

Universidad de las Ciencias Informáticas

FACULTAD 7



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

**Sistema de Gestión de Información en el Proceso de
Planificación de Materiales Gastables de Uso Médico
del Ministerio de Salud Pública (MINSAP)**

Autores: Lisset del Carmen Avila de la Cruz
Rotceh Dominguez López
Yurisnel Bolmey Romero

Tutores: Ing. Annia Arencibia Morales
Ing. Katia Hurtado Duvergel

Ciudad de La Habana, 31 de mayo del 2008
"Año 50 de la Revolución"

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

Para que así conste firmamos la presente a los 31 días del mes de mayo del año 2008.

Lisset del Carmen Avila de la
Cruz

Autor

Rotceh Dominguez López

Autor

Yurisnel Bolmey Romero

Autor

Ing. Annia Arencibia Morales

Tutor

Ing. Katia Hurtado Duvergel

Tutor

DATOS DE CONTACTO

Ing. Annia Arencibia Morales (aarencibia@uci.cu): Recién graduada de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la UCI. Posee Categoría Docente de Profesor Instructor. Ha participado en proyectos de desarrollo de Sistemas Informáticos para la Salud desde el año 2004. Imparte la asignatura de Investigación de Operaciones y Probabilidad y Estadística. Actualmente se desempeña como Líder de Proyecto del Proyecto Balance Material del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud.

Ing. Katia Hurtado Duvergel (khurtado@uci.cu): Profesora Graduada de Ingeniería Informática en el año 2006. Con categoría docente Instructor Recién Graduado. Ha impartido las asignaturas de Seminario de Tesis y Metodología de la Investigación Científica. Actualmente se desempeña como Analista Principal del Proyecto Balance Material del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud.

*“Nunca consideres el estudio como una obligación,
sino como una oportunidad para penetrar en el bello
y maravilloso mundo del saber.”*

Albert Einstein

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas aquellas personas, que de una forma u otra han contribuido al desarrollo del presente Trabajo de Diploma.

A nuestros padres y familiares, por ser ejemplo de esfuerzo y apoyo incondicional en todo momento y frente a cualquier situación. Por guiarnos y darnos lo mejor de ellos, para hoy poder alcanzar nuestros sueños. Por su paciencia, amor y dedicación.

A nuestros amigos que nos han apoyado en los tiempos de alegría y de tristeza, especialmente a Lourdes, por siempre estar presente para ayudarnos, guiarnos y hacer de nuestros días en la universidad, inolvidables.

A las conquistas de la Revolución y a Fidel Castro, por darnos la oportunidad de habernos preparado desde la primaria hasta la universidad, convirtiéndonos en hombres de bien, capaces de luchar por nuestros anhelos y convicciones.

A aquellas personas que han contribuido con nuestra preparación profesional desde los inicios de la vida estudiantil: profesores y educadores.

A las tutoras: Katia y Annia y todo el equipo de desarrollo del proyecto Balance Material.

A Yasel Couce: por brindarnos sus conocimientos y comprensión, por enseñarnos a ser mejores personas y profesionales, por ser amigo y excelente profesor.

A todos,

¡Muchas gracias!

DEDICATORIA

A toda mi familia: padres, abuelos, tíos, primos y hermanos, en especial a mí querida mamá, a mi tita Patricia y mi abuela Meli, quienes han dedicado gran parte de su vida a guiarme y apoyarme, fomentando en mí las ansias de superación y ser mejor persona todos los días, con sus consejos y amor. A mi primos Gabriel y Yuni, a mis hermanitos Lisbeth, Bia y Nestico, para inspirarlos a alcanzar sus sueños y metas. A mis amigos y compañeros, especialmente Lulu, quien ha sido para mí en estos años de universidad, amiga y profesora genial, con quien he podido contar siempre. A mis compañeros de tesis Rotceh y Bolmey, por esforzarse para realizar con eficiencia el Trabajo de Diploma. A mi novio, quien me ha apoyado tanto en todo momento, guiándome y mostrándome el camino al optimismo, por su amor y paciencia. A mi Dios, por responder mis oraciones y sentir su ayuda incomparable en todos los tiempos.

Lisset Avila de la Cruz

Quisiera dedicar este trabajo de diploma a todas aquellas personas que me han impulsado y ayudado a realizarlo, dándome ánimos, apoyo y deseos de seguir estudiando y prepararme en un mundo de ciencias. A mis padres: Iselda y Roberto, a mis hermanas: Liset, Lisbet y Lisandra, a mis sobrinas y sobrinos, a mis abuelos y demás familiares. A amigos y compañeros de Universidad con los que he convivido estos últimos 5 años de mi carrera, en especial a mis compañeros de tesis por su preocupación y optimismo.

Yurisnel Bolmey Romero

A mi mamá y papá, por ser mi guía y ejemplo durante toda la vida. A mis hermanos Adri, Danita y Héctor por sus consejos y apoyo constante; por ser los mejores hermanos que la vida me pudo dar. A Samuel, José Enrique, Juan Carlitos y Macel para inspirarlos a alcanzar sus sueños en la vida. A mi abuela Lala por ser la viejita más linda que hay y a mi abuela Mercedes, aunque no nos acompañe hoy, por tener un lugar especial en mi corazón. A todos mis tíos y tías, a mis primos y resto de la familia; por sus atenciones y preocupación por mi futuro. A mis compañeros de tesis Yurisnel y Lisset, por su exigencia y dedicación en la realización de este trabajo. A Lisset: mi novia y amiga, por regalarme lo mejor que puede ser regalado, "su corazón". A mis amigos, y en especial a Lourdes, por enseñarme el valor de la amistad.

