

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 2



Personalización del módulo Estadísticas para contribuir al proceso de gestión de información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

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

Autores: Ismaray Quintana Vázquez
Julio Enrique Rivero Martínez

Tutores: Ing. Noel Rodríguez Arias

Co-tutores: Ing. Dianiset Remedios Reynaldo
Ing. Juan Yoel Rodríguez Matos

Ciudad de La Habana, 23 de Junio de 2015
“Año 57 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los 23 días del mes de Junio del año 2015.

Autores:

Autor 1

Autor 2

Tutores:

Tutor principal

Co tutor

DATOS DE CONTACTO

Tutor:

Ing. Noel Rodríguez Arias. Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas del año 2011 en la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Especialista, vinculado al Centro de Informática Médica en el Departamento de Desarrollo de Componentes. Actualmente se encarga de la asesoría comercial del Centro de Informática Médica.

Correo electrónico: nrarias@uci.cu

Co-tutores:

Ing. Juan Yoel Rodríguez Matos: Ingeniero en Ciencias Informáticas, graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2014. Actualmente labora en el Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria del Centro de Informática Médica (CESIM), desempeñándose como desarrollador.

Correo electrónico: jjmatos@uci.cu

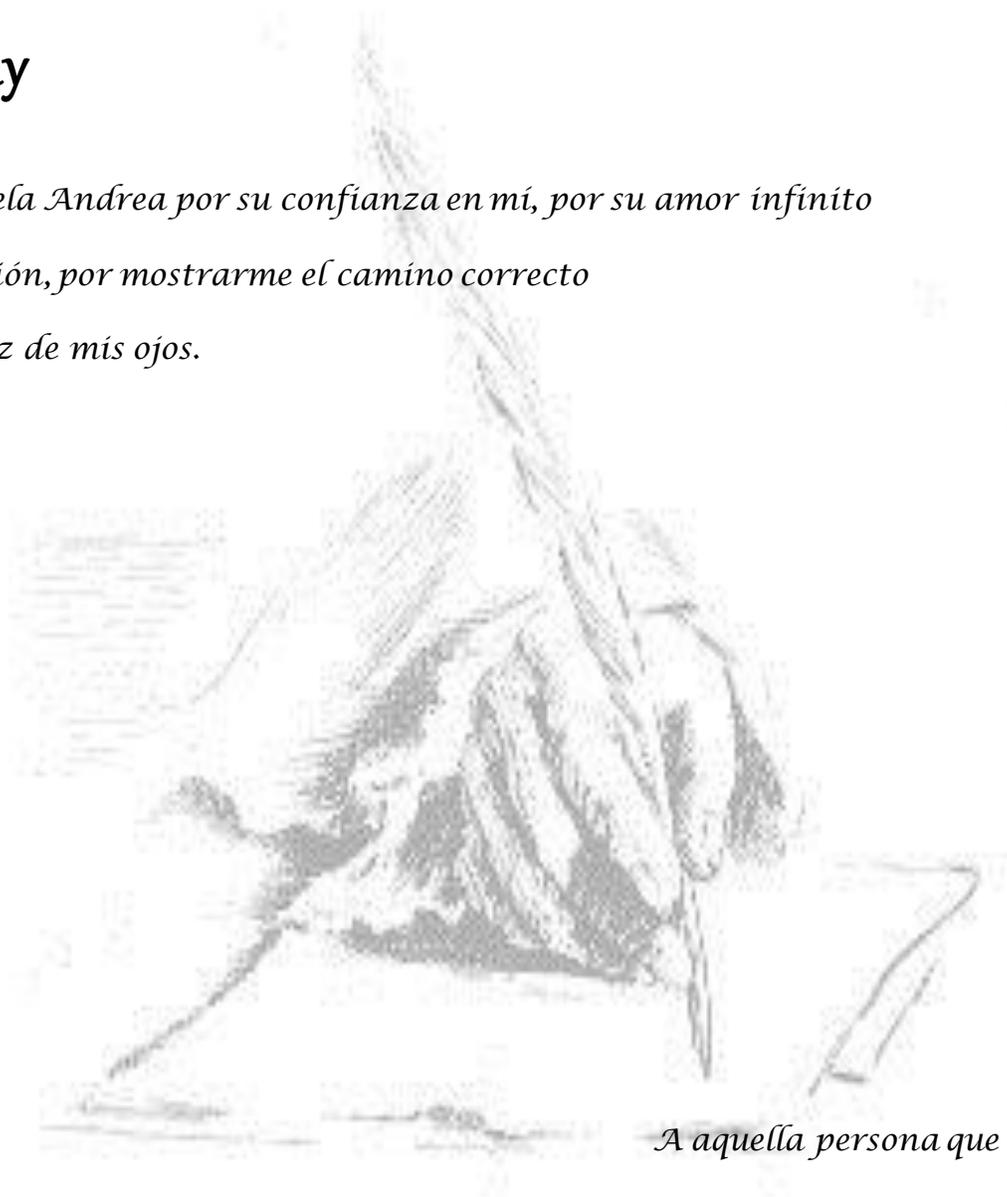
Ing. Dianiset Remedios Reynaldo: Ingeniero en Ciencias Informáticas, graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2014. Actualmente labora en el Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria del Centro de Informática Médica (CESIM), desempeñándose como analista.

Correo electrónico: dremedios@uci.cu

DEDICATORIA

Ismaray

A mi abuela Andrea por su confianza en mí, por su amor infinito y dedicación, por mostrarme el camino correcto y ser la luz de mis ojos.



Julio

A aquella persona que supo ser amiga, hermana, y sobre todo madre.

AGRADECIMIENTOS

Ismaray

Muchas han sido las personas que me han ayudado para ser posible este sueño, a ellos quisiera agradecerles.

A mis padres María Elena e Ismael por haber formado la persona que soy, por su amor insaciable, sacrificios y por todo su apoyo. A mi abuela Andrea por ser mi inspiración. A Yasmany que dio lo mejor de sí para que alcanzara esta meta, por toda su paciencia y cariño. A su familia especialmente a su mamá por su preocupación y apoyo a lo largo de la carrera. A mi abuelo Nelso, mis tíos Melecio, Pablo, Felipe y Mirian que siempre estuvieron hay para mí, brindándome todo su apoyo. A mis hermanas que las amo mucho. A mis amistades Diana, Dania, Yanes, Yení, Yakelin, Eyidey y Alejandro Guerra que fueron mis sostén, mi apoyo y por convertirse en mi familia a lo largo de la universidad. A mi compañero de tesis Julio por darme ánimo, por su apoyo y amistad. A mis tutores, en especial a Juan Yoel por su tiempo y dedicación a lo largo de la investigación. A Yudenia Rudny y Amaury por todo su apoyo. A mis profesores de estos cinco años que me formaron he instruido. A mis compañeros de aula por los buenos y malos momento que han pasado a mi lado.

Definitivamente son muchos los que antes no mencioné pero no dejan de ser importante para mí, de una forma u otra han aportado mucho para que este trabajo concluyera satisfactoriamente. Por tanto quisiera agradecerles a todos ellos por su colaboración y por no dejarme sola. A todos,

¡Muchísimas gracias!

Julio Enrique

Cuando bebas agua, no olvides su fuente, así dice un proverbio chino, por eso no olvido a todas esas personas que de una manera u otra, han moldeado en mí la persona que soy, y sobre todo a aquellas que han estado siempre, en las buenas y en las malas.

RESUMEN

Los reportes constituyen el instrumento mediante el cual se muestran los resultados estadísticos, para planificar, evaluar, controlar programas y un conjunto de acciones de salud, así como conocer el estado de salud de la población. Entre los sistemas que se desarrollan en el Centro de Informática Médica se encuentra el Sistema de Información Hospitalaria. Este sistema está compuesto por módulos vinculados a cada una de las áreas de las instituciones hospitalarias, siendo Estadísticas uno de ellos. Dicho módulo brinda la posibilidad de generar reportes a partir de consolidados de la información que se gestiona en el sistema en un período de tiempo definido, este sin embargo no satisface las necesidades requeridas en los flujos de trabajo del departamento de Estadísticas de las instituciones hospitalarias cubanas.

El presente trabajo se centra en contribuir al proceso de gestión de información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, para ello, después de un análisis de los procesos llevados a cabo en el departamento de Estadísticas de este centro hospitalario y del estudio realizados de diferentes sistemas que tienen objetivos análogos, se determinó redefinir y agregar nuevas funcionalidades al módulo Estadísticas del Sistema de Información Hospitalaria del Centro de Informática Médica.

El desarrollo de estas funcionalidades permite al usuario la creación de reportes con la estructura requerida, la obtención de datos estadísticos en tiempo real, y la realización de estudios que posibilitan la toma de decisiones.

Palabras clave: Centro de Informática Médica, estadísticas, reporte, Sistema de Información Hospitalaria.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO	6
1.1. CONCEPTOS ASOCIADOS AL DOMINIO DEL PROBLEMA	6
1.2. SISTEMAS PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ESTADÍSTICOS EN LOS HOSPITALES	9
1.2.1. Sistemas de Información Hospitalaria desarrollados internacionalmente	10
1.2.2. Sistemas de Información Hospitalaria desarrollados nacionalmente	11
1.3. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DE MÓDULO DE ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO	13
1.3.1. Arquitectura Cliente-servidor.....	13
1.3.2. Arquitectura en capas	13
1.3.3. Patrones de Arquitectura y Diseño.	14
1.3.3.1. Modelo Vista Controlador (MVC).....	14
1.3.4. Tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo del módulo de Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.....	15
1.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	19
1.5. HERRAMIENTAS	21
CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO	23
2.1. MODELO DE NEGOCIO.....	23
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO	23
2.2.1. Proceso de negocio de Estadísticas	24
2.3. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN	29
2.4. ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DEL SOFTWARE	29
2.5. MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	32
CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO.....	41
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA, FUNDAMENTACIÓN.....	41

3.2. MODELO DE DISEÑO	42
3.2.1. Diagramas de Clases de Diseño	46
CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO	50
4.1. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	50
4.1.1. Diagrama de Componentes	50
4.1.2. Diagrama de Despliegue	52
4.2. TRATAMIENTO DE ERRORES.....	53
4.3. SEGURIDAD.....	53
4.4. ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN. ESTÁNDARES Y ESTILOS A UTILIZAR	54
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS.....	63
INTERFACES DEL SISTEMA.	63
GLOSARIO DE TÉRMINOS	69

FIGURAS

FIGURA 2.1 DIAGRAMA DE MODELO DE NEGOCIO: GENERAR REPORTES EN EL ÁREA DE ESTADÍSTICAS (ELABORACIÓN PROPIA).....	26
FIGURA 2.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA (ELABORACIÓN PROPIA).....	33
FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE PAQUETES (ELABORACIÓN PROPIA)	45
FIGURA 3.2 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO: GENERAR REPORTE DE MOVIMIENTO HOSPITALARIO (ELABORACIÓN PROPIA).....	47
FIGURA 4.1 DIAGRAMA DE COMPONENTES (ELABORACIÓN PROPIA).....	51
FIGURA 4.2 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE (ELABORACIÓN PROPIA).....	52

Tablas

TABLA 2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS OFICIALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA COMPLEMENTARIA.	24
TABLA 2.2 DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL PROCESO DE NEGOCIO GENERAR REPORTES EN EL ÁREA DE ESTADÍSTICAS.	27
TABLA 2.3 ACTORES DEL SISTEMA	32
TABLA 2.4 DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO: GENERAR REPORTE DE MOVIMIENTO HOSPITALARIO.....	34
TABLA 2.5 DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO: GENERAR REPORTE DE LA SERIE CRONOLÓGICA DE CONSULTAS EXTERNAS POR ESPECIALIDAD	37
TABLA 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA: MOVIMIENTOHOSPITALARIOCONTROLADOR.....	48

INTRODUCCIÓN

La humanidad ha evolucionado de manera vertiginosa, conquistando y utilizando todos los recursos de los cuales dispone. En este, el siglo XXI, dicha evolución ha sido caracterizada por el avance y expansión de la digitalización y el control de la información a nivel global, donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), constituyen una herramienta de vital importancia para el desarrollo de las disímiles esferas de la actividad humana. Actualmente no sería posible citar los términos eficiencia o novedad, sin la existencia de una correcta aplicación de las tecnologías modernas.

Son múltiples los países que de una forma u otra fomentan la base de su desarrollo en la búsqueda de soluciones a partir del perfeccionamiento tecnológico. Cuba, que busca obtener mejoras en este sentido, se propone informatizar varios de los sectores que influyen directamente sobre la sociedad, poniendo las TIC al servicio de la misma. Dentro de las esferas a informatizar se encuentra la salud, como uno de los pilares esenciales del país, a partir de la creciente necesidad de elevar la calidad asistencial al paciente así como el perfeccionamiento del desempeño de profesionales y técnicos que laboran en todos los niveles del Sistema Nacional de Salud (SNS).

En el sector de la salud para brindar un servicio asistencial de calidad, es necesario el manejo de datos estadísticos que contribuyan a la toma de decisiones. Debido a que las estadísticas en la salud permiten dar una medida de la influencia o beneficios logrados en las investigaciones de sanidad, interpretando las pruebas de laboratorio, las observaciones y mediciones clínicas con un conocimiento sobre las variaciones fisiológicas y las correspondientes al observador y los instrumentos. Posibilita un entendimiento de los problemas sanitarios para que correctamente se apliquen los recursos disponibles a resolverlos. (1)

Teniendo en cuenta los beneficios que brinda la obtención de datos estadísticos las instituciones hospitalarias cubanas cuentan con un departamento de Estadísticas. Los resultados obtenidos en dicho departamento se muestran a través de reportes cuyos modelos en su mayoría son definidos por el Sistema de Información Estadística Complementaria (SIEC). Cada centro hospitalario utiliza los modelos que necesite en dependencia del tipo de información que maneje. Una de estas instituciones donde los procesos

que se llevan a cabo hacen que se utilicen un considerable número de estos modelos es el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA), dedicado a la terapéutica endoscópica¹ y a la cirugía mínimamente invasiva².

Actualmente en el departamento de Estadísticas del CNCMA, los informes estadísticos se realizan de forma manual lo que posibilita imprecisión en la información proveniente de cada área, así como redundancia de datos, pérdida o deterioro de documentos o modelos que contienen dichos informes. Así mismo para entregar en tiempo los reportes, se necesita de información generada por el personal que labora en diferentes departamentos del centro.

Un error al manipular la información podría traer consecuencias negativas no solo en la mejora de la atención al paciente sino para la toma de decisiones, puesto que se podría dar un diagnóstico erróneo en cuanto a las enfermedades que están afectando la comunidad teniendo en cuenta los factores que la producen. Se podría dar una mala evaluación de la eficacia de un fármaco y otros métodos de tratamiento. La forma en la que está organizada la información no es centralizada y no se genera uniformemente, debido a que una parte es recogida en formato duro y la otra digital, dificultando así las funciones del personal de salud.

Para resolver estos problemas se han tratado de crear sistemas informáticos que brinden pequeñas o abarcadoras soluciones, siendo la mayoría de ellos desarrollados en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), la misma está conformada por una estructura basada en centros productivos, guiados por líneas de desarrollo. Uno de estos centros es el Centro de Informática Médica (CESIM), responsable de brindar disímiles soluciones, donde se hace énfasis en aquellas destinadas a las instituciones hospitalarias. Siguiendo los objetivos de dicho centro se creó el Sistema de Información Hospitalaria (HIS, por sus siglas en inglés), el mismo para cubrir las necesidades por las cuales fue diseñado posee diversos módulos, siendo Estadísticas uno de ellos.

¹ La **a terapéutica endoscópica** consiste en un conjunto de técnicas endoscópicas en las que se realizan maniobras que permiten curar algunas lesiones de forma definitiva o bien paliar otras para mejorar la calidad de vida y el pronóstico del paciente.

² La **cirugía mínimamente invasiva** es un conjunto de procedimientos en los que se evita abrir las cavidades del organismo en favor de una cirugía cerrada y local. El experto introduce un endoscopio en la cavidad que se va a estudiar obteniendo una imagen de las estructuras en un monitor.

La manera en la que está estructurado el HIS permite la integración de datos generales de los hospitales a los cuales presta servicio, aunque actualmente el módulo Estadísticas presenta dificultades que impiden aumentar la calidad asistencial ofrecida a la sociedad cubana. Dicho módulo entre los reportes que genera muestra los indicadores de movimiento hospitalario, datos de las consultas externas y reportes de certificados médicos, pero estos no cumplen con el formato y las necesidades específicas para el CNCMA, debido a que este sistema fue diseñado teniendo en cuenta las características de otras entidades.

Ante tal situación se plantea el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir al proceso de gestión de información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso?

Se define como **objeto de estudio** el proceso de gestión de información en las instituciones hospitalarias, cuyo **campo de acción** se centra en el proceso de gestión de información en el área de Estadísticas del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Para dar solución a la problemática planteada se define como **objetivo general** de la presente investigación: desarrollar la personalización del módulo Estadísticas para contribuir al proceso de gestión de información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Para dar cumplimiento al objetivo anteriormente planteado se definen las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Identificación de los principales conceptos asociados a la gestión de información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.
2. Caracterización de los sistemas informáticos que brindan información estadística de las instituciones hospitalarias, existentes a nivel nacional e internacional.
3. Asimilación de la arquitectura definida para el Sistema de Información Hospitalaria del Centro de Informática Médica.
4. Desarrollo de la personalización del módulo Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Con la puesta en funcionamiento del módulo de Estadísticas personalizado en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso se esperan obtener los siguientes beneficios:

1. Disminución del tiempo de gestión de la información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso a partir de la centralización de la información hospitalaria.
2. Agilización del proceso de toma de decisiones a partir de que la información estadística que se genera es precisa y en tiempo real.

