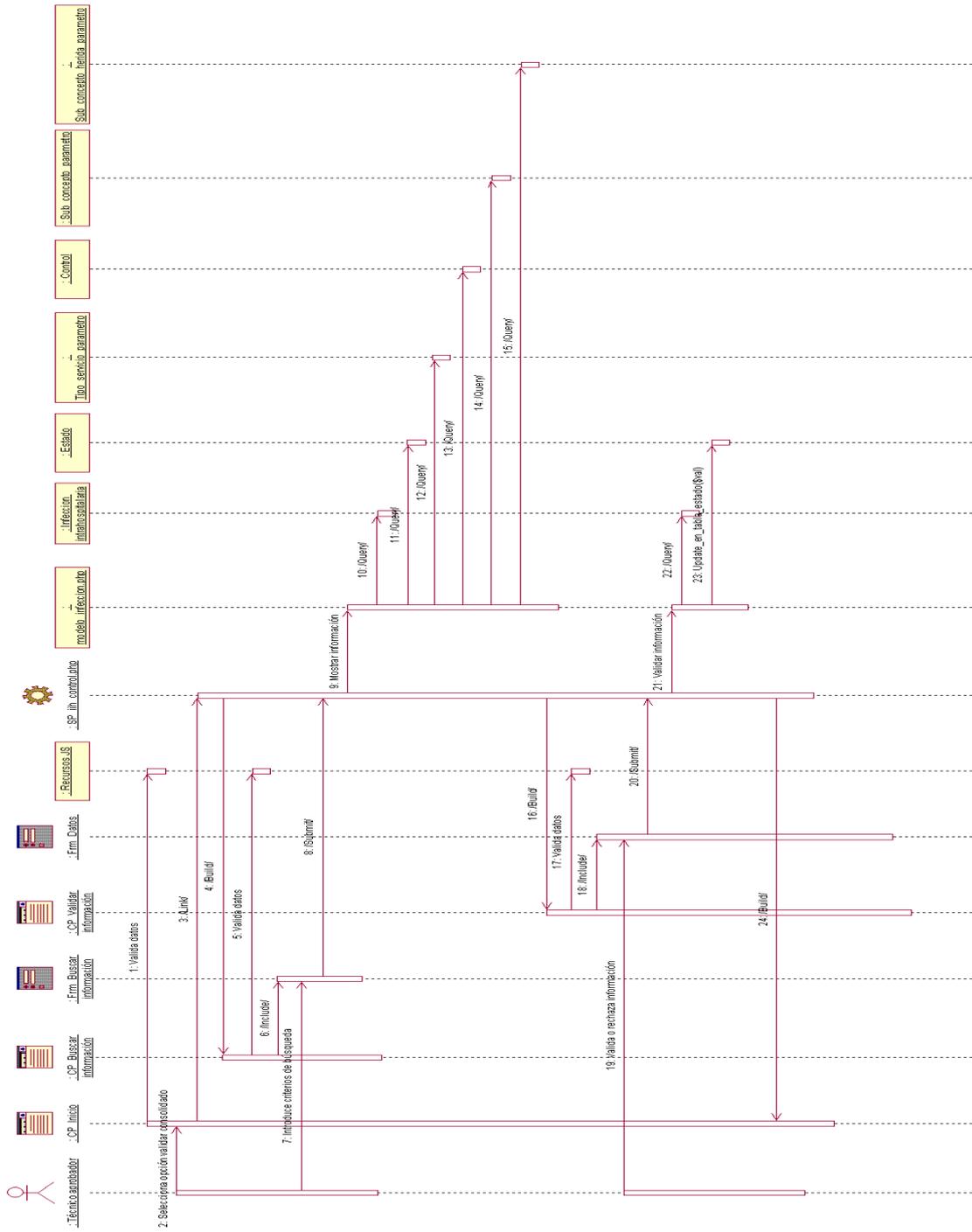


Figura 37: Diagrama de secuencia CU_Validar información.