Para recoger todos los elementos fundamentales de la investigación es necesaria la estructuración del presente documento en cuatro capítulos.

Capítulo 1. Fundamentación teórica del módulo Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Comprende un grupo de definiciones que facilitan la comprensión de aquellos procesos relacionados con el campo de acción. Aborda el estudio de los sistemas homólogos existentes en el área de Estadísticas en los hospitales. A su vez se describen las tecnologías, herramientas y metodologías utilizadas durante el desarrollo de la aplicación.

Capítulo 2. Características del módulo Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Contiene todo lo referente al proceso de negocio, descripciones y diagramas referentes a las actividades a automatizar, teniendo en cuenta el análisis de los procesos en área de Estadísticas del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Se detallan las especificaciones y descripciones de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales identificados. Muestra la propuesta de solución a la problemática planteada en la presente investigación.

Capítulo 3. Diseño del módulo Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Se realiza el diseño del sistema como propuesta de solución para dar respuesta a la problemática planteada. Son descritos los aspectos fundamentales de los paquetes de análisis y las clases de diseños a utilizar, así como la fundamentación de la arquitectura definida.

Capítulo 4. Implementación del módulo Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

Contiene una descripción de los aspectos relacionados con el desarrollo de la propuesta de solución y se modela el Diagrama de Despliegue, así como el Diagrama de Componente. Incluye una descripción de los estándares de diseño y codificación a utilizar, así como el tratamiento de errores en el sistema.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO

En el presente capítulo se persigue una mayor comprensión y entendimiento del dominio del problema a resolver, para ello se puntualizan conceptos fundamentales asociados a la gestión de información en el área de Estadísticas del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso y otras entidades relacionadas con la investigación. De igual modo se realiza un estudio de los Sistema de Información Hospitalaria existentes en el ámbito nacional e internacional. Finalmente se fundamenta la selección de herramientas, tecnologías y metodología a utilizar en el desarrollo de la investigación.

1.1. Conceptos asociados al dominio del problema

Las **Estadísticas de Salud** son la información numérica, cuantificable y necesaria para conocer el estado de salud de la población. Permite planificar, organizar, evaluar, controlar programas y un conjunto de acciones de salud. Para ello puede ser usada de forma individual y estadístico. (2)

El uso individual es por medio del manejo de los registros médicos de cada persona que recibe los servicios de salud, donde se registran determinadas características del individuo y la historia de su enfermedad, muerte, tratamiento o cualquier otro servicio recibido. Estos registros médicos deben ser tratados de forma confidencial y bajo custodia, para ello se regulan leyes y reglamentos con amparo legal. El uso estadístico se refiere al manejo de los datos agregados donde se suman los datos relativos a cada individuo en modelos que contienen la información de cada caso, teniendo en cuenta la frecuencia reglamentada para los diferentes niveles del SNS.

Para la obtención de la información de forma veraz, exacta, útil y periódica se utiliza un **sistema de información**. Para lograr la recolección, flujo, presentación y procesamiento de datos sería necesario un subsistema que se encargue de dichas funciones, este a su vez es llamado **Sistema Estadístico**.

En Cuba el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) para garantizar que los trabajos estadísticos realizados en la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE³) y los órganos, organismos y entidades estatales se integren de forma coherente en un marco metodológico común, así como para que dichos trabajos sean llevados a cabo con la necesaria eficiencia, se organizan las estadísticas estatales en el **Sistema Estadístico Nacional** (SEN) (3). El SEN desde el punto de vista informativo está estructurado en tres subsistemas que son: Sistema de Información Estadística Nacional (SIEN), Sistema de Información Estadística Territorial (SIET) y Sistema de Información Estadística Complementaria (SIEC).

Sistema de Información Estadística Nacional: dirigido y organizado por la ONE, independientemente de donde se tabule, recolecte y valide la información. Este sistema es el encargado de la elaboración de estadísticas y análisis destinados a satisfacer las necesidades informativas del estado y del gobierno, para conocer el comportamiento de los procesos económicos, demográficos y sociales, especialmente para el control del plan de la economía nacional y del presupuesto, los compromisos estadísticos internacionales, así como a la población y otras instituciones.

Sistema de Información Estadística Territorial: diseñados para territorios o regiones de acuerdo a necesidades locales, son aprobados por los niveles superiores. Comprende la confección de las estadísticas destinadas a satisfacer las exigencias informativas de los Consejos de Administración Provincial y Municipal del Poder Popular.

Sistema de Información Estadística Complementaria: comprende la elaboración de las estadísticas y análisis con el fin de satisfacer las necesidades informativas de los órganos, organismos e instituciones estatales a los efectos del control administrativo de sus entidades. En los subsistemas que está dividido el SIEC solo forman parte de forma pasiva las entidades subordinadas a los respectivos órganos, características y evolución del SEN de Cuba. Este sistema es aprobado por los jefes de los organismos o instituciones correspondientes.

En Cuba una de las entidades hospitalarias que forma parte del SNS y que debe enviar información estadística al MINSAP es el CNCMA, el cual cuenta con un departamento de Estadísticas, el mismo debe

³ La **ONE** es el órgano central del estado encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política nacional en relación con las estadísticas oficiales del país.

garantizar la calidad de los datos estadísticos para poder contribuir a una buena toma de decisiones en materia de diagnóstico, pronóstico y terapéutica. Para ello genera reportes que en su mayoría son guiados por los modelos que define el SIEC, estos reportes contienen de forma precisa y sintetizada información proveniente de las disímiles áreas del centro. Desde el punto de vista de la informática, los reportes son informes que organizan y muestran la información contenida en una base de datos, dándole un formato determinado a la información para luego mostrarlos por medio de un diseño agradable y entendible para los usuarios. El reporte, de esta forma, confiere una mayor utilidad a los datos. (4)

Una parte de la información recogida en dichos reportes es la de **mortalidad**, la misma permite mediante las estadísticas conocer el número de defunciones en la comunidad durante un período de tiempo definido. Así como su distribución de acuerdo a diferentes características de la población, siendo la causa de muerte de especial interés.

Otro aspecto de vital importancia a medir en los reportes es la **cama hospitalaria**, recurso a partir del cual se establecen plantillas y presupuestos para la actividad hospitalaria que actualmente gasta un gran porcentaje del presupuesto del sector de la salud. Con estos datos se recoge el **movimiento hospitalario**, el cual comprende la recolección, procesamiento y presentación de indicadores que expresan las acciones que se realizan al nivel hospitalario de atención. A continuación son descritos los términos fundamentales asociados a los indicadores que comprende el movimiento hospitalario.

Dotación normal de camas: son las camas que dispone el hospital en un período de tiempo.

Cama real: es aquella cama que se encuentra realmente instalada, dispuesta u ocupada las 24 horas del día. Se excluyen las camas de Cuerpo de Guardia, cuartos de emergencia o cuidados especiales, observación, reconocimiento, banco de sangre, investigaciones radiológicas o endoscópicas, intervenciones menores y las camas del personal que reside en el hospital.

Egreso: paciente que habiendo ocupado una cama real del hospital la abandona ya sea vivo o fallecido.

Día cama: en los servicios hospitalarios se refiere al número de días camas del período que se informa, considerando como días camas la suma día a día del total de camas reales disponibles para ser ocupadas o no.

Días pacientes: en los servicios hospitalarios se refiere al número de días pacientes del período que se informa, considerando como días pacientes de atención hospitalaria para un día cualquiera, el total de enfermos que permanezcan ingresados a las 12 de la noche más un día paciente por cada persona ingresada y egresada en ese mismo día en el hospital. Por lo tanto un servicio habrá prestado tantos días pacientes como la suma total de todos los días pacientes de cada día del período que se informa.

Días estadía: es el tiempo transcurrido desde el momento que el paciente ingresa hasta que realiza su egreso. La unidad de tiempo que se utiliza es el día. Si el paciente permanece ingresado solo unas horas, tendrá a los efectos de la medición, un día de estadía. La estadía, al abandonar el paciente el hospital, se considerara el día de egreso o el de ingreso, nunca ambos.

De igual forma en los reportes se incluyen los certificados médicos y consultas externas, siendo esta última de especial interés para los órganos a los cuales el CNCMA debe mantener informados en el período que se indique.

Consulta Externa: lleva el control diario de la cantidad de casos vistos, ya sean de pacientes que acuden a la consulta con una cita previamente asignada o de pacientes que llegan remitidos de urgencia por otro hospital. La cita no es más que la asignación de turnos a determinadas consultas. Los indicadores de salida son fundamentalmente de la cantidad de servicios prestados.

1.2. Sistemas para la generación de reportes estadísticos en los hospitales

De las atenciones que se prestan en el sector de la salud, la hospitalaria es la más costosa. En una institución hospitalaria el paciente ingresado no solo depende de los servicios médicos que reciba sino también de recursos para su estancia, ya sea para su alimentación, servicios de cama, avituallamiento y medicamentos. Para el manejo de estos recursos resulta imprescindible las estadísticas de salud, estas son muy importante en los estudios demográficos y cálculo de población en el caso de estadísticas de mortalidad y natalidad. Las estadísticas para mostrar los resultados de sus estudios utilizan como instrumento los reportes, los cuales en su mayoría se realizan de forma manual.

Hoy el desarrollo incontenible de la tecnología ha permitido la creación de Sistemas de Información Hospitalaria que hacen más fácil el trabajo de reportes, al incorporar un módulo no solo para estadísticas

sino para diferentes áreas del hospital. A continuación se describen las características fundamentales de algunos de dichos sistemas.

1.2.1. Sistemas de Información Hospitalaria desarrollados internacionalmente

Kewan – Cosmosalud es un HIS de una de las empresas españolas con mayor experiencia en el desarrollo, mantenimiento e implementación de soluciones en el ámbito de la salud, producido por Dimensión Informática S.L. Es una solución completa en un único producto para la gestión de centros sanitarios, dígame hospitales, clínicas y policlínicos, incluye la gestión completa de pacientes (HIS) y sistemas departamentales. Forma parte de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) que provee, en un mismo producto, una solución para la gestión de recursos humanos, logística y financiera. (5)

Es multicentro, multi-idioma y multimedia. Su interfaz es implementada sobre la plataforma de Windows. Incorpora las últimas tecnologías como la firma electrónica, reconocimiento de huellas, reconocimiento de voz, código de barras, facturación electrónica y envío de mensajes. Es independiente del gestor de base de datos: Oracle, Informix y SQL Server. Posee herramientas de personalización para consultas, reportes y formularios. Dispone de información en línea como apoyo a la toma de decisiones. Esta aplicación posibilita obtener indicadores de gestión pero no genera otros reportes estadísticos que contenga información referente a certificados médicos e indicadores de movimiento hospitalario recogidos por diferentes servicios del hospital, siendo estos de vital importancia para la gestión de áreas básicas como Admisión y Archivo.

Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria (SIGHO) es basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998 utilizada para el resguardo y uso del expediente clínico electrónico para facilitar las actividades de gerencia dentro del hospital. Utiliza estándares internacionales para el diagnóstico de enfermedades y realización de procedimientos tales como el CIE-10⁴ y CIE9MC⁵. Fue implementado con el lenguaje de programación ASP.NET y el *Framework* Microsoft.NET, como gestor de base de datos SQL Server 2000.

⁴ **CIE-10** es el acrónimo de la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima versión.

⁵ **CIE-9-MC** es un acrónimo de Clasificación Internacional de Enfermedades, novena revisión, Modificación Clínica. Se utiliza en la codificación de información clínica derivada de la asistencia sanitaria, principalmente en el entorno de hospitales y centros de atención médica especializada.

SIGHO permite generar reportes de admisiones para conocer la cantidad de pacientes hospitalizados en la institución, y reportes de seguimiento de hospitalización por pacientes, el cual permite saber las diferentes áreas por las cuales un paciente ha transitado durante su estancia u hospitalización. El sistema presenta como inconveniente ser un *software* propietario que se ejecuta mediante una aplicación de escritorio. (6)

X-HIS es una solución informática de la unidad de negocio española iSOFT. Mejora la atención al paciente, simplificando y agilizando los trámites administrativos que permiten mantener los informes clínicos, ordenados y clasificados en expedientes clínicos electrónicos. Elimina la navegación por menús e incorpora una interfaz que facilita el uso de la aplicación a cualquier tipo de usuario. Brinda un navegador asistencial que le permite al usuario navegar por todo el historial clínico. Es multiplataforma e independiente de las base datos de MS SQL server, Oracle, Informix y Adaptive server.(7)

Este sistema a pesar de crea un archivo de historias clínicas de forma digital para gestionar de manera informatizada el historial de los pacientes no tiene un módulo que permita la generación de los reportes estadísticos, sólo aporta datos relacionados con la facturación.

HIS CNT Paciente es un sistema de información integrada diseñado para hospitales de complejidad alta. Su función principal es brindar una mejora en la prestación de los servicios al paciente tanto terapéuticos como de diagnóstico. Su eje principal está enfocado a la Historia Clínica del paciente, única y adaptable a todas las áreas de Consulta Externa. (8)

Este sistema permite definir el horario de los médicos para la asignación de citas, logrando de esta forma la optimización del tiempo y ofreciendo a sus pacientes una mejor oportunidad del servicio que se le presta. A pesar de estas ventajas presenta dificultades, al no cumplir con la gestión de todos los procesos que se efectúan en las consultas externas tales como anestesiología y ginecología, presenta problemas con la gestión de la información a nivel de base de dato, específicamente a la hora de realizar reportes y consultas. (8)

1.2.2. Sistemas de Información Hospitalaria desarrollados nacionalmente

Galen Hospital es un sistema cubano desarrollado por Softel orientado hacia la informatización de la gestión de paciente, la optimización del uso del personal, el incremento de la calidad de los servicios hospitalarios y la disminución de sus costos, para la cual incluye módulos vinculados con el registro de

medios de diagnóstico y las consultas, facilitando la solicitudes de exámenes y el registros y evaluación de los resultados obtenidos, así como la generación de reportes estadísticos. Este sistema fue diseñado en plataforma Windows de 32 *bits* con configuración Cliente-Servidor y el uso del gestor de base de datos relacionales SQL Server 2000 como reservorio de la información.

Dicho sistema brinda la información necesaria para la actividad gerencial a todos los niveles y la elaboración de reportes estadísticos. Incluye un módulo de Hospitalización que asume los procesos vinculados con el ingreso, traslados y altas de los pacientes. Este módulo permite que a partir del registro de informe de egreso se obtengan estadísticas sobre la actividad del centro médico, entre las que se encuentran algunos reportes de morbilidad, reporte por tiempo de estadía, promedio de estadía por diagnóstico, promedio de estadía por servicio, entre otros. (6)

Aun cuando este *software* propicia la generación de reportes, estos no permiten medir el índice ocupacional, indicador que es de vital importancia para evaluar la evolución del paciente, al ser un sistema que no contempla toda la información que se manipula en cada área de un hospital.

Galen lab es un aplicación creada por la empresa Softel. Diseñada para ser utilizada por técnicos, médicos y personal administrativo de medios de diagnóstico y consultas, para optimizar el trabajo y elevar la eficiencia. Facilita la solicitud de exámenes, el registro y evaluación de los resultados. Garantiza la gestión administrativa y estadística de los servicios de salud que se brindan en los hospitales en las áreas claves de atención de salud (Recepción e Información y Medios de diagnósticos), y permitirá introducir la hoja de la evolución en las consultas. Garantiza la introducción y retroalimentación a nivel comunitario de los Registros del Sistema de Información para la Salud que es la integración de un conjunto de aplicaciones disponible en INFOMED. (9)

Los reportes estadísticos que genera este sistema actualmente no permiten realizar una correcta evaluación de los resultados necesarios para ayudar a la toma de decisiones, porque no contemplan todos los

indicadores de morbilidad o mortalidad por patología. Imposibilitando los estudios y cálculos demográficos de población y en especial del indicador Esperanza de Vida⁶.

La utilización de los sistemas antes descritos quedó descartada debido a que los mismos no responden a las necesidades específicas de las instituciones hospitalarias cubanas que hacen uso del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM. Dicho sistema no permite integración con ninguno de los sistemas estudiados, debido a que el mismo no tiene implementado en estos momentos ningún estándar de interoperabilidad, por lo que la comunicación entre el HIS y un sistema externo no es posible. Por estas razones se evidencia la necesidad de desarrollar un módulo de Estadísticas para satisfacer los procesos que se realizan en el área de Estadísticas del CNCMA.

1.3. Tendencias y tecnologías a considerar en el desarrollo de módulo de Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso

En el presente epígrafe se abordarán los conceptos más importantes asociados a las herramientas y tecnologías que se utilizarán durante el transcurso de la investigación. Debido a que la propuesta de solución forma parte del Sistema de Información Hospitalaria se asimiló la arquitectura definida por el Centro de Informática Médica para dicho sistema.

1.3.1. Arquitectura Cliente-servidor

El Sistema de Información Hospitalaria del CESIM utiliza la arquitectura Cliente-Servidor. Esta arquitectura básicamente consiste en un cliente que hace peticiones a otro programa (en este caso el servidor) que le da respuesta. La mayor parte de la comunicación por redes tiene como soporte la interacción cliente-servidor. En esta arquitectura la computadora de cada usuario, llamada cliente, produce una demanda de información a cualquiera de las computadoras que proporcionan información, conocidas como servidores, estos son los encargados de responder a la demanda del cliente que la produjo.

1.3.2. Arquitectura en capas

⁶ **Esperanza de Vida** es el indicador más ampliamente utilizado para realizar comparaciones sobre la incidencia de la mortalidad en distintas poblaciones y, en base a ello, sobre las condiciones de salud y nivel de desarrollo de una población.

La arquitectura en capas es la vista conceptual de la estructura de una aplicación cuyo objetivo principal es la separación y agrupamiento de los componentes del *software* atendiendo a la función que cumplen en el mismo. Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos, por lo que de forma generar esta división se realiza en tres capas diferentes, la de presentación o interfaz de usuario, la capa de negocio y la capa de acceso a datos. (10)

1.3.3. Patrones de Arquitectura y Diseño.

Los patrones de arquitectura expresan un esquema organizativo estructural fundamental para sistemas de *software*. Proveen un conjunto de subsistemas predefinidos; especifican sus responsabilidades e incluyen reglas y guías para organizar las relaciones entre ellos. Los patrones de diseño expresan esquemas para definir estructuras de diseño o sus relaciones con las que construir sistemas de *software*. (11)

1.3.3.1. Modelo Vista Controlador (MVC).

Modelo Vista Controlador (MVC, por sus siglas en inglés), es un patrón de diseño de arquitectura de *software* que divide las partes que conforman una aplicación en el Modelo, las Vistas y los Controladores. Permite la implementación por separado de cada elemento y garantiza la actualización y mantenimiento del *software* de forma sencilla y en un reducido espacio de tiempo. (12)

Modelo: representa y maneja los datos del programa y controla todas sus transformaciones. El Modelo no tiene conocimiento específico de los Controladores o de las Vistas, es el propio sistema el que tiene encomendada la responsabilidad de mantener enlaces entre el Modelo y sus Vistas, y notificar a las Vistas cuando cambia el Modelo. (12)

Vista: maneja la presentación visual de los datos representados por el Modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa preferentemente con el Controlador, pero es posible que trate directamente con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo. (12)

Controlador: proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo, centra toda la interacción entre la Vista y el Modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista. Interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo. (12)

1.3.4. Tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo del módulo de Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso

A continuación se presenta la propuesta tecnológica como resultados del resumen realizado durante la investigación, según su ubicación dentro de la arquitectura en capas.

Lenguaje de programación

El lenguaje de programación a utilizar es **Java**, el cual es orientado a objetos y de propósito general. Haciendo uso de este lenguaje, la programación permite el desarrollo de aplicaciones de cliente-servidor y aplicaciones distribuidas.

Java es independiente de la plataforma, por tanto puede ser ejecutado en diversos entornos los programas escritos en dicho lenguaje. Es compilado, los ficheros que genera de las clases compiladas son interpretados por la **máquina virtual de java**. Dicha máquina es el entorno donde se ejecutan los programas java, la misma realiza comprobaciones de seguridad al ejecutar el código, logrando así que el lenguaje sea seguro. (13)

Capa de presentación

La capa de presentación tiene como objetivo fundamental encargarse del formato en el que se va a mostrar la información al usuario, permite captar las acciones realizadas por un usuario y la comunicación con la capa de negocio. (14)

Java Server Faces (JSF) es un *framework* que define un modelo de componentes de interfaz de usuario y de eventos. Incluye un conjunto de componentes para la interfaz de usuario, un modelo para manejar eventos en el lado del servidor y administración de estados. JSF es el marco estándar que proporciona Java para construir aplicaciones *web*, proporcionando una manera de validar datos, permite llamar a reglas de negocio y devolver los resultados al cliente. (15)

Una de las grandes ventajas de la tecnología JSF es que ofrece una clara separación entre el comportamiento y la presentación. La separación de la lógica de la presentación también le permite a cada

miembro del equipo de desarrollo de una aplicación *web* enfocarse en su parte del proceso de desarrollo, y proporciona un sencillo modelo de programación para enlazar todas las piezas.

RichFaces es un *framework* de código abierto que añade capacidad Ajax dentro de aplicaciones JSF existentes sin recurrir a JavaScript. Incluye ciclo de vida, validaciones, conversiones, la gestión de recursos estáticos y dinámicos. Incorpora un fuerte apoyo para la disponibilidad de interfaces de aplicaciones JSF. (16)

Permite crear interfaces de usuario modernas, basadas en componentes altamente configurables en cuanto a temas y esquemas de colores predefinidos por el propio *framework* o desarrollados a conveniencia, lo que mejora en gran medida la experiencia de usuario.

Ajax4jsf es una librería de código abierto que se integra en la arquitectura de JSF. Fue desarrollado por java.net y patrocinado por Exadel. Permite una integración fácil de capacidades AJAX en el desarrollo de aplicaciones de negocio. Mediante este *framework* se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de actualizarla por completo, realizar peticiones automáticas al servidor y controlar cualquier evento de usuario. (17)

Facelets es un *framework* ligero centrado en la tecnología JSF. Permite la construcción de interfaces basadas en plantillas, composición de componentes, creación de funciones y librerías de componentes. Su utilidad dentro de la aplicación se evidencia en la reutilización del código de las interfaces, mejora el rendimiento de la aplicación de forma perceptible por el usuario final. Es una tecnología centrada en crear árboles de componentes, relacionados con el complejo ciclo de vida JSF.

Lenguaje Extensible de Marcado de Hipertexto (XHTML, por sus siglas en inglés) es una versión del Lenguaje de Marcado de Hipertexto con un etiquetado más estricto, permite una correcta interpretación de la información independientemente del dispositivo desde el que se accede a ella. Exige una serie de requisitos básicos a cumplir en lo que a código se refiere. Entre estos requisitos básicos se puede mencionar una estructuración coherente dentro del documento donde se incluirían elementos correctamente anidados, etiquetas en minúsculas, elementos cerrados correctamente y atributos de valores entrecomillados. (18)

Capa de negocio

La capa de negocio es donde residen las funcionalidades que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario, se procesa la información y se envía la respuesta tras el proceso. Está formada por las entidades, que representan objetos que van a ser manejados o utilizados por toda la aplicación. (14)

JBoss Seam es un *framework* de código libre desarrollado por JBoss. Integra la capa de presentación (JSF) con la capa de negocios y persistencia Enterprise JavaBeans (EJB3). Cada uno de sus componentes se encuentra dentro de un contexto, permitiendo el control de múltiples pestañas y manteniendo un comportamiento consistente cuando se usa el botón de regresar del navegador. Permite solucionar la incompatibilidad de los marcos de trabajo que lo componen. (19)

Capa de acceso a datos

Es la encargada de almacenar los datos del sistema y de los usuarios. Su función es almacenar y devolver datos a la capa de negocio, así como realizar todas las operaciones con la base de datos de forma transparente para la capa de negocio. (14)

Hibernate es un *framework* de persistencia objeto relacional de código abierto para la plataforma Java y un generador de sentencias en Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL, por sus siglas en inglés). Facilita el mapeo de atributos entre el modelo de objetos de aplicación y una base de datos relacional, mediante anotaciones o archivos declarativos en Lenguaje de Marcas Extensible (XML, por sus siglas en inglés). Permite generar el código de los objetos persistentes en las clases Java y también crear bases de datos independientemente del entorno escogido. (20)

Enterprise Java Beans (EJB3) es un *framework* que forma parte de la especificación JEE, permite el desarrollo de aplicaciones empresariales de manera rápida y sencilla utilizando un nuevo modelo de programación. Incluye conceptos como desarrollo de componentes empresariales, inyección de dependencias, desarrollo orientado a servicios y anotaciones entre sus principales elementos. (21)

Java Persistence API (JPA), es la API⁷ de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE, cuyo principal objetivo es unificar la manera en que funcionan las utilidades de mapeo objeto-relacional (22). Está compuesto por tres partes: el API de persistencia, el lenguaje de consultas de persistencia y los metadatos para el mapeo objeto-relacional. (23)

A continuación serán descritas las tecnologías que se extienden por todas las capas anteriormente mencionadas y que constituyen un soporte a las tecnologías que son utilizadas en cada una de ellas.

Java Enterprise Edition en su versión 5 (JEE 5), consiste es un conjunto de especificaciones API relacionadas que permiten la construcción de aplicaciones Java sobre una arquitectura de varios niveles, incluyendo la lógica de negocio, la *web* y los niveles de almacenamiento. JEE proporciona componentes de *software* modulares que son específicos para cada nivel. (24)

Jboss Application Server es un servidor de aplicaciones implementado en Java y de código abierto. Es independiente del sistema operativo, solo basta que esté disponible Java para poder ser utilizado. Permite desplegar aplicaciones Java y portales *web*. Tiene una alta calidad y eficiencia en sus funcionalidades. (25)

Generación de reportes

Los sistemas de información utilizan herramientas complementarias para generar reportes por medio de un lenguaje que resulta transparente para el usuario, donde se pueden realizar consultas a la base de datos para extraer información de ellas y mostrarlas en forma de reportes. Dichas herramientas permiten realizar varias operaciones a los datos almacenados en las bases de datos obteniendo así reportes que muestren un mejor dominio en el diseño y en la visualización de los datos obtenidos.

JasperReport es un motor de reportes de código abierto, que puede ser embebido en todo tipo de aplicaciones. Esta implementado en el lenguaje de programación Java y brinda el máximo nivel de portabilidad, contando con un amplio grupo de posibles fuentes de datos. Los reportes generados pueden ser exportados en formatos como: PDF, XML, HTML, CSV, XLS, RTF y TXT. Es capaz de soportar de forma simultánea varios orígenes de datos, aun siendo de tipos distintos. No requiere costo de adquisición y posee

⁷ Una interfaz de programación de aplicaciones (**API**) es un conjunto de rutinas y especificaciones de comunicación entre componentes de software.

la característica de utilizar marcas de agua, permitiendo que los reportes realizados para los temas de seguridad la contengan, dificultando falsificarlos. (26)

Para generar ficheros XML en JasperReport se hará uso de la herramienta visual **iReport**. La misma está escrita en Java y permite que los usuarios de JasperReport corrijan visualmente informes completos en cartas, subinformes e imágenes. Inicialmente era una herramienta de desarrollo, pero puede ser utilizada como herramienta de oficina para adquirir datos almacenados en una base de datos, sin tener que utilizar ninguna otra aplicación.

1.4. Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo de *software* es un marco de trabajo que permite estructurar, controlar y planificar el proceso de desarrollo en la gestión de un sistema de información. La misma presenta un conjunto de técnicas de modelado de sistemas que propician la obtención de un *software* de calidad. Para lograr dicho fin una de las metodologías más usadas es el Proceso Unificado⁸.

Para el desarrollo de la solución se propone la metodología **Proceso Unificado de Software (RUP)**, por sus siglas en inglés), la misma es un proceso de desarrollo de *software* que incorpora actividades útiles para transformar los requisitos de un usuario en un sistema *software*. Utiliza para preparar todos los esquemas de dicho sistema el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés). La vida útil de un sistema está constituida por una serie de ciclos, cada ciclo produce una versión nueva del sistema, y cada versión es un producto preparado para su entrega. (27)

Es necesario destacar que RUP consta de un ciclo de vida caracterizado por ser dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. Posee cuatro fases para dividir el desarrollo del *software* que son: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, donde los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. (28)

⁸ El **Proceso Unificado** no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos. El refinamiento más conocido y documentado del Proceso Unificado es el Proceso Unificado de Rational o simplemente RUP.

Vale mencionar que en cada iteración, el ciclo de vida que se desarrolla es llevado mediante dos disciplinas que son: Disciplina de desarrollo y Disciplina de soporte. Está compuesto por tres elementos fundamentales: actividades, trabajadores y artefactos, siendo en este último exigido su uso en cada ciclo de iteraciones.

Lenguaje de Modelado

Como lenguaje de modelado, se seleccionó **UML**, el mismo es un estándar del Grupo de Administración de Objetos (OMG⁹, por sus siglas en inglés) diseñado para visualizar, especificar, construir y documentar *software* orientado a objetos. Su principal ventaja es que permite unificar distintas notaciones previas y describe la semántica esencial de lo que significan los diagramas y símbolos que utiliza. Permitiendo así que diseñadores diferentes modelando sistemas diferentes puedan entender cada uno los diseños de los otros. (29)

Este lenguaje de modelado es utilizado para definir un sistema, describir los artefactos en el sistema, construir y documentar. Cuenta con varios tipos de diagramas que muestran los diferentes aspectos de las entidades que está representando.

Notación para el Modelado de Procesos de Negocio

La **Notación para el Modelado de Procesos de Negocio** (BPMN, por sus siglas en inglés), provee una notación estándar legible y entendible para todos los usuarios de negocios. Define un modelo de procesos de negocio basándose en diagramas de flujo, cuyo modelo es una red que contiene un conjunto de objetos gráficos que representan las actividades (por ejemplo tareas) y los controles de flujo que definen su orden de ejecución. (30)

Los modelos BPMN son construidos por elementos distinguibles unos de otros y sus figuras son familiares a la mayoría de los diseñadores. Los elementos se dividen en cuatro categorías las cuales son: objetos de flujo, objetos de conectores, carriles y artefactos. Solo da soporte a aquellos procesos que sean aplicables a procesos de negocios. Sirve como lenguaje común para cerrar las diferencias de comunicación que existen entre el diseño de los procesos de negocio y su posterior implementación.

⁹ **OMG** es un consorcio formado en 1989 dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos .

BPMN es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos, permite el modelado de los procesos de una manera unificada y estandarizada posibilitando un entendimiento a todas las personas de una organización, también hace que sea posible detallar que actividades son automáticas o que actividades son realizadas con ayuda de un sistema, o cuales son realizadas manualmente.

1.5. Herramientas

Como herramienta de desarrollo se utiliza **JBoss Developer Studio (JBDS)**, el mismo es un entorno de desarrollo de código abierto que permite construir aplicaciones *web*, es una combinación de Eclipse, Eclipse Tooling, y la plataforma de aplicaciones JBoss Enterprise.

JBDS incluye soporte para motores de reglas de negocio, y ofrece herramientas gráficas para crear, editar y gestionar las reglas de negocio, recursos de normas así como tablas de decisiones. Incluye un editor visual para la combinación de páginas *web*. Incorpora características como la implementación incremental para el desarrollo rápido y está preconfigurado para el servidor de aplicaciones JBoss incluido. Permite utilizar un API uniforme para el acceso a los datos de disimiles almacenes de datos heterogéneas.

Se utiliza como herramienta de modelado **Visual Paradigm for UML en su versión 5.0**, la cual es una herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE¹⁰, por sus siglas en inglés). Soporta los últimos estándares de Java y UML, así mismo actúa como puente entre el modelo de objeto, modelo de datos y bases de datos relacional. (31)

Además permite el proceso de ingeniería inversa o a través del código, generación de reportes en PDF, asistencia y compartir modelos entre los diagramas. Incluye modelado con las plantillas de Visio. Se caracteriza por ser un sistema multiplataforma y distribuido.

A la vez se emplea **PostgreSQL** como Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD¹¹). No tiene costo asociado por lo que cualquiera puede disponer de su código fuente, es relacional y orientado a objetos.

¹⁰ Las herramientas **CASE** son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de *software* reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

¹¹ Un **SGBD** es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.

Presenta alta concurrencia, permitiendo que un proceso al escribir en una tabla no presente dificultades para que otro proceso acceda a la misma tabla sin que estos se bloqueen. También provee soportes para texto de largo ilimitado y figuras geométricas con una variedad de funciones asociadas. PostgreSQL permite crear una amplia funcionalidad a través de su sistema de activación de disparadores (*triggers*). (32)

También se hace uso de la herramienta **pgAdmin**, la misma, es un cliente gráfico para el SGBD PostgreSQL, es multiplataforma y permite gestionar todos los objetos de la base de datos, incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis. Está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios. Consta de una interfaz gráfica capaz de manejar la administración y soporta todas las características de PostgreSQL. (33)

PgAdmin permite que cada vez que sea modificado algún objeto, se escriba la sentencia SQL correspondiente. Incluye funcionalidades para realizar consultas, trabajar con los datos y examinar su ejecución.

Con la investigación realizada durante el desarrollo del capítulo se alcanzó un mayor entendimiento de los términos fundamentales asociados al objeto de estudio. El resultado del estudio de la gestión de la información estadística del CNCMA, proporcionó información valiosa que permitió sentar las bases teóricas de la investigación.

Se determinó en el estudio de los sistemas de información hospitalaria existente en el mundo que cuentan con un módulo relacionado a los procesos que se llevan a cabo en el área de Estadísticas en las instituciones hospitalarias, que estos sistemas no se pueden usar porque son en su mayoría propietarios, donde sus licencias son muy costosas para Cuba y no serían una opción para la migración a *software* libre. Estos no satisfacen el objetivo de la investigación al no cumplir con las necesidades específicas del CNCMA para confeccionar los reportes.

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO

En este capítulo serán abordados aspectos relacionados con el negocio y el sistema, sobre la base de una amplia descripción de los procesos asociados a los mismos, así como el análisis de todas las operaciones que se desean informatizar. Se especifican los requerimientos del *software* tanto desde el punto de vista funcional como no funcional.

2.1. Modelo de negocio

Una institución organiza su actividad por medio de un conjunto de procesos de negocio. Cada uno de ellos se caracteriza por una colección de datos que son producidos y manipulados mediante un conjunto de actividades, en las que ciertos actores participan de acuerdo a un flujo de trabajo determinado. Estos procesos se hallan sujetos a un conjunto de reglas de negocio, que determinan la estructura de la información y las políticas de la empresa. Por tanto, la finalidad del Modelado del Negocio es describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades (o tareas), roles (o agentes) y reglas de negocio.

(34)

El proceso de modelo de negocio permite examinar como es el flujo de trabajo, los procesos principales, la estructura y la relación entre los roles de la organización para la cual se desarrollará la solución a la problemática existente. Permite asegurar que cada persona dentro del flujo de trabajo, tenga una visión común de los procesos del negocio, así como el papel que juegan dentro de ellos.

En el desarrollo de *software*, los requisitos tienen lugar en el espacio de la solución. El Modelado de Negocios aporta información esencial que permite plantear los objetivos y requisitos del sistema a desarrollar.