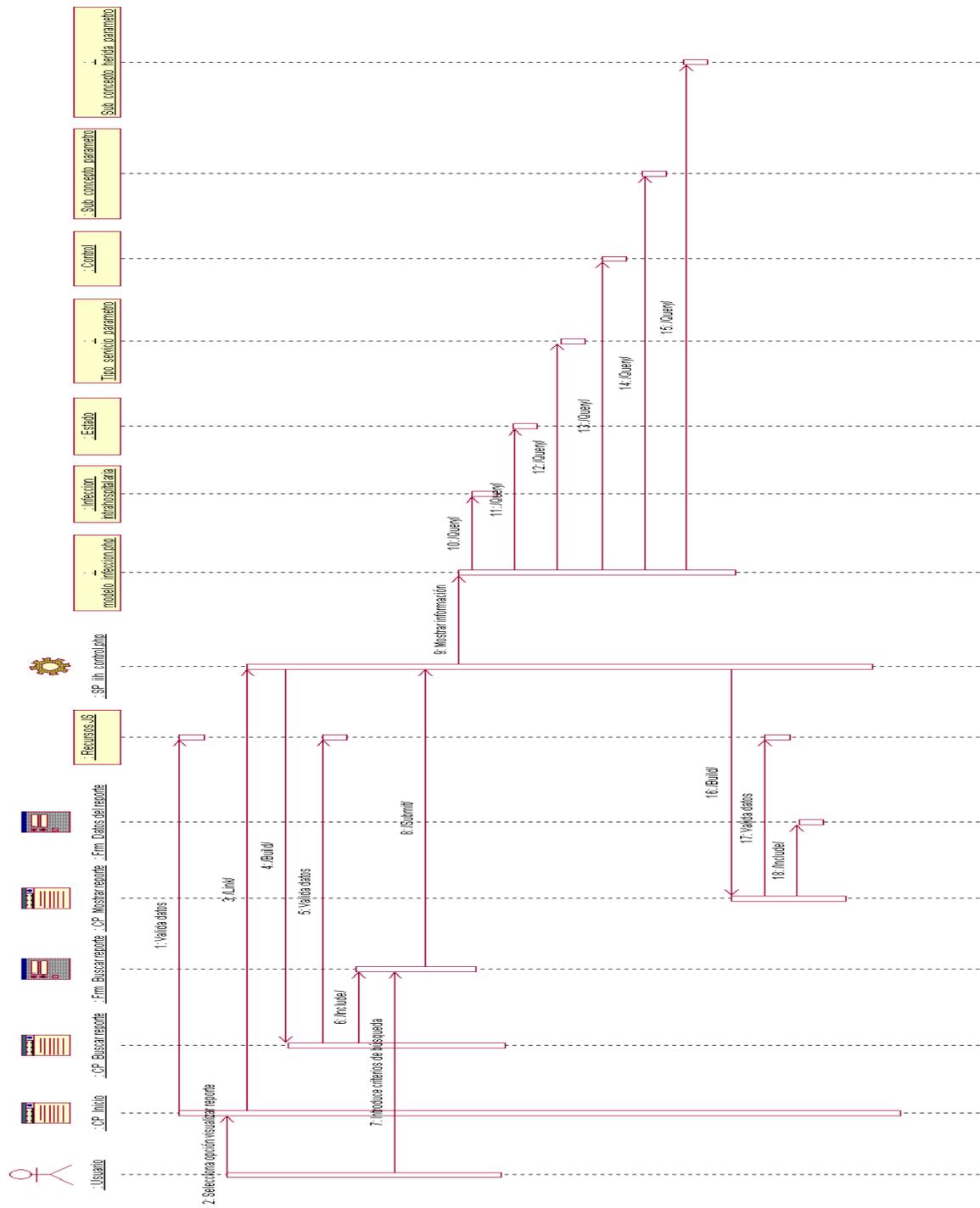


Figura 38: Diagrama de secuencia CU_Visualizar información.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Diagrama: Presentación gráfica de un conjunto de elementos y sus relaciones.

Document Object Model (DOM): Conjunto de utilidades específicamente diseñadas para manipular documentos XML.

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

Infección intrahospitalaria: Se define como infección intrahospitalaria toda infección que no esté presente o incubándose en el momento de ingreso al hospital, que se manifieste clínicamente, o sea descubierta por la observación durante la cirugía, procedimientos o pruebas diagnósticas, o que sea basada en el criterio clínico. Se incluyen aquellas que por su período de incubación se manifiestan posteriormente al alta del paciente y se relacionan con los procedimientos o actividad hospitalaria, y las relacionadas con los servicios ambulatorios.

Informática: Es la disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales.

Informatizar: Proceso de aplicar sistemas o equipos informáticos al tratamiento de la información.

Internet: Conjunto de computadoras interconectadas sin que haya una o un grupo de ellas que gobierne el sistema; cada computadora está conectada a la red de manera independiente.

MIME (Multi-Purpose Internet Mail Extensions): Son una serie de convenciones o especificaciones dirigidas a que se puedan intercambiar a través de Internet todo tipo de archivos de forma transparente para el usuario.

Programación Orientada a Objetos: Paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento.

Proyecto: Esfuerzo de desarrollo para llevar un sistema a lo largo de un ciclo de vida.

Registro Informatizado de Salud (RIS): Es la solución propuesta por el MINSAP para la Informatización de la Salud Pública. Más que un software, es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos que sean compatibles con ella.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Protocolo simple de transmisión de correo encargado de hacer llegar el correo a su destino.

Software: Conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema.

Software libre: Es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente.

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

Unidad de salud: Cualquier centro laboral del MINSAP.

XSLT (XML Stylesheets Language for Transformation): Lenguaje de transformación basado en hojas de estilo que permite dar una apariencia en el navegador a cada una de las etiquetas XML.