2.2. Descripción de los procesos de negocio

Estadísticas forma parte del conjunto de áreas que componen el CNCMA para complementar su funcionamiento como institución hospitalaria. Donde los resultados se muestran por medio de reportes, estos en su mayoría corresponde a modelos oficiales que son reglamentados por el SIEC, dichos modelos se identifican por una numeración en su parte superior derecha, en la Tabla 2.1 se muestran los utilizados

por dicho centro.

Tabla 2.1 Descripción de los modelos oficiales del Sistema de Información Estadística Complementaria.

Modelo	Descripción	Responsable de llenar el modelo
53-44	Correspondiente a Movimiento hospitalario.	auxiliar de admisión
241-417-02	Correspondiente a Movimiento hospitalario.	técnico(a) de gestión económica
241-416-05	Correspondiente a Consultas externas.	técnico(a) de gestión económica
241-413-06	Correspondiente a Certificados médicos por invalidez temporal a trabajadores.	técnico(a) de gestión económica

Para un mejor entendimiento del proceso llevado a cabo en el área de Estadísticas a continuación serán diagramadas y explicadas las actividades que lo conforman.

2.2.1. Proceso de negocio del área de Estadísticas

Como resultado del levantamiento de requisitos realizado con los especialistas de Estadísticas, se identificó que el proceso de gestión de la información se realiza de la siguiente forma:

Descripción del flujo básico del proceso Generar reportes en el área de Estadísticas

El proceso comienza cuando las responsables de las diferentes áreas del hospital de las cuales se nutre Estadísticas para generar sus reportes, entregan los diferentes documentos que confeccionan y que son de interés de la técnica de gestión económica, la misma es responsable de consolidar la información con los datos e indicadores necesarios para confeccionar los reportes en el departamento de Estadísticas.

Una vez recibida la información, la técnica de gestión económica pasa a elaborar los reportes. De ellos se crean los relacionados con consultas externas, movimiento hospitalario y certificados médicos.

Cuando la auxiliar de admisión entregue cada día el Movimiento hospitalario confeccionado por el modelo

53-44, la técnica de gestión económica confecciona el Registro diario mensual de movimiento hospitalario, cada día introduce en el los datos pertinentes y al finalizar el mes calcula un total. Este total es pasado al Movimiento hospitalario del modelo 241-417-02. Luego guarda una copia de todos los reportes de este tipo por un año y con ellos llena el reporte de Movimiento hospitalario por servicios y la Serie cronológica de movimiento hospitalario por sala.

De igual forma con el Registro de pacientes atendidos recibido de la auxiliar de archivo, la responsable de estadísticas llena el Registro diario mensual de consultas externas con los datos necesarios de cada día y totaliza el mismo al concluir el mes. Con estos totales llena el modelo 241-416-05 de Consultas externas, luego guarda una copia de todos los reportes de este tipo por un año y con ellos llena la Serie cronológica de consultas externas por médico y la Serie cronológica de consultas externas por especialidad.

Así mismo con el Registro de certificados médicos recibido de la auxiliar de admisión cada día, la técnica de gestión económica realiza el Registro diario de certificados médicos, terminándolo al cabo de un mes. Con él llena el reporte de Certificados médicos por invalidez temporal a trabajadores regido por el modelo 241-413-06. Este reporte se realiza una vez cada mes, y con todos los que se creen en un año se confecciona la Serie cronológica de certificados médicos por días.

De igual forma la técnica de gestión económica al finalizar cada mes realiza copias de los reportes de Movimiento hospitalario, Consultas externas, Certificados médicos por invalidez temporal a trabajadores. Estas copias las envía todos los meses a la Vicedirector de asistencia médica del hospital y al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) exceptuando el último reporte.

Anualmente se realizan copias de los reportes de Serie cronológica de certificados médicos por días, reporte de Movimiento hospitalario por servicios, Serie cronológica de movimiento hospitalario por sala, Serie cronológica de consultas externas por médico y la Serie cronológica de consultas externas por especialidad. Todas estas copias las envía a la Vicedirector de asistencia médica del hospital y solo las dos últimas al MINSAP.

Diagrama de proceso de negocio Generar reportes en el área de Estadísticas

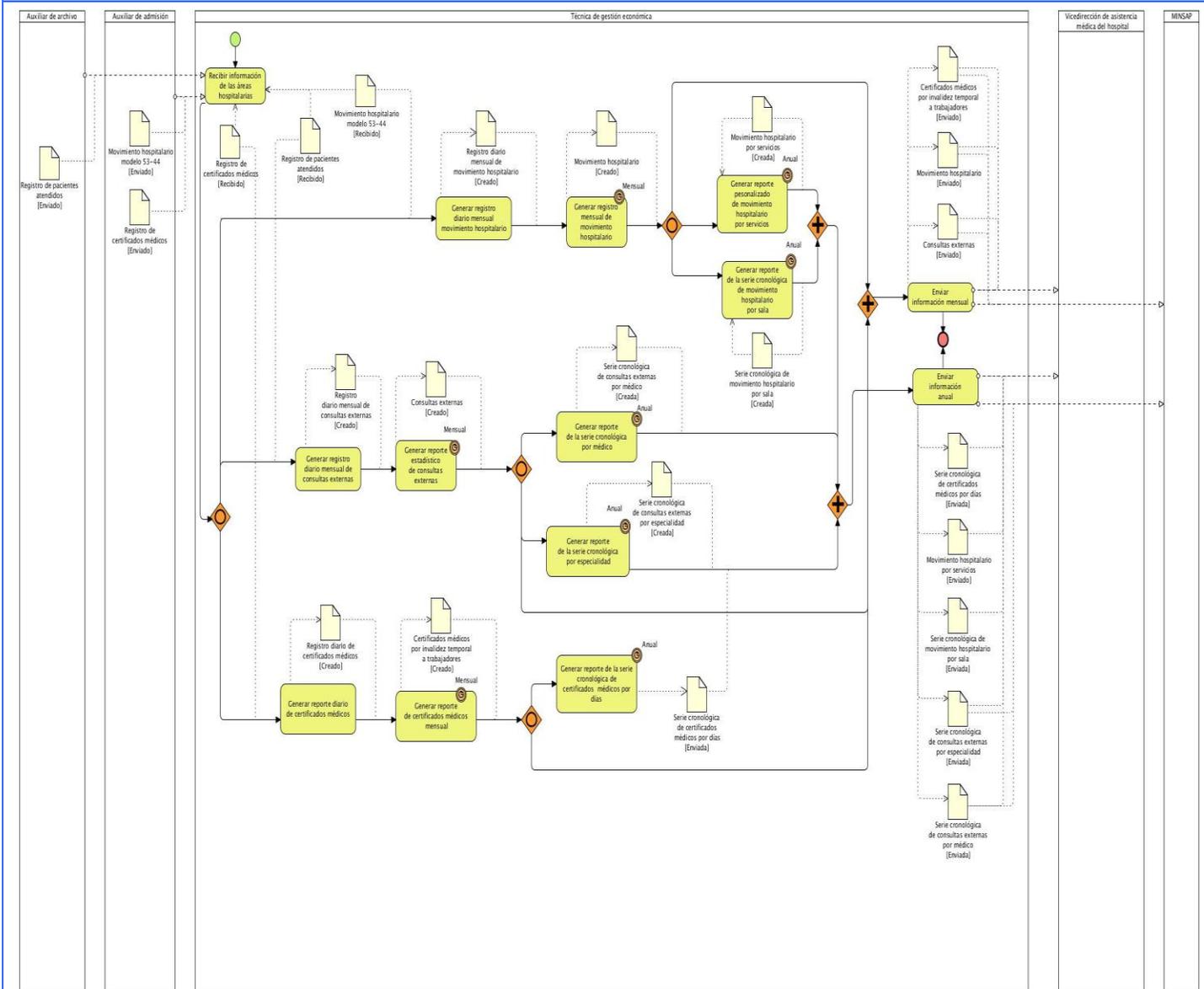


Figura 2.1 Diagrama de Modelo de Negocio: Generar reportes en el área de Estadísticas (elaboración propia).

En la Tabla 2.1 se describe el proceso de negocio Generar reportes en el área de Estadísticas.

Tabla 2.2 Descripción textual del proceso de negocio Generar reportes en el área de Estadísticas.

Objetivo	<p>Generar los reportes estadísticos con la información proveniente de las diferentes áreas del hospital.</p> <p>Enviar los reportes estadísticos a las entidades superiores en el periodo que se solicite.</p>
Evento(s) que lo genera(n)	Recibir información proveniente de las disímiles áreas del hospital para la confección de los reportes.
Pre condiciones	<p>Se cuenta con el Movimiento hospitalario modelo 53-44.</p> <p>Se cuenta con el Registro de certificados médicos.</p> <p>Se cuenta con el Registro de pacientes atendidos.</p>
Marco legal	<p>Reporte de Movimiento hospitalario. Modelo 241-417-02.</p> <p>Reporte de consultas externas. Modelo 241-416-05.</p> <p>Reporte de certificados médicos por invalidez temporal a trabajadores. Modelo 241-413-06.</p>
Reglas de negocio	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, R14, R15, R16.
Responsable	Técnica de gestión económica
Clientes internos	<p>Auxiliar de archivo.</p> <p>Auxiliar de admisión.</p> <p>Vicedirección de asistencia médica y servicios.</p>
Clientes externos	MINSAP
Entradas	<p>Movimiento Hospitalario Modelo 53-44 (Papel)</p> <p>Registro de Certificados Médicos (Papel)</p> <p>Registro de Pacientes Atendidos (Papel)</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	

Actividades	<p>Recibir información de las áreas hospitalarias.</p> <p>Generar registro diario mensual de movimiento hospitalario.</p> <p>Generar registro mensual de movimiento hospitalario.</p> <p>Generar reporte personalizado de movimiento hospitalario por servicios.</p> <p>Generar reporte de la serie cronológica de movimiento hospitalario por sala.</p> <p>Generar registro diario mensual de consultas externas.</p> <p>Generar reporte estadístico de consultas externas.</p> <p>Generar reporte estadístico de consultas externas.</p> <p>Generar reporte de la serie cronológica por médico.</p> <p>Generar reporte de la serie cronológica por especialidad.</p> <p>Generar reporte diario de certificados médicos.</p> <p>Generar reporte de certificados médicos mensual.</p> <p>Generar reporte de la serie cronológica de certificados médicos por días.</p> <p>Enviar información mensual.</p> <p>Enviar información anual.</p>
Pos-condiciones	
1.	Se registró un nuevo reporte de Registro diario mensual de movimiento hospitalario.
2.	Se registró un nuevo reporte de Movimiento hospitalario.
3.	Se registró un nuevo reporte de Movimiento hospitalario por servicios.
4.	Se registró un nuevo reporte de Serie cronológica de movimiento hospitalario por sala.
5.	Se registró un nuevo reporte de Registro diario mensual de consultas externas.

2.3. Propuesta de la solución

La solución que se propone estará compuesta por diferentes reportes que se realizan en el área de Estadísticas dentro del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Dicha solución está encaminada a gestionar la información que se maneja. Los reportes a generar formarán parte de módulo Estadísticas, el cual pertenece al Sistema de Información Hospitalaria del Centro de Informática Médica, permitiendo que los datos que se muestren sean veraces y que abarquen totalmente el período que se informa. El formato en el que se mostrarán estos reportes estará implementado respondiendo a los modelos estipulados por el Sistema de Información Estadística Complementaria.

2.4. Especificación de los requisitos del *software*

La especificación de requerimientos del *software* es una descripción completa del comportamiento del sistema *software* a desarrollar, la misma es realizada antes de comenzar el proyecto. (35)

Requisitos funcionales del sistema

Los requisitos funcionales describen las funciones que el sistema será capaz de realizar, estas deben satisfacer las necesidades del cliente. Además describen la interacción entre el sistema y su ambiente independientemente de su implantación. (11)

El módulo Estadísticas permitirá:

- RF1. Generar reporte de movimiento hospitalario.
- RF2. Generar reporte personalizado de movimiento hospitalario por servicios.
- RF3. Generar reporte de la serie cronológica de movimiento hospitalario por sala.
- RF4. Generar reporte de consultas externas.
- RF5. Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por médico.
- RF6. Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad.
- RF7. Generar reporte de certificados médicos por invalidez temporal a trabajadores.
- RF8. Generar reporte de la serie cronológica de certificados médicos por días.

Requisitos no funcionales del sistema

Los requisitos no funcionales son los requisitos que imponen restricciones al diseño o funcionamiento del sistema *software*. Los mismos describen los recursos necesarios para que trabaje el sistema. (35)

A continuación se muestran, separados por categorías, un conjunto de requisitos no funcionales con que debe cumplir la aplicación.

Requisitos de Usabilidad

El sistema debe brindar, a través de un menú de navegación, un acceso fácil y rápido a todas las funcionalidades que brinda el mismo. La información que se muestra al usuario no debe ser redundante, con dobles sentidos y debe mantener una estructura lógica. El significado de íconos y textos debe ser claro para la persona que interactúe con el módulo. Las opciones que se proveen deben ser comprensibles, sin explicaciones excesivas sobre su uso, y deben admitir flujos alternativos, como cancelar la operación.

Requisitos de Seguridad

El sistema debe mantener seguridad y control a nivel de usuarios, garantizando el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función o rol que desempeñan. Las contraseñas podrán cambiarse únicamente por el propio usuario o por el administrador del sistema. Toda entrada de información estará validada, de forma que la introducción de datos incorrectos se mostrará al usuario especificándole el tipo de error. Todo tipo de mensaje, noticia o comunicación establecida a través del módulo debe ser supervisado por el administrador del sistema.

Requisitos de Rendimiento

El sistema debe permitir la conexión de múltiples usuarios, garantizando un aprovechamiento óptimo de los recursos. Cada uno de las acciones que se ejecuten serán lo suficientemente óptimas en cuanto al uso de memoria física y necesidad de procesamiento.

Requisitos de *Hardware*

- **Estaciones de trabajo**

Se necesitan estaciones de trabajo que cuenten como mínimo con un 1GB de memoria RAM y un microprocesador Intel® Core-2 Duo o Intel® Dual-Core, con sistema operativo Windows o Linux.

- **Servidores**

Para los servidores la solución estará conformada, fundamentalmente, por alta capacidad de procesamiento y redundancia, que permitan garantizar persistencia de la información y las aplicaciones bajo esquemas seguros y confiables.

Servidores de base de datos: PowerEdge R910, Procesador Intel® Xeon® CPU E7- 8837 @ 2.67GHz, 16GB de memoria RAM, 1199GB de disco duro y sistema operativo Linux.

Servidores de aplicaciones: PowerEdge R910, Procesador Intel® Xeon® CPU E7-8837 @ 2.67GHz, 16GB de memoria RAM, 1199GB de disco duro y sistema operativo Linux.

Requisitos de *Software*

El módulo estará incluido al sistema HIS; dicha aplicación debe poder ser desplegada en sistemas operativos Windows y Linux, utilizando la plataforma Java (Máquina Virtual de Java-Java Enterprise Edition), el servidor de aplicaciones JBoss AS y PostgreSQL como sistema para la gestión de la base de datos. Los usuarios deberán disponer de un navegador *web*, este puede ser Firefox 3.6, Google Chrome 14 o versiones superiores de ellos.

Requisitos de *Interfaz de usuario*

Las interfaces creadas como parte del módulo Estadísticas contendrán los datos legibles y bien estructurados, además de permitir la interpretación correcta de la información. Debe contar con una interfaz sencilla y atractiva para el usuario. La entrada de datos incorrecta será detectada claramente y se mostrará al usuario.

2.5. Modelo de Casos de uso del Sistema

Un caso de uso puede ser definido como una secuencia de acciones, incluyendo variaciones, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un actor que interactúa con el sistema.

(36)

En la Tabla 2.2 se describen los actores del sistema identificados.

Tabla 2.3 Actores del sistema

Actor	Objetivos
Técnico(a) de gestión económica	Genera las estadísticas generales relacionadas con la información que se obtiene de los servicios de apoyo, consulta externa y admisión.

En la Figura 2.2 se muestra el diagrama de casos de uso correspondiente a los requisitos identificados.

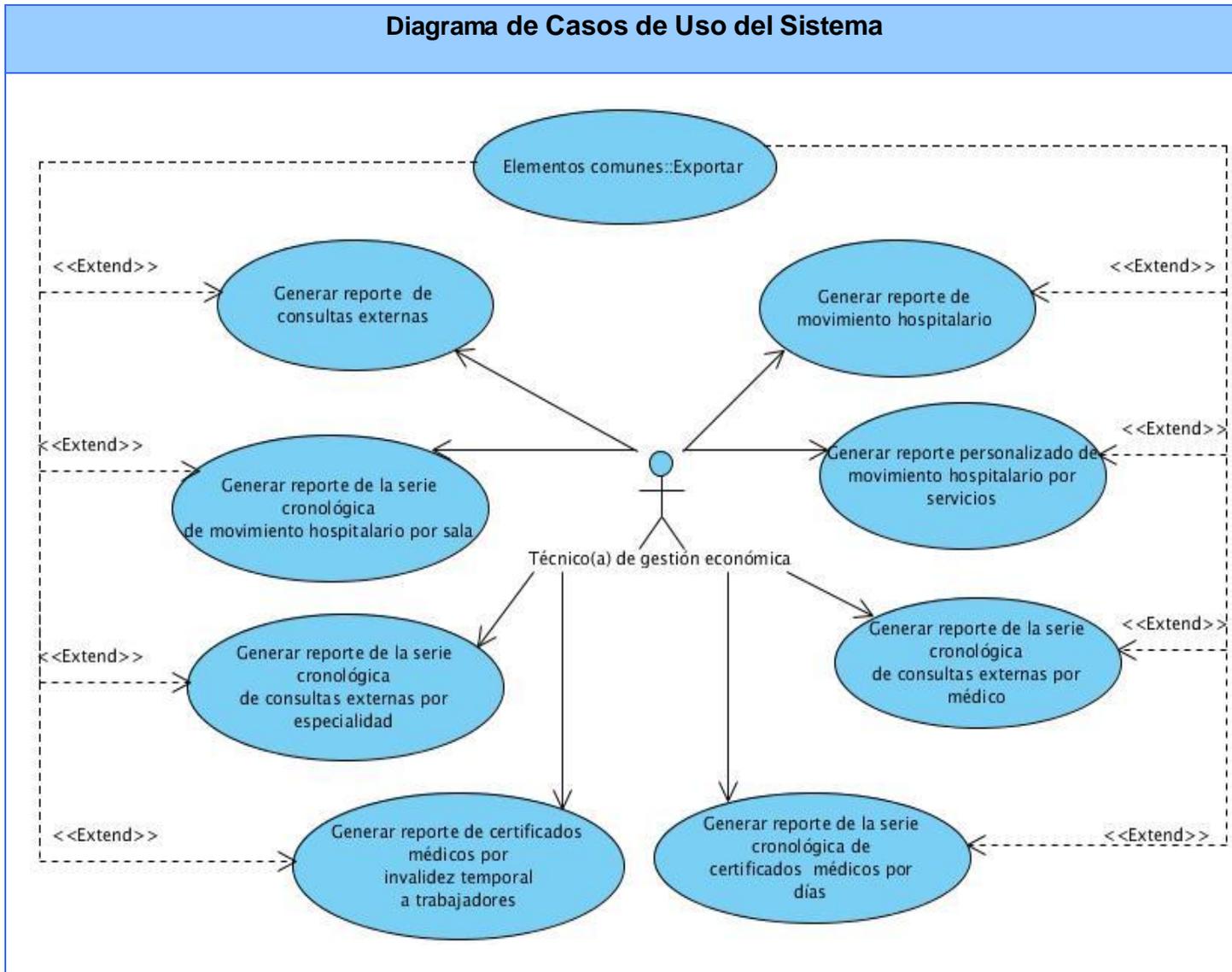


Figura 2.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema (elaboración propia).

En las Tablas 2.4 y 2.5 respectivamente se realiza la descripción textual de los casos de uso Generar reporte de movimiento hospitalario y Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad. La descripción del resto se encuentra en los artefactos que forman parte del proyecto de implantación del Sistema Integral de Salud en el CNCMA.

Tabla 2.4 Descripción textual del caso de uso: Generar reporte de movimiento hospitalario

Objetivo	Permite generar un reporte de movimiento hospitalario.	
Actores	Técnica de gestión económica	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Generar reporte de movimiento hospitalario, el sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios para generar el reporte, el actor introduce los datos que considera como criterios para generar el reporte, el sistema a partir de los criterios seleccionados y consultando las entidades correspondientes genera el reporte de información. El sistema brinda la opción de exportar el reporte, el sistema exporta los datos del reporte, el caso de uso termina.	
Complejidad	Media	
Prioridad	Secundario	
Precondiciones	No existen	
Postcondiciones	Se generó un reporte de movimiento hospitalario dado criterios.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Generar de movimiento hospitalario		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando se accede a la opción Generar reporte de movimiento hospitalario.	
2.		Brinda la posibilidad de seleccionar los criterios para generar el reporte: <ul style="list-style-type: none"> • Desde • Hasta • Especialidad y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Generar reporte de movimiento hospitalario. • Cancelar operación. Ver Evento 1: “Cancelar operación.”
3.	Introduce o selecciona los datos que considera	

	como criterios para generar el reporte y selecciona la opción de Generar reporte de movimiento hospitalario.	
4.		<p>Si el usuario deja valores obligatorios vacíos, Ver Evento 2: "Existen campos obligatorios vacíos".</p> <p>Si al buscar información para generar el reporte el sistema no encuentra ninguna, ver Evento 3: "No se encontró información que cumpla con los parámetros seleccionados."</p> <p>Si en el rango de fecha seleccionado, la fecha de inicio tiene un valor mayor a la fecha de fin, ver Evento 4: "Rango de fechas incorrecto".</p>
5.		Busca los datos de movimiento hospitalario que cumplen con los criterios seleccionados.
6.		<p>Genera el reporte a partir de los criterios seleccionados, mostrando los siguientes atributos:</p> <p>Filas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto <ul style="list-style-type: none"> • Código • Existencia al final del período • Ingresos <ul style="list-style-type: none"> • De ello: directos • Egresos <ul style="list-style-type: none"> • Vivos • Fallecidos <ul style="list-style-type: none"> • De ello: menos de 48 horas • Días camas o días plazas • Días pacientes o días plazas ocupadas • Días de estadía • Hospitalizados al final de período • Dotación normal de camas • Hospitalizadas al final de período mujeres <p>Columnas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialidades

		Permite: <ul style="list-style-type: none"> • Exportar el reporte. Ver Evento 5: “Exportar movimiento hospitalario”. • Salir de la vista actual.
7.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
8.		Muestra la vista anterior.
9.		Termina el caso de uso.
Flujos alternos		
Evento 1 “Cancelar operación”.		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		Termina el caso de uso.
Evento 2 “Existen campos obligatorios vacíos”.		
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos .
Evento 3 “No se encontró información que cumpla con los parámetros seleccionados”.		
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los parámetros seleccionados.”
2.		Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos .
Evento 4 “Rango de fechas incorrecto”.		
1.		Muestra el mensaje de error “La fecha de inicio debe tener un valor anterior o igual a la fecha de fin”.
2.		Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos .
Evento 5 “Exportar movimiento hospitalario”.		
1.	Selecciona la opción de Exportar el reporte.	
2.		Exporta los datos del reporte. Ver caso de uso: Elementos comunes :: Exportar.

Relaciones	CU incluidos	No existen
	CU extendidos	Exportar reporte. <u>Ver CU Elementos comunes :: Exportar.</u>
Requisitos no funcionales		
Asuntos pendientes	No existen	

Tabla 2.5 Descripción textual del caso de uso: Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad

Objetivo	Permite generar un reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad según un rango de edades.	
Actores	Técnica de gestión económica	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad por especialidad, el sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios para generar el reporte, el actor introduce los datos que considera como criterios para generar el reporte, el sistema a partir de los criterios seleccionados consultando las entidades correspondientes genera el reporte de información. El sistema brinda la opción de exportar el reporte, el sistema exporta los datos del reporte, el caso de uso termina.	
Complejidad	Media	
Prioridad	secundario	
Precondiciones	No existen	
Postcondiciones	Se generó un reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad dado criterios.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando se accede a la opción Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad.	
2.		Brinda la posibilidad de seleccionar los criterios para generar el reporte: <ul style="list-style-type: none"> • Año • Rango de edades • Especialidades

		<p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad. • Cancelar operación. Ver Evento 1: “Cancelar operación.”
3.	Introduce o selecciona los datos que considera como criterios para generar el reporte y selecciona la opción de Generar reporte de la serie cronológica de consultas externas por especialidad.	
4.		<p>Si el usuario deja valores obligatorios vacíos, Ver Evento 2: "Existen campos obligatorios vacíos".</p> <p>Si al buscar información para generar el reporte el sistema no encuentra ninguna, ver Evento 3: “No se encontró información que cumpla con los parámetros seleccionados.”</p>
5.		Busca los datos de serie cronológica de consultas externas por especialidad que cumplen con los criterios seleccionados.
6.		<p>Genera el reporte a partir de los criterios seleccionados, mostrando los siguientes atributos:</p> <p>Filas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos <ul style="list-style-type: none"> • Total de consultas externas <ul style="list-style-type: none"> • Total de medicina <ul style="list-style-type: none"> • Medicina Interna • Cardiología • Gastroenterología • Psicología • Total de cirugía <ul style="list-style-type: none"> • Cirugía General • Otorrinolaringología • Ortopedia y Traumatología • Urología • Cirugía Plástica y Caumatología • Neurocirugía • Otras especialidades de Cirugía y Anestesia • Ginecología

		<p>Columnas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enero • Febrero • Marzo • IT • Abril • Mayo • Junio • II T • I Sem • Julio • Agosto • Septiembre • III T • Non • Octubre • Noviembre • Diciembre • IV T • II Sem • Año <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exportar el reporte. Ver Evento 4: “Exportar serie cronológica de consultas externas por especialidad”. • Salir de la vista actual.
7.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
8.		Muestra la vista anterior.
9.		Termina el caso de uso.
Flujos alternos		
Evento 1 “Cancelar operación”.		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		Termina el caso de uso.
Evento 2 “Existen campos obligatorios vacíos”.		
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos .

Evento 3 “No se encontró información que cumpla con los parámetros seleccionados”.		
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los parámetros seleccionados.”
2.		Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos .
Evento 4 “Exportar serie cronológica de consultas externas por especialidad”.		
1.	Selecciona la opción de Exportar reporte.	
2.		Exporta los datos del reporte. Ver caso de uso: Elementos comunes :: Exportar .
Relaciones	CU incluidos	No existen
	CU extendidos	Exportar reporte. <u>Ver CU Elementos comunes :: Exportar</u> .
Requisitos no funcionales		
Asuntos pendientes	No existen	

En el presente capítulo, se realizó la descripción y modelación del proceso de negocio que permitió un mayor entendimiento de la gestión de información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, lo que contribuyó a definir los requerimientos para la informatización de dicho proceso, a raíz de una previa conciliación con el cliente. La captura de los requisitos permitió la realización del Modelo de Casos de Uso del Sistema, creando las bases para realizar un correcto diseño de la aplicación.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO

En el presente capítulo se realiza una descripción detallada de los elementos relacionados con el diseño de la solución propuesta. Se detalla la concepción arquitectónica del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM así como los patrones de diseño que se utilizan. De igual forma se describen las clases y diagramas de clases, correspondientes al proceso involucrado.

3.1. Descripción de la arquitectura

La arquitectura del *software* es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema, la misma se selecciona y diseña con base en requerimientos y restricciones. La manera en que se estructura un sistema tiene un impacto directo sobre la capacidad de este para satisfacer lo que se conoce como los atributos de calidad del sistema. Estos atributos son parte de los requerimientos no funcionales, representados por características cuantitativas, siendo un ejemplo de los mismos la usabilidad y el desempeño. (37)

Para el desarrollo del módulo Estadísticas se asume la arquitectura definida para el Sistema de Información Hospitalaria del CESIM, por lo tanto se define como línea base, la implementación del patrón de diseño arquitectónico MVC, expuesto en el Capítulo 1. El uso de *frameworks* basados en este patrón permite tener una separación lógica y física de los componentes de la aplicación. Por lo cual este patrón garantiza una cierta independencia entre los componentes posibilitando realizar cambios en cualquiera de ellos sin que los mismos afecten las otras capas. (12)

El MVC en una aplicación *web*, se representa a través de la Vista que constituyen las páginas Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML, por sus sigla en inglés) y el código que provee datos dinámicos a la página, que permite mostrarle la información al usuario, debido a la captura de datos del sistema al exterior y viceversa. El Controlador gestiona todos los eventos de entrada del usuario y traslada las peticiones de la Vista al Modelo, como intermediario entre ellas. El Modelo contiene toda la información persistente y reglas de negocio.

La capa de presentación, está desarrollada básicamente con JSF, usa la librería de componentes Richfaces que se integra fácilmente con el *framework* Seam. Utiliza la librería de componentes Ajax4jsf para los

controles JSF básicos, así como Facelets como motor de plantillas.

La capa de negocio utiliza Seam como *framework* de integración, el cual constituye una potente plataforma de desarrollo de código abierto que permite la integración en el sistema de tecnologías como Ajax, JSF y EJB en una única solución.

En la capa de acceso a dato se utiliza Hibernate como herramienta de mapeo objeto relacional, que es la implementación de EJB. La integración de elementos existentes en la aplicación se logra mediante Jboss Seam que permite la utilización de anotaciones con las que es posible acceder al modelo de datos directamente desde la vista, característica que permite un mejor funcionamiento del sistema.

3.2. Modelo de diseño

El diseño es la actividad del ciclo de vida del *software* en la cual se realiza un análisis de los requisitos, para elaborar una descripción de la estructura interna del sistema, que sirva de base para su posterior construcción. Su salida está compuesta por un conjunto de modelos y artefactos que muestran las principales decisiones adoptadas. Siendo el modelo de diseño el encargado de englobar los artefactos que contienen todas las clases del diseño, subsistemas, paquetes, colaboraciones y las relaciones entre ellos.

Durante la elaboración de un *software* pueden ocurrir problemas de diseño que aparecen con mucha frecuencia. Para darle una solución ya probada y documentada a estos problemas surgen los patrones de diseño. Estos proporcionan una estructura conocida para todos los programadores, de manera que la forma de trabajo no resulte diferente entre los mismos. También permiten tener una estructura de código común a todos los proyectos que implementen una funcionalidad genérica. (38)

Para la definición del diseño del módulo Estadísticas se tuvo en cuenta un conjunto de patrones, entre los mismos se encuentran los Patrones de Software para la Asignación de Responsabilidades (GRASP, por sus siglas en inglés). Los mismos constituyen una serie de buenas prácticas de aplicación recomendable en el diseño de *software*.

Se utilizó el patrón Experto con el objetivo básico de asignarle la responsabilidad de realizar una tarea determinada a aquel objeto que tiene la información (atributos) necesaria para ello. La responsabilidad de la

creación de un objeto o la implementación de un método debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo, para lo cual se utilizó el patrón Creador debido a que el mismo es el que crea y guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos o clases.

También fue utilizado el patrón Alta Cohesión el cual garantiza que la información almacenada en una clase deba ser coherente y deba estar, en la medida de lo posible, relacionada con la clase. Conjuntamente se hace uso del patrón Bajo Acoplamiento, para lograr que las clases se encuentren lo menos ligadas entre sí, posibilitando que si en alguna de ellas ocurre una modificación, tenga la mínima repercusión posible en el resto de las clases, potenciando así la reutilización y disminuyendo la dependencia entre las clases.

Es recomendable para lograr una menor dependencia entre las clases y que sean especificados los propósitos de cada objeto en el sistema, tener un mayor grado de cohesión con un menor grado de acoplamiento.

En esta fase el lenguaje utilizado para ilustrar el diseño, que representa la forma en la que interactúan los objetos por medio de mensajes, es a través de los Diagramas de Interacción. Estos se usan solo si se quiere mostrar el comportamiento de un grupo de objeto en un mismo caso de uso, y para representarlos de forma correcta se deben usar los patrones de diseño de Asignación de Responsabilidades. El término Diagrama de Interacción es una generalización de dos tipos de diagramas UML más especializado, siendo los mismos conocidos como Diagrama de Secuencia y Diagrama de Colaboración. Estos permitirán que luego sean dibujados los Diagramas de Clases de Diseño que definen las clases e interfaces que se implementarán en el *software*.

Para el desarrollo del módulo Estadísticas se elaboran los Diagramas de Clases de Diseño, donde se presentan las interfaces y controladores, así como las relaciones existentes entre ellos. La presentación de dichos diagramas es de gran relevancia, debido a que la estructura de clases del sistema se especifica, mostrando las relaciones entre clases y los métodos asociados a ellas.

Para el diseño del módulo Estadísticas del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM se define una estructura de paquetes que favorece la división del módulo en agrupaciones lógicas donde se muestran las dependencias entre las agrupaciones. Empleándose el criterio de empaquetamiento por procesos y por clases, siguiendo la estructura de procesos definida en el sistema. Los paquetes que hacen referencias a

procesos están compuestos por subcarpetas que responden directamente a la realización de los casos de uso y contienen un diagrama de clases.

Se crea un paquete Repositorio de clases que contiene tres subpaquetes: el de las Vistas, el de las Sesiones y el de las Entidades. En el caso del paquete de las Vistas, este incluye los contenidos *web* referentes a las páginas clientes y los formularios que componen las mismas. En el de las Sesiones se agrupan las clases controladoras autogeneradas por el entorno de desarrollo, las clases controladoras personalizadas y las propias del proceso. Por último en el subpaquete Entidades se encuentran las entidades personalizadas y las autogeneradas. En el caso de las entidades autogeneradas, estas se obtienen del proceso de mapear la base de datos, y las personalizadas son aquellas que son modificadas para obtener un mejor funcionamiento.

En la Figura 3.1 se muestra el Diagrama de Paquetes correspondiente a la descripción anterior.

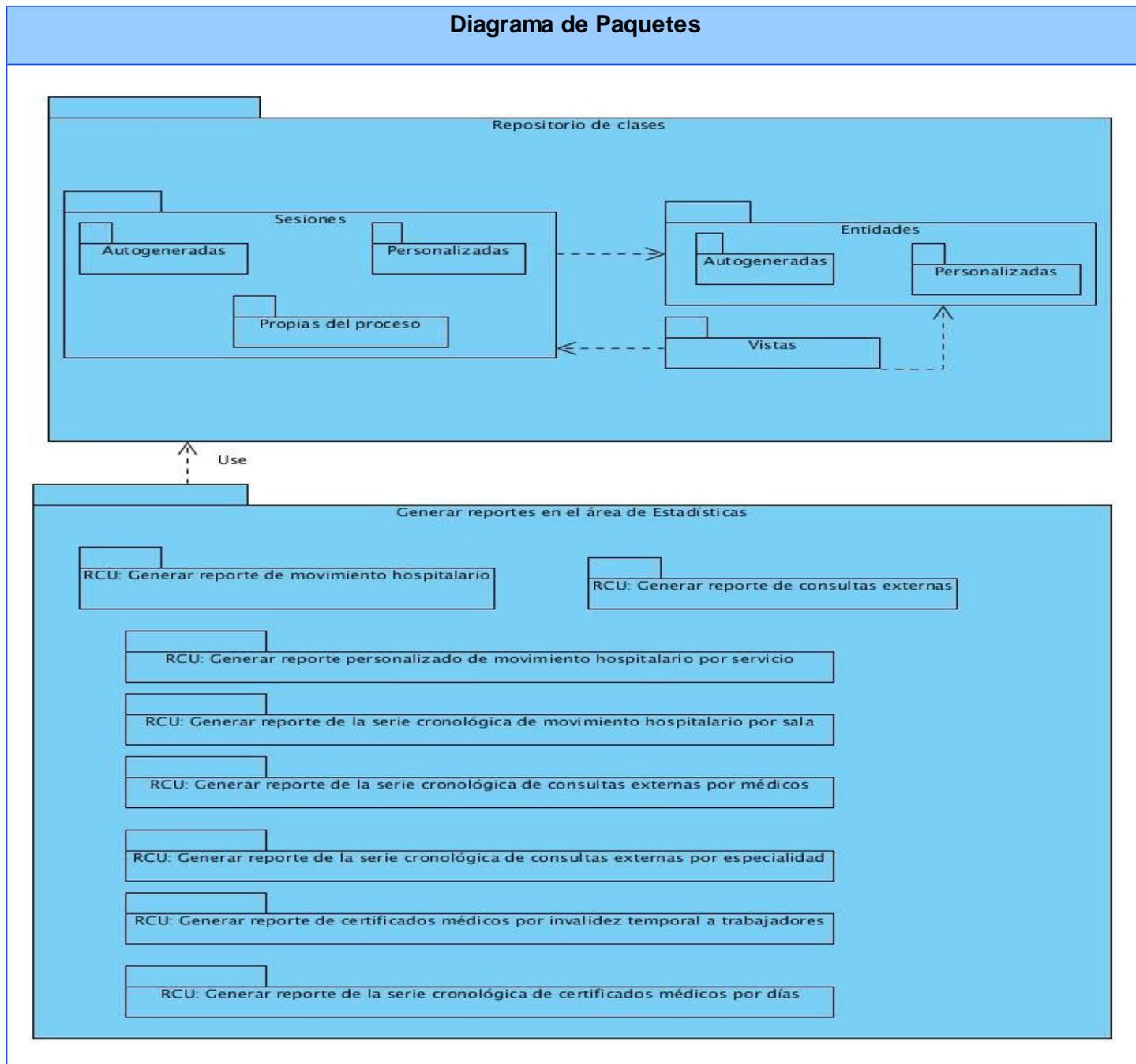


Figura 3.1 Diagrama de Paquetes (elaboración propia)

3.2.1. Diagramas de Clases de Diseño

Para la elaboración de los Diagramas de Clases de Diseño se utilizaron los estereotipos *web*, que son el mecanismo de extensibilidad incorporado dentro de UML que representan una distinción de uso. En estos diagramas se muestra la relación que existe entre los componentes del sistema. (39) Dichos diagramas especifican la estructura de clases del sistema, así como la relación entre las clases y estructuras de herencia. Muestran el flujo que es realizado cuando una página servidora construye una página cliente, la cual contiene los formularios que son capaces de actualizar de forma directa las entidades o enviar peticiones a la página servidor, estas últimas son las encargadas de invocar los métodos de las clases controladoras, las que a su vez pueden consultar o modificar entidades. Para una mayor comprensión de lo explicado anteriormente se muestran en la figura 3.2 un ejemplo de este tipo de diagrama.

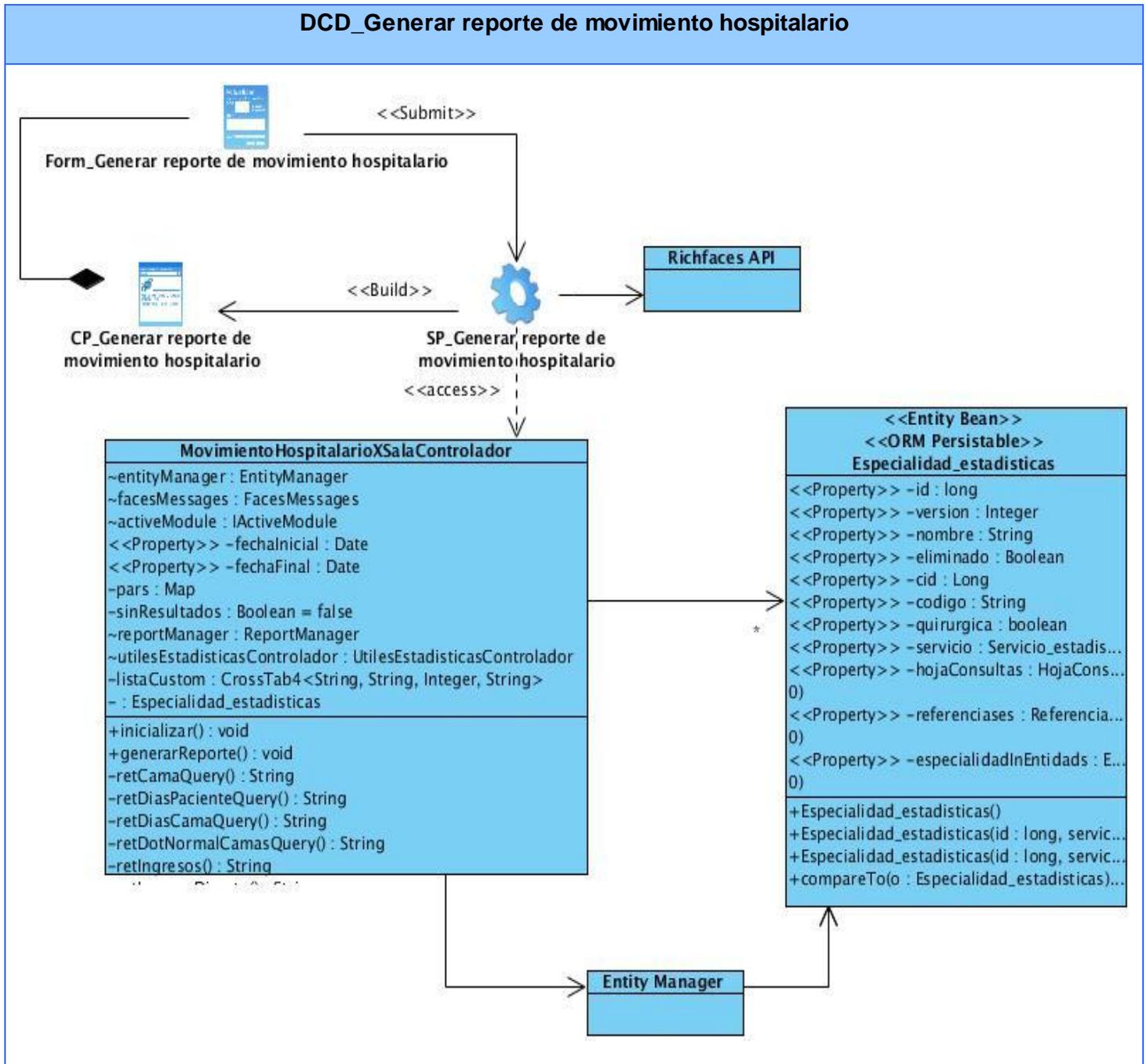


Figura 3.2 Diagrama de Clases del Diseño: Generar reporte de movimiento hospitalario (elaboración propia).

En las clases del diseño para lograr una mayor organización, los diagramas están ordenados de tal manera que cada elemento del diseño se ubica en la capa a la que responde según las definidas por el patrón MVC.

Las mismas se agrupan en:

Páginas servidoras: poseen componentes de Facelets, Richfaces, JSF, Seam y código HTML, estas de conjunto se ejecutan en el servidor *web*, permitiendo que se generen las páginas clientes que son mostradas por el navegador *web*.

Páginas clientes: están constituidas por códigos HTML, CSS y JavaScript. El navegador *web* interpreta dichas páginas y le brinda al usuario una interfaz por la cual pueden interactuar con el sistema.

Formulario: es una sección de código HTML en el que se adicionan los distintos campos de entrada o de confirmación, así como los botones, que como mínimo ha de haber uno, el de cancelar, para que los usuarios puedan abortar una operación determinada. Los usuarios comúnmente interactúan con estos controles introduciendo textos y seleccionando objetos de un menú. Esta información es enviada al servidor, donde es procesada y almacenada para su uso posterior.

Controladoras: en estas clases se encuentra la implementación de un caso de uso o de procesos en dependencia de la complejidad de los mismos.

En la Tabla 3.1 se muestra la descripción de una de las clases que han sido identificadas, para lograr un mayor entendimiento de la solución propuesta y del diagrama anterior.

Tabla 3.1 Descripción de la clase controladora: MovimientoHospitalarioControlador

Nombre: MovimientoHospitalarioControlador	
Tipo de clase: controladora.	
Atributo	Tipo
fechalnicial	Date
fechaFinal	Date
sinResultados	Boolean
listaCustom	List<CrossTab4<String, String, Integer, String>>
especialidades	List<Especialidad_estadisticas>

Para cada responsabilidad:	
Nombre:	inicializar(): void
Descripción:	Inicializa las listas de la clase.
Nombre:	generarReporte(): void
Descripción:	Genera el reporte en el formato especificado por el usuario.
Nombre:	exportReportToFileFormat(): void
Descripción:	Genera la ubicación temporal del reporte para ser descargado o mostrado.

La selección de los patrones propició la obtención de un diseño flexible que se ajusta a los requerimientos definidos. La confección de los Diagramas de Clases del Diseño correspondiente a cada uno de los casos de uso, posibilitó un mejor entendimiento de la solución, dejando creadas las condiciones que permitan desarrollar la aplicación de acuerdo a los requisitos especificados.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO ESTADÍSTICAS PARA EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO

En el presente capítulo se introduce el flujo de trabajo de implementación, a partir de los resultados obtenidos en el diseño. Se presenta el modelo de implementación el cual está constituido por el Diagrama de Despliegue y el Diagrama de Componentes. De igual forma se muestran los aspectos referentes a la seguridad del sistema, las estrategias de codificación, así como la forma en la que serán tratados los posibles errores que se puedan presentar.

4.1. Modelo de Implementación

El Modelo de Implementación consiste en obtener una visión general de lo que tiene que ser implementado, permite planificar las integraciones del sistema que son necesarias en cada iteración, implementa las clases y subsistemas durante el diseño. (11)

En los Anexos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 respectivamente se muestran las interfaces de usuario correspondiente a cada una de las funcionalidades implementadas.

4.1.1. Diagrama de Componentes

Los Diagramas de Componentes describen los elementos físicos del sistema así como las relaciones que existen entre ellos. Utilizan relaciones de dependencia para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otro componente. (40)

En la Figura 4.1 se presenta el Diagrama de Componentes correspondiente al sistema con tres componentes fundamentales: Vista, Controlador y Modelo, donde se describen los componentes que usan, ya sean estos de código fuente, binarios o ejecutables, librerías, realizados en el Lenguaje Unificado de Modelado.

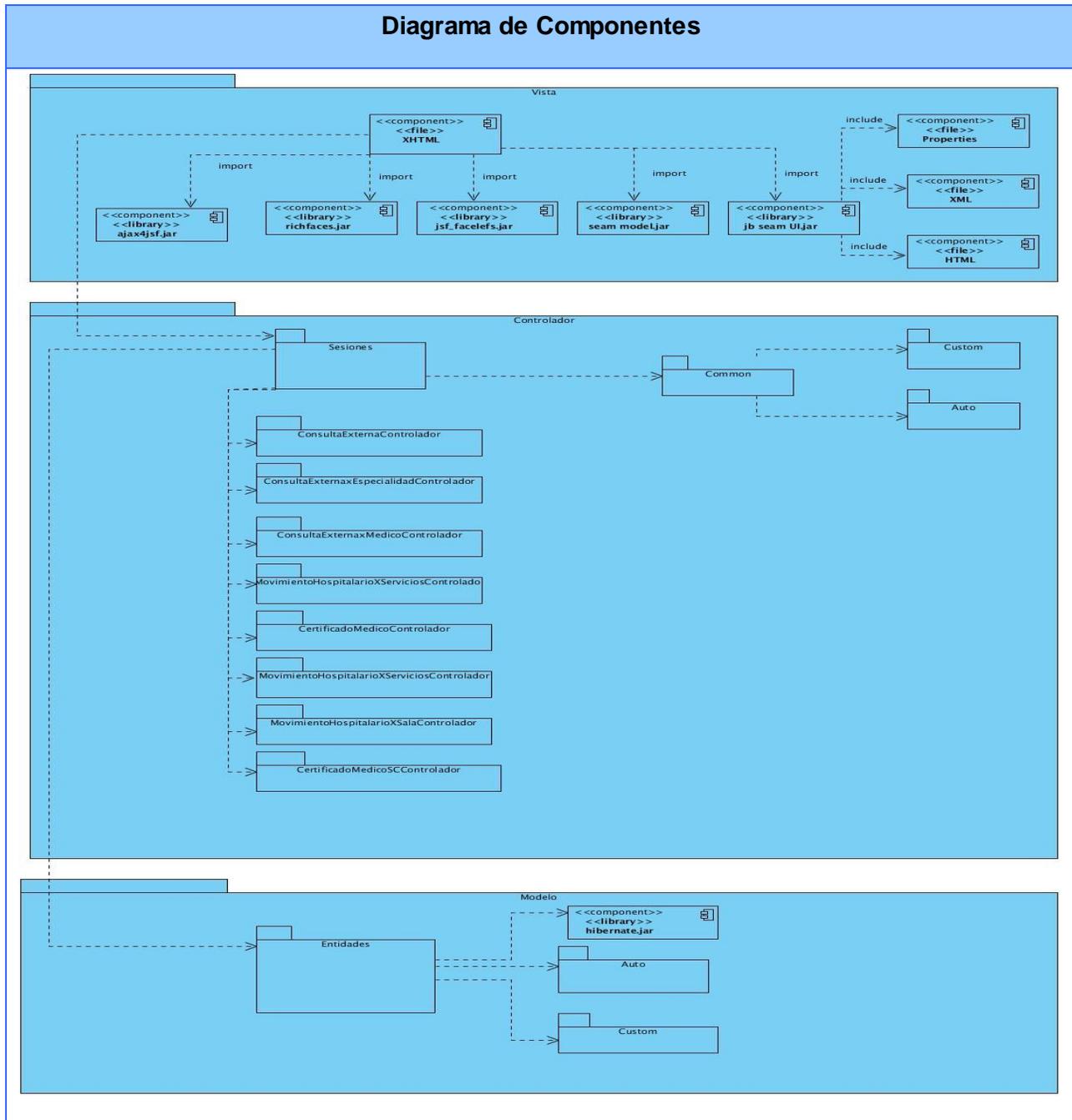


Figura 4.1 Diagrama de Componentes (elaboración propia)

El diagrama anterior muestra la forma en la que está estructurada el sistema por medio de componentes. Donde la Vista está formada por las páginas XHTML que importan librerías para su elaboración. También se encuentra el paquete Sesiones, el cual hace uso de diversas librerías y contiene las controladoras autogeneradas, las personalizadas, así como las controladoras propias del proceso, que no son más que las que permiten llevar a cabo los requisitos funcionales del sistema. En el modelo están presentes las entidades autogeneradas y las personalizadas, que se encuentran todas contenidas en el paquete Entidades, el cual utiliza la librería hibernate.jar.

4.1.2. Diagrama de Despliegue

Un diagrama de Despliegue muestra la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. Los nodos son interconectados por medio de soportes bidireccionales que pueden a su vez estereotiparse. (40)

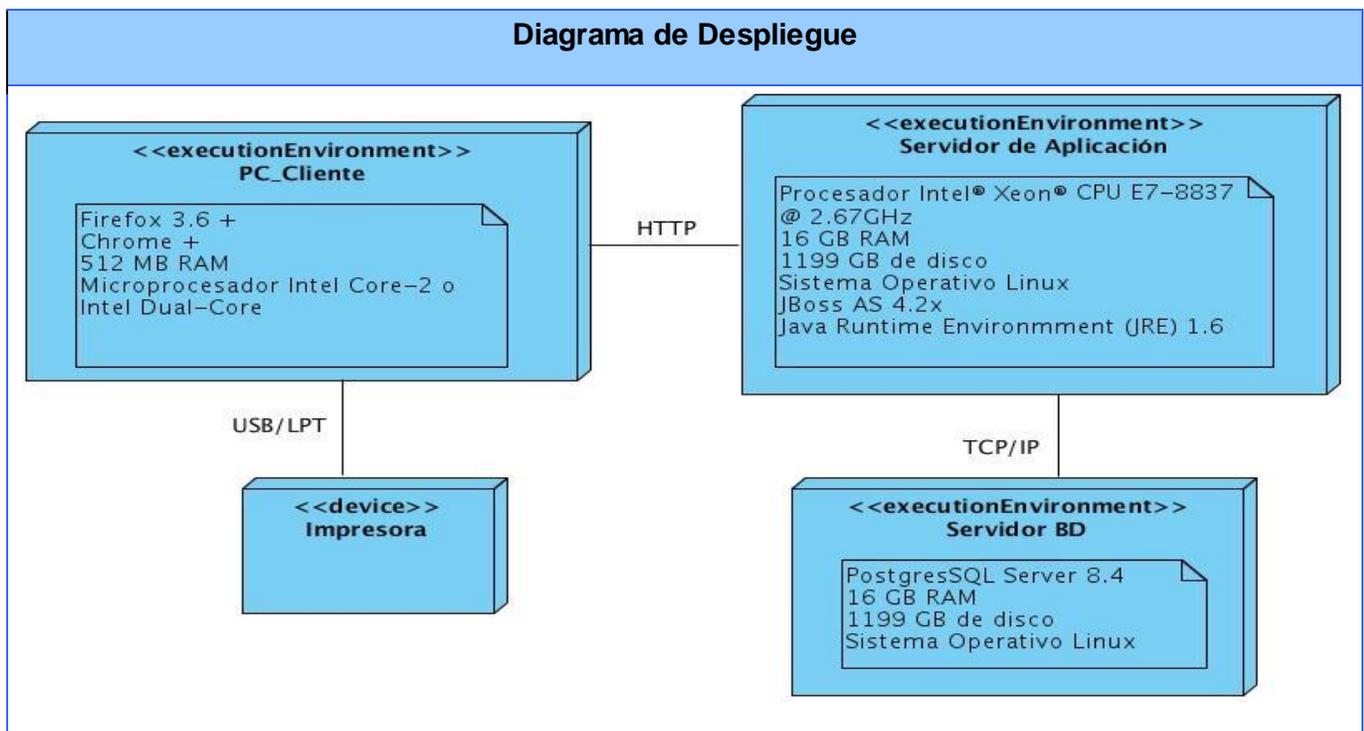


Figura 4.2 Diagrama de Despliegue (elaboración propia).

La arquitectura en tiempo de ejecución del HIS del CESIM se modeló con la configuración de tres elementos de *hardware* (nodos) los cuales son: una computadora cliente, la cual puede tener conectada una impresora mediante el puerto USB/LPT, un servidor de aplicaciones, el cual procesa las peticiones HTTP y envía las repuestas al cliente y por último un servidor de base de datos que recibe las peticiones por el protocolo TCP/IP, que son emitidas por el servidor de aplicaciones.

4.2. Tratamiento de errores

En un sistema pueden presentarse situaciones excepcionales que requieren un tratamiento especial, si estas ocurren durante la ejecución del programa pueden interrumpir el correcto funcionamiento del mismo. Para evitarlo se realiza el tratamiento de excepciones, con el propósito de lograr obtener un sistema estable, confiable y libre de errores.

En la solución propuesta el proceso de tratamiento de excepciones se realiza por medio de la sentencia ***try***, en caso de que alguna de las sentencia que están contenidas dentro del bloque requieran generar una excepción, para manejar las mismas se utiliza la sentencia ***catch***.

En todos los fragmentos del código donde pueda ocurrir un error se realiza este proceso, donde se presta especial interés en la fase de captación de datos introducidos por el usuario. Estos datos son validados y en caso de obtenerse algunas excepciones estas son tratadas y mostradas finalmente al usuario.

4.3. Seguridad

Con el fin de garantizar la correcta protección de los datos que se manejan en el sistema, se propone un control de acceso a nivel de usuario y contraseña, con el propósito de obtener el principio de mínimo privilegio, lo que garantiza que el acceso esté restringido para cada usuario en dependencia de los permisos establecidos de acuerdo al rol que desempeñan en la institución hospitalaria, impidiendo que los usuarios puedan consultar información que no esté autorizada para ellos.

4.4. Estrategias de codificación. Estándares y estilos a utilizar

Para la escritura del código fuente se sigue un conjunto de reglas que son conocidas como estándar de codificación, para que resulte entendible para cualquier programador las variables, funciones y métodos que se encuentren en un código de otro programador. Dicho estándar comprende todos los aspectos de la generalización de código, donde la facilidad con la que el sistema de *software* puede modificarse para añadirle nuevas características, modificar las que ya existen, eliminar errores o mejorar el rendimiento, garantiza la mantenibilidad del código.

Identación

La indentación tiene como objetivo lograr una estructura uniforme para los bloques de código, así como para los diferentes niveles de anidamiento. Por lo que el indentado debe ser de dos espacios por bloque de código. No se debe usar el tabulador; ya que este puede variar según la computadora o la configuración de dicha tecla. Los inicios ({) y cierre (}) de ámbitos deben estar alineados debajo de la declaración a la que pertenecen y deben evitarse si hay solo una instrucción. Para el inicio y fin de bloque se recomienda dejar dos espacios en blanco desde la instrucción anterior. De igual forma sucede para el caso de las instrucciones: *if, else, for, while, do while, switch* y *foreach*.

Variables y constantes

El nombre que se utilice para las variables y constantes, debe permitir que con solo leerlo se conozca el propósito del mismo. El nombre que se le da a cada variable debe iniciarse con la primera letra en minúscula e identificará el tipo de dato al que hace referencia. En caso de que sea un nombre compuesto, la segunda palabra, comenzará con letra inicial mayúscula. Ejemplo: *especialidadEstadísticas*. La declaración de constantes es con todas sus letras en mayúscula.

Clases y objetos

El nombre de las clases comienza con la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula, en caso de que se utilice un nombre compuesto se emplea la notación PascalCasing. Ejemplo: ConsultaExternaControladora ().

El nombre que se le da a los atributos de las clases comienza con la primera letra en minúscula y estará en correspondencia al tipo de dato al que se refiere, en caso de ser un nombre compuesto se empleará la notación CamellCasing.

Para nombrar las funciones se debe tratar de utilizar verbos que denoten la acción que hacen las mismas. Ejemplo: generarReporte(). Si son funciones que obtienen un dato se emplea el prefijo “**get**” y si fijan algún valor se emplea el prefijo “**set**”.

Comentarios, separadores, líneas, espacios en blanco y márgenes

Ubicación de comentarios: se recomienda comentar al inicio de cada clase o función de forma que se especifique el objetivo de la misma así como los parámetros que usa (declarar tipos de datos y objetivo del parámetro) entre otras cosas.

Líneas en blanco: se recomienda dejar una línea en blanco antes y después de la declaración de una clase o de una estructura y de la implementación de una función.

Espacios en blanco: se recomienda usar espacios en blanco entre operadores lógicos y aritméticos para lograr una mayor legibilidad del código. Ejemplo: usuario = nombreUsuario. No se debe usar un espacio en blanco después del corchete abierto y antes del cerrado de un arreglo, luego del paréntesis abierto y antes del cerrado o antes de un punto y coma.

La descripción de los elementos fundamentales para la implementación del módulo Estadísticas en el presente capítulo, ha demostrado que es posible lograr una aplicación con las características que fueron previamente identificadas. Se expuso una idea acabada de los elementos que se deben tener en cuenta para el despliegue del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM.

CONCLUSIONES

Al término del a investigación para el desarrollo del módulo Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso se concluye lo siguiente:

- ✓ El desarrollo del módulo de Estadísticas para el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso garantiza la consistencia y exactitud de la información que se muestra en los reportes, a partir de que la gestión de información estadística se realiza digitalmente y se controla el acceso a la misma.
- ✓ Se garantiza la gestión adecuada de la información estadística en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso a través de la generación de reportes que cumplen con el formato y las necesidades de dicha institución de salud.
- ✓ Se agiliza el proceso de toma de decisiones en el departamento de Estadísticas del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso a partir de que la información se encuentra disponible en tiempo real.

RECOMENDACIONES

Debido a la importancia que tiene el sistema obtenido y en vistas de mejorar futuras versiones del mismo se recomienda:

- Aliviar la carga de generación de reportes estadísticos históricos en el módulo Estadísticas del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM, limitando los mismos a los últimos siete días como máximo con respecto al período actual y para períodos superiores generar los reportes en un sistema externo, con el objetivo de mejorar el rendimiento del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUENO, G. ¿ Qué es la ciencia. *Pentalfa Ediciones, Oviedo*, 1995, p. 19-37.
2. GRAN, M. y CASTAÑEDA, I. *Estadísticas Sanitarias: Temas Docentes*. Dirección General Estadísticas y Registros Médicos. ENSAP La Habana, 2000.
3. *El Sistema Estadístico Nacional (SEN)*. Disponible en: <http://www.one.cu/sienhpmasinformacion.htm>.
4. GENERAL, M. D. L. D. Informe sobre la salud en el mundo 2000. 2000.
5. ALÉS, A. J.; ANTÚNEZ SÁNCHEZ, G., *et al.* Veterinaria. org y la Universidad de Granma presentan un trabajo al VI Congreso Internacional de Informática en Salud. *REDVET Revista electrónica de Veterinaria*, 2007, vol. 8, nº 1, p. 1-10.
6. EIREOS, L. C. y COSME, A. C. SLD229 GENERACIÓN DE REPORTES ESTADÍSTICOS PARA EL MÓDULO ADMISIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA ALAS HIS.
7. *GESTIÓN DE PACIENTES (PAS)*. de 2015]. Disponible en: <http://www.isofthealth.com/es-es/Solutions/Atencion%20Hospitalaria/Gestion%20de%20pacientes.aspx>.
8. CLAUDIA, F. E. y REINIER, T. M. Desarrollo de las Consultas de Cristalino y Aprobación de Cirugía del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS. En *V Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2011 May 16-21, 2011, Habana, Cuba. 2013*. p. 295-298.
9. GÓMEZ, M. D. P.; CRUZ, R. G., *et al.* Sistema de gestión de la información estadística para las áreas de salud integral comunitaria. *Serie Científica*, 2012, vol. 5, nº 4.
10. REYNOSO, C. B. Introducción a la Arquitectura de Software. *Universidad de Buenos Aires*, 2004, vol. 33.
11. PRESUMAN ROGER, S. *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Mc GrawHill, 2002.
12. GONZÁLEZ, Y. D. y ROMERO, Y. F. Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Revista Telem@tica*, 2012, vol. 11, nº 1, p. 47-57. ISSN 1729-3804.
13. PAYNE, A. y PHILLIPS, N. *Desarrollo*. Alianza Editorial, 2012. ISBN 8420665916.
14. TERUEL, A. Introducción a la arquitectura de capas. *Consultado el*, 2011, vol. 1.

15. ANDRADE GONZALEZ, R.; OÑATE BRAVO, C., *et al.* Desarrollo de una librería de componentes para la implementación de aplicaciones web usando java server faces (jsf) y tecnología ajax. 2011.
16. LORENZO, A. A.; GONZÁLEZ, W. H., *et al.* SLD237 DESARROLLO DE LA ESPECIALIDAD PSICOLOGÍA DEL MÓDULO CONSULTA EXTERNA DEL SISTEMA ALAS-HIS.
17. JOEL OCHOA REYES, A.; ORELLANA GARCIA, A., *et al.* System for Processing and Analysis of Information Using Clustering Technique. *Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina)*, 2014, vol. 12, nº 2, p. 364-371. ISSN 1548-0992.
18. CLARO, R. L. H. y NAVARRO, D. G. Estándares de Diseño Web. *Ciencias de la Información*, 2010, vol. 41, nº 2, p. 69-71. ISSN 0864-4659.
19. BENÍTEZ, D. S.; RÚA, A. D. L. C. V., *et al.* SLD111 SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE TRASPLANTE HEPÁTICO.
20. CANDO, C. y ALFREDO, O. Análisis Hibernate como Tecnología de Persistencia de Objetos sobre Base de Datos Realcionales en Aplicaciones Empresariales: Caso Práctico: Control de Bienes del Gobierno Municipal de Carlos Julio Arosemena Tola. 2013.
21. CANO, E. M. Propuesta de integración de Google Web Toolkit con Jboss Application Server y Enterprise Java Bean. *Serie Científica*, 2012, vol. 5, nº 3.
22. QUINTERO, J. B.; HERNÁNDEZ, D. M., *et al.* Directrices para la construcción de artefactos de persistencia en el proceso de desarrollo de software. *Revista EIA*, 2008, nº 9, p. 77-90. ISSN 1794-1237.
23. SUÁREZ, A. R.; JAIMES, R., *et al.* Desarrollo de aplicaciones con tecnología JEE5. *Revista Matices tecnológicos*, 2010, vol. 2.
24. JIMENEZ-PERIS, R. y PATIÑO-MARTINEZ, M. Java Enterprise Edition. En *Encyclopedia of Database Systems*. Springer, 2009, p. 1578-1579.
25. JIMÉNEZ, J. D.; BOTARO, A. E., *et al.* El reto de los servicios Web para el software libre. *Este libro se distribuye bajo licencia Creative Commons Reconocimiento Compartirlgual 2.5 Espa*, 2007, p. 117.

26. DEL VILLAR, C. G. S.; RODRÍGUEZ, J. C. B., *et al.* Herramienta para importar reportes. *Serie Científica*, 2013, vol. 6, nº 6.
27. SOMMERVILLE, I. *Ingeniería del software*. Pearson Educación, 2005. ISBN 8478290745.
28. ROMERO, D. y UVA, M. De los procesos de desarrollo a la definición de procesos workflow. En *Argentine Symposium on Information Systems. 2005*.
29. BOOCH, G.; RUMBAUGH, J., *et al.* *El lenguaje unificado de modelado*. Addison-Wesley, 1999. vol. 1.
30. GIANDINI, R.; PÉREZ, G., *et al.* Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio. En *XXXVI Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI 2010)*. 2010.
31. GUTIÉRREZ TOSCANO, R. S. y MONROY RIOS, M. E. D. *Componente reutilizable para la visualización de diagramas UML. Dentro de un marco de trabajo de ingeniería inversa*. Universidad de Cartagena, 2014.
32. BLANCO, H. y TÉCNICA-CBUES, O. Manual de Instalación DSpace en OpenSuse 11. x. 2011.
33. GARCÍA, Y. C. y LEÓN, A. R. S. Aplicación de la técnica de clasificación de minería de datos desarrollada para PostgreSQL Application of data mining classification technique developed for PostgreSQL.
34. ORTÍN, M. J.; GARCÍA, J., *et al.* El modelo de negocio como base del modelo de requisitos. *Actas de las Jornadas de Ingeniería de Requisitos Aplicada*, 2001.
35. PYTEL, P.; UHALDE, C., *et al.* Ingeniería de requisitos basada en técnicas de ingeniería del conocimiento. En *XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. 2011.
36. JACOBSON, R. *Booch,(1999). Unified modeling language. User Guide*. Addison Wesley. Traducción al Español: Lenguaje de Modelado Unificado. Pearson Educación S. A. Madrid, España. Coordinador/a del Programa: Ing. Cynthia Vanessa Fecha de elaboración.
37. TAHUITON MORA, J. Arquitectura de software para aplicaciones Web. *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México, DF*, 2011.

38. VILEMA, I. y DAVID, M. Creación de un Catálogo de Patrones de Diseño de Interfaz Gráfica para Sitios Web Académicos; Desarrollo de un Sitio Web para el Colegio Adolfo Kolping. 2012.
39. MUÑOZ, L. C. Relaciones intra y transdisciplinarias en la disciplina de Ingeniería de software y Base de datos. *Serie Científica*, 2011, vol. 4, nº 9.
40. TORRES, P. L. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML. *Universidad Politécnica de Valencia (UPV)–España*, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU, Lucía E. Domínguez, et al. SISTEMAS PARA LA GENERACIÓN DE ESTADÍSTICAS VITALES Y DE MORBILIDAD DEL PROYECTO DE INFORMATIZACIÓN DE LA SALUD.
 - BECKER, Jarosław. COMPARATIVE ANALYSIS OF CASE TOOLS FUNCTIONALITY COMPATIBLE WITH UML 2.0 NOTATION. *INFORMATION SYSTEMS IN MANAGEMENT IV*, p. 7.
 - BONILLO, Pedro. Metodología para la gerencia de los procesos del negocio sustentada en el uso de patrones. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 2006, vol. 3, no 2, p. 143-162.
 - CARRASCO, Jimena; MEDINA, Sebastián. Tecnologías Informáticas en Salud. El caso de la reforma en Chile. *Anais da ReACT-Reunido de Antropología da Ciencia e Tecnologia*, 2015, vol. 2, no 2.
 - CONTRERAS, Juan Ángel, et al. Contenidos de las materias de Base de Datos en los Planes de Estudio Universitarios de Grado en Informática en el EEES. En *de 12ª Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, Orlando, Florida, EEUU*. 2013.
 - DELGADO RAMOS, Ariel; VIDAL LEDO, María. Informática en la salud pública cubana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 2006, vol. 32, no 3, p. 0-0.
 - DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Anuario estadístico de salud. 2005.
 - EIREOS, Lixandra Córdova; COSME, Anny Campos. SLD229 GENERACIÓN DE REPORTE ESTADÍSTICOS PARA EL MÓDULO ADMISIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA ALAS HIS.
 - GUTIÉRREZ, Javier J. ¿Qué es un framework web? 2006.
 - HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. *México: Editorial Mc GrawHill*, 2010.
 - LÓPEZ ILLESCAS, Diana Cristina; PEÑAHERRERA AROCA, Angela María; RODRÍGUEZ VEINTIMILLA, Lourdes Ivón. Desarrollo del software utilizando la metodología RUP (Process Unified Rational), caso práctico: "Sistema escolástico parametrizable". 2004.
 - SAMAJA, Juan. *Epistemología y metodología: elementos para una teoría de la investigación científica*. Eudeba, 2007.
 - SANCHEZ, María A. Mendoza. Metodologías De Desarrollo De Software. 2004.
- VELÁSQUEZ, Alberto Restrepo. Tecnología informática en la salud. *Revista Universidad EAFIT*, 2012, vol. 32, no 101, p. 51-60.

ANEXOS

Interfaces del sistema.

Introduzca los valores de búsqueda

Desde: 01/04/2014 Hasta: 30/04/2014

Movimiento Hospitalario

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Sistema de Información de Estadísticas Complementaria aprobada		MOVIMIENTO HOSPITALARIO				INFORME DEL PERIODO: II Trimestre 19/04/2015	Modelo 241-415-03 Página 1 de 5				
MIRISap Salud Pública	CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso			PROVINCIA: La Habana	MONICORP: 10 de Octubre						
CONCEPTO	ESPECIALIDADES										
CODIGO	0103	0212	0220	0405	0406	0407	0408	0502	0503	0914	Total
DIAS CAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIAS DE ESTADIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIAS PACIENTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOTACION NORMAL DE CAMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EGRESOS FALLECIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EGRESOS FALLECIDOS MENOS 48H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EGRESOS VIVOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXISTENCIA AL INICIO DEL PERIODO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HOSPITALIZADOS AL FINAL DEL PERIODO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESOS Directos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 1 Generar reporte de movimiento hospitalario

Introduzca los valores de búsqueda

Desde: 01/04/2014 Hasta: 30/04/2014

Movimiento Hospitalario

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Sistema de Información de Estadísticas Complementaria aprobada		MOVIMIENTO HOSPITALARIO POR SERVICIO				INFORME DEL PERIODO: II Trimestre 19/04/2015	Página 1
MIRISap Salud Pública	CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso			PROVINCIA: La Habana	MONICORP: 10 de Octubre		
Concepto	U/M	Servicio1	Servicio2	Servicio3	Servicio4	Total	Acumulado
Existencia al inicio del periodo							
Total de Ingresos							
Egresos Vivos							
Fallecidos							
+48 Horas							
-48 Horas							
Hospitalizados al Final del periodo							
Camas Reales							
Días Cama							
Días Pacientes							
Índice Ocupacional							
Intervalo de Sustitución							
Promedio de estadía							
Índice de Rotación							
Mortalidad Neta							
Mortalidad Bruta							

Anexo 2 Generar reporte de movimiento hospitalario por servicios

Introduzca los valores de búsqueda

Desde: 01/04/2014 Hasta: 30/04/2014

Movimiento Hospitalario

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Sistema de Información de Estadísticas Complementaria aprobado	SERIE CRONOLÓGICA DE MOVIMIENTO HOSPITALARIO POR SALA		INFORME DEL PERIODO: II Trimestre 19/04/2015	Página 1																
MIRBap Salud Pública	CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso		PROVINCIA: La Habana	MUNICIPIO: 10 de Octubre																
CONCEPTOS	ENE	FEB	MAR	11	ABR	MAY	JUN	11	15	JUL	AG	SEP	11	15	OCT	NOV	DIC	11	15	AÑO
EXISTENCIA AL INICIO DEL PERIODO																				
INGRESOS																				
DE ELLO: DIRECTOS																				
EGRESOS																				
VIVOS																				
FALLECIDOS																				
DE ELLO: MENORES DE 48 HORAS																				
DIAS CAMAS O DIAS PLAZAS																				
DIAS PACIENTES O DIAS PLAZAS OCUP.																				
DIAS DE ESTADIA																				
HOSPITALIZACIÓN AL FINAL DEL PERIODO																				
INDICADORES:																				
PROMEDIO DE ESTADIA																				
INDICE OCUPACIONAL																				
INDICE DE ROTACIÓN																				
INTERVALO DE SUSTITUCIÓN																				
MORTALIDAD BRUTA																				
MORTALIDAD NETA																				
Promedio de Camas Reales																				
Fallecidos con Necro																				

Anexo 3 Generar reporte de la serie cronológica de movimiento hospitalario por sala

Introduzca los valores de búsqueda

Desde: 01/04/2014 Hasta: 30/04/2014

Consulta Externa

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Sistema de Información Estadísticas Complementarias generado por Visualización de		CONSULTAS EXTERNAS		INFORME DEL PERIODO TERMINADO EN:		Pagina 1 de 2	
MINSA? No De Fecha: SALUD PÚBLICA Y ASIST. SOCIAL		Tipo de Unidad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		II Trimestre 2015		PERIODICIDAD MENSUAL SEMESTRAL ACUMULADO UNIDAD DE MEDIDA UNO	
ORGANISMO:		CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso		C		ORG-CENT INF-ESTAS	
ACTIVIDAD FUNDAMENTAL		PROVINCIA: La Habana		MUNICIPIO: 10 de Octubre		D	
CONSULTAS		GRUPO DE EDAD			TOTAL	DE ELLO: POR MGI	
A		B	< 19	19-59	60 años y +	4	
TOTAL DE CONSULTAS EXTERNAS		1	62	811	599	1462	
TOTAL DE MEDICINA		2	13	340	360	733	
MEDICINA GENERAL INTEGRAL		3	0	0	2	2	
MEDICINA INTERNA		4	6	197	206	369	
NEUMOTISIOLOGIA		5					
DERMATOLOGIA		6	0	0	0	0	
PSIQUIATRIA		7	0	0	0	0	
CARDIOLOGIA		8	5	86	110	201	
ALERGIA		9					
GASTROENTEROLOGIA		10	2	97	62	161	
ENDOCRINOLOGIA		11					
DE ELLO: CONSULTA INTEGRAL AL DIABETICO		12					
HEMATOLOGIA		13	0	0	0	0	
ONCOLOGIA		14					
NEUROLOGIA		15					
DE ELLO: CONSULTA DE NEURODESARROLLO		16					
NEFROLOGIA		17					
DE ELLO: CONSULTA DE ENF. RENAL CRONICA		18					
REUMATOLOGIA		19					
GERIATRIA		20					
LOGOPEDIA		21					
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION		22					
GENETICA		23					
INMUNOLOGIA		24					
NUTRICION		25					
EXAMENES PREEMPLEO		26					
EXAMENES PERIODICOS A TRABAJADORES		27					
CONSULTAS EN TERRENO		28					
DE ELLO: POR EL MEDICO DE LA FAMILIA		29					
CONSULTAS EN HOGARES DE ANCIANOS		30					
CONSULTAS EN CENTROS PSICOPEDAGOGICOS		31					
OTRAS ESPECIALIDADES DE MEDICINA		32					

Anexo 4 Generar reporte de consultas externas

Introduzca los valores de búsqueda

Especialidades Nombre Especialidad Cirugía colorectal Cirugía de columna Cirugía de la mano Cirugía de torác Cirugía general Cirugía Maxilofacial Cirugía pediátrica Citoscopia Colonoscopia	Seleccionadas Nombre Especialidad Anestesiología Cardiología Cardiología pediátrica Cirugía bariátrica Cirugía cabeza y cuello Cirugía cardiovascular
Medicos Nombre 1er Apellido Nombre165720 Apellido165720 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Nombre414742 Apellido1414742 Año: 2014	Seleccionados Nombre 1er Apellido ROOT Apellido1414942 Hosp Apellido1427765 Hosp Apellido1427765 Nombre428321 Apellido1428321 Nombre436023 Apellido1436023 Nombre436023 Apellido1436023 Consulta externa Consulta externa

Generar Cancelar

Serie Cronológica de Consulta Externa por Médico

SERIE CRONOLOGICA DE CONSULTAS EXTERNAS POR MEDICO		INFORME DEL PERIODO: Año: 2014		Modelo 241-416-03 Página 1																	
CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso				PROVINCIA: La Habana																	
				MUNICIPIO: 10 de Octubre																	
MEDICO	PERIODOS												Año								
	Ene	Feb	Mar	1 T	Abr	May	Jun	1 T	1 S	Jul	Ag	Sep		10 S	NOV	Oct	Nov	Dic	IV T	1 S	
ROOT Apellido1414942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hosp Apellido1427765	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	0	0	0	0	7	7
Hosp Apellido1427765	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	14	14	0	0	0	0	14	14
Nombre428321 Apellido1428321	5	0	0	5	2	0	0	2	7	0	0	0	14	21	0	0	0	0	14	21	
Nombre436023 Apellido1436023	0	0	0	5	0	0	0	2	7	0	0	0	14	21	0	0	0	0	14	21	
Nombre436023 Apellido1436023	0	0	0	5	0	0	0	2	7	0	0	0	14	21	0	0	0	0	14	21	
Consulta externa Consulta externa	0	0	0	5	0	0	0	2	7	0	0	0	14	21	8	2	0	10	24	31	

exportar Salir

Anexo 5 Generar reporte de consultas externas por médico

Introduzca los valores de búsqueda

Especialidades Nombre Especialidad ECG Electrocardiograma Emergenciología Evaluación de perfites Fisiología Gastroenterología Citoscopia Colonoscopia	Seleccionadas Nombre Especialidad Anestesiología Cardiología Cardiología pediátrica Cirugía Maxilofacial Cirugía bariátrica Cirugía cabeza y cuello Cirugía cardiovascular Cirugía endoscópica
Medicos Nombre 1er Apellido Año: 2013 Rango de edades:	Seleccionados Nombre 1er Apellido Año: 2013 Rango de edades:

Generar Cancelar

Serie Cronológica de Consulta Externa por Especialidad

SERIE CRONOLOGICA DE CONSULTAS EXTERNAS POR ESPECIALIDAD		INFORME DEL PERIODO: 2013		Página 1 de 2																
CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso				PROVINCIA: La Habana																
				MUNICIPIO: 10 de Octubre																
CONCEPTO	PERIODOS												Año							
	Ene	Feb	Mar	1 T	Abr	May	Jun	1 T	1 S	Jul	Ag	Sep		10 S	NOV	Oct	Nov	Dic	IV T	1 S
ANESTESILOGIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARDIOLOGIA	109	206	193	610	241	226	169	626	1136	87	207	236	330	1666	206	170	136	610	1040	2176
CARDIOLOGIA PEDIATRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIRUGIA BARIATRICA	14	32	38	69	49	46	66	764	1376	36	63	66	664	2080	61	67	31	666	1363	2726
CIRUGIA CABEZA Y CUELLO	0	0	0	69	0	0	0	784	1276	0	0	0	664	2080	0	0	0	666	1363	2726
CIRUGIA CARDIOVASCULAR	0	0	0	69	0	0	0	784	1276	0	0	0	664	2080	0	0	0	666	1363	2726
CIRUGIA COLONOSCOPICA	14	46	38	716	24	67	36	614	1630	36	36	24	766	2416	26	6	0	700	1466	3116
CIRUGIA COLORECTAL	0	0	0	716	0	0	0	614	1630	0	0	0	766	2416	0	0	0	700	1466	3116
CIRUGIA DE LA MANO	37	37	36	626	39	63	46	1066	1676	64	114	167	1150	3663	123	126	66	1073	2163	4076
CIRUGIA DE TORAC	0	0	0	626	0	0	0	1066	1676	0	0	0	1150	3663	0	0	0	1073	2163	4076
CIRUGIA GENERAL	0	0	0	626	0	0	0	1066	1676	0	0	0	1150	3663	0	0	0	1073	2163	4076
CIRUGIA MAXILOFACIAL	366	346	362	1662	666	666	626	266	4676	607	446	460	2666	1266	460	307	266	2662	4736	6132
CIRUGIA PEDIATRICA	140	36	30	1662	32	63	46	2666	4766	63	44	64	2637	7632	31	10	62	2166	4663	6761
CITOSCOPIA	21	6	12	2032	14	46	32	2666	4631	17	36	26	2616	7646	21	36	17	2166	6114	10046

exportar Salir

Anexo 6 Generar reporte de consultas externas por especialidad

Introduzca los valores de búsqueda

Año: 2013

Serie Cronologica de Certificados Médicos por Días

SERIE CRONOLOGICA DE CERTIFICADO MEDICO POR DIAS		INFORME DEL PERIODO:																		
		Año: 2013																		
CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso		PROVINCIA: La Habana	MUNICIPIO: 10 de Octubre																	
CERTIFICADO MEDICO POR DIA	PERIODO S												Año							
	Ene	Feb	Mar	I T	Abr	May	Jun	II T	I S	Jul	Ag	Sep		III S	NOV	Oct	Nov	Dic	IV T	II S
DE 4-7 DIAS																				
NUMERO DE CERTIFICADOS	23	18	25	66	81	146	147	374	440	121	107	147	375	815	146	161	122	429	804	1244
DIAS OTORGADOS	121	105	149	376	495	877	868	2240	2616	723	601	874	2198	4614	851	904	704	2459	4657	7273
DE 8-15 DIAS																				
NUMERO DE CERTIFICADOS	22	14	39	75	110	110	125	345	420	108	110	98	316	736	126	143	97	366	682	1102
DIAS OTORGADOS	266	150	481	897	1404	1375	1488	4267	5164	1317	1300	1227	3844	9008	1591	1829	1188	4608	8452	13616
DE 16-30 DIAS																				
NUMERO DE CERTIFICADOS	18	18	31	67	91	102	137	330	397	132	88	78	298	695	84	111	124	319	617	1014
DIAS OTORGADOS	397	394	607	1396	1952	2139	2909	7000	8398	2781	1613	1677	6271	14669	1828	2349	2604	6781	13052	21450
TOTAL DE CERTIFICADOS																				
NUMERO DE CERTIFICADOS	63	50	95	208	282	358	409	1049	1257	361	306	323	989	2246	356	415	343	1114	2103	3360
DIAS OTORGADOS	764	650	1237	2671	3851	4391	5265	13507	16178	4821	3714	3778	12313	28491	4270	5082	4496	13848	26161	42339

Anexo 7 Generar reporte de certificados médicos por días

Introduzca los valores de búsqueda

Desde: 01/04/2014 Hasta: 30/04/2014

Certificados Médicos por Invalidez Temporal a Trabajadores

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Sistema de Información Estadística Complementario registrado por Resolución No. 104 del 16 de Julio		CERTIFICADO MEDICO POR INVALIDEZ TEMPORAL A TRABAJADORES		REPÚBLICA DEL PERIODO FEBRERO A JUNIO EN	Módulo 24-41308 Página 1 de 1		
SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL		1 Semestre		2015	PERIODO/CIUDAD Semestre		
ORGANISMO:	CENTRO INFORMANTE O ESTABLECIMIENTO: Centro Nacional de Cirugía y Mínimo Acceso			COG	UNIDAD DE MEDIDA (LUG)		
ACTIVIDAD FUNDAMENTAL:	PROVINCIA: La Habana	MUNICIPIO: 10 de Octubre		LUGO	TRIVIA/URA		
CONCEPTO		FILA	NUMERO		DIAS OTORGADOS		
A		B	C		D		
De 4 a 7 días		1	139		815		
De 8 a 15 días		2	129		166		
De 16 a 30 días		3	138		2655		
Total		4	406		3421		
Certificados otorgados según diagnóstico (Excluye los días de hospitalización y los certificados otorgados a trabajadores de la salud)							
Fila	Diagnóstico	Número	Udas Otorgadas	Fila	Diagnóstico	Número	Udas Otorgadas
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Accidente	0	0	13	Traumatismos del embarazo parto y	36	1339
6	Alteraciones del SOMA	0	0	14	Insuficiencia cardíaca	0	0
7	Infec Respiratoria Aguda	9	27	15	HTA	0	0
8	De eti-Neumonía	0	0	16	Cardiopatía isquémica aguda	0	0
9	Afecciones Psiquiátricas	0	0	17	IMA	0	0
10	EPOC	0	0	18	Insuficiencia renal crónica	0	0
11	CAAB	0	0	19	Enfermedad Cerebrovascular	0	0
12	Diabetes Mellitus	4	20	20	Otros	836	8940
				21	Total	885	10294
Certificados Otorgados a trabajadores de la Salud según diagnósticos (excluye los días de hospitalización)							
Fila	Diagnóstico	Número	Udas Otorgadas	Fila	Diagnóstico	Número	Udas Otorgadas
12	13	14	15	16	17	18	19
22	Accidente	0	0	32	Insuficiencia cardíaca	0	0
23	De eti- corto puntante	0	0	33	HTA	0	0
24	Alteraciones del SOMA	0	0	34	Cardiopatía isquémica aguda	0	0
25	Infec Respiratoria Aguda	0	0	35	IMA	0	0
26	De eti-Neumonía	0	0	36	Insuficiencia renal crónica	0	0
27	Afecciones Psiquiátricas	0	0	37	Tuberculosis	0	0
28	EPOC	0	0	38	Hepatitis B y C	0	0
29	CAAB	0	0	39	VIM/OIA	0	0
30	Diabetes Mellitus	0	0	40	Enfermedad Cerebrovascular	0	0
31	Traumatismos del embarazo parto y	0	0	41	Otros	0	0
				42	Total	0	0
OBSERVACIONES:							
Certificamos que los datos contenidos en este módulo se corresponden con los anotados en nuestra registros primarios de acuerdo a las instrucciones vigentes para la elaboración del mismo.				Jefe Upto. de Estadística		Director	
				Nombre y Apellido		Nombre y Apellido	
				Firma		Firma	
				11/04/2015		11/04/2015	

Anexo 8 Generar reporte de certificados médicos por invalidez temporal a trabajadores

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Artefacto: puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

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

Framework: es una estructura de *software* compuesta de componentes personalizables e intercambiables, utilizada como una herramienta para la confección de una aplicación. Permite acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

HTTP: significa en español protocolo de transferencia de hipertexto. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor, define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de *software* de la arquitectura *web* para comunicarse y no guarda ninguna información sobre conexiones anteriores.

Indicador: dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura.

INFOMED: es el Portal de Salud Cubano y la red de personas e instituciones que comparten el propósito de facilitar el acceso a la información y el conocimiento necesarios para mejorar la salud de los pueblos.

Notación CamelCasing: los identificadores y nombres de variables, métodos y funciones están compuestos por múltiples palabras juntas e inician cada palabra con letra mayúscula excepto la primera palabra, que debe iniciar con minúscula.

Notación PascalCasing: los identificadores y nombres de variables, métodos y funciones están compuestos por múltiples palabras juntas, cada una inicia con letra mayúscula.

TCP/IP: significa en español protocolo de control de transmisión /protocolo de internet. Está diseñado para encaminar y tiene un grado muy elevado de fiabilidad, es adecuado para redes grandes y medianas, así como en redes empresariales. Se utiliza a nivel mundial para conectarse a Internet y a los servidores *web*.