Rotceh Dominguez López.

¡A ustedes, va dedicado este trabajo!

RESUMEN

El presente Trabajo de Diploma tiene como objetivo desarrollar una nueva versión del Sistema para la planificación de materiales gastables de uso médico, que cuente con todas las funcionalidades necesarias para satisfacer al cliente y con las políticas de integración definidas por el MINSAP.

La aplicación perfecciona y optimiza los procesos de planificación de materiales gastables de uso médicos. Además se integra con sistemas externos, que proporcionan información centralizada del Sistema Nacional de Salud a través de servicios web. La aplicación se realizó utilizando software libre y de código abierto, respondiendo a políticas establecidas por el MINSAP para el desarrollo de sus soluciones informáticas.

El Sistema de Gestión de la Información en el proceso de Planificación de Materiales Gastables de Uso Médico, aporta un conjunto de beneficios como es la gestión de toda la información referente a la planificación de los recursos materiales de uso médico, en cada una de las entidades de salud y niveles de dirección. Brinda un mecanismo de almacenamiento para las planificaciones desarrolladas en años anteriores y permite consultar la existencia de materiales en el almacén de las entidades, una vez terminado el año.

Palabras Claves: MINSAP, materiales gastables, servicios web, software libre, código abierto

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
1.1 Sistema Nacional de Salud	7
1.1.1 Dirección de Planificación y Economía del MINSAP.....	8
1.1.2 Informatización del Sistema Nacional de Salud.....	10
1.2 Sistemas automatizados vinculados al campo de acción.....	11
1.2.1 Soluciones Informáticas existentes.....	12
1.3 Técnicas, tecnologías, metodologías y software usados en la actualidad.....	15
1.3.1 Internet.....	16
1.3.2 Aplicaciones Web.....	16
1.3.3 Protocolos de Comunicación.....	17
1.3.4 Servidor Web.....	18
1.3.5 Arquitectura.....	19
1.3.6 Tecnologías y lenguajes usados para la realización del sistema.....	21
1.3.7 Herramientas a utilizar.....	27
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	28
2.1 Objeto de Automatización	28
2.2 Información que se maneja	31
2.3 Propuesta del Sistema	32
2.4 Modelado del Negocio.....	33
2.4.1 Actores y Trabajadores del Negocio.....	35
2.4.2 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.....	37
2.4.3 Especificación de los Casos de uso del Negocio.....	38
2.4.4 Modelo de Objeto.....	44
2.5 Levantamiento de Requisitos	44
2.5.1 Requerimientos funcionales	45
2.5.2 Requerimientos No funcionales.....	48
2.6 Modelo del Sistema.....	51
2.6.1 Definición de los Actores del Sistema.....	52
2.6.2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema.....	54
2.6.3 Descripción Textual de los Casos de Uso del Sistema.....	56
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.....	67
3.1 Modelo de Diseño	67
3.1.1 Estructura del Diseño.....	67

3.1.2 Definición de elementos de diseño	69
3.1.3 Diagramas de Clases del Diseño.....	70
3.1.4 Diagramas de Secuencia	74
3.1.5 Descripción de clases.....	75
3.2 Diagrama de Clases Persistentes	79
3.3 Modelo de Datos	80
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN	82
4.1 Modelo de Implementación	82
4.1.1 Diagrama de Componentes.....	82
4.2 Diagrama de Despliegue.....	84
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES.....	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS.....	94
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	106

INTRODUCCIÓN

Hoy en día Cuba se encuentra inmersa en el proceso de informatización de su sociedad, con el objetivo de perfeccionar los procesos que se realizan en diversas instituciones del país, utilizando para ello las ventajas que ofrecen las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Cada día son más las organizaciones que optan por incorporar aplicaciones que gestionen su información, siendo priorizadas aquellas que pertenecen a esferas importantes como la educación, la salud y la industria, para lograr una mayor dinámica en sus procesos de negocio.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP), organismo rector del Sistema Nacional de Salud (SNS), ha definido premisas y requisitos para informatizar sus procesos. Uno de ellos, es el Proceso de Planificación de Materiales Gastables de Uso Médico que se gestiona por la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP. El mismo constituye uno de los más importantes dada la responsabilidad que tiene la planificación de los recursos para la economía del país.

En 1994, a comienzos del Período Especial, por dificultades económicas muy agudas, se decide pasar en todo el país, de la planificación material a la planificación financiera. Siendo una de las razones por las que, con el tiempo, se van perdiendo y desactualizando las normas e índices de consumo existentes, así como los listados de materiales de uso médico (material gastable, instrumental e insumos) y sus precios.

La actividad de planificación material deja de realizarse por un período de más de diez años, lo que implica que se pierda todo el sistema de modelaje y los procedimientos para el cálculo de la demanda o necesidades de estos productos, dejando a la vez de funcionar, la información estadística y el control centralizado de los recursos.

En la medida que la economía del país se ha recuperado, es necesario rescatar la planificación de los materiales en el sector de la salud; ya que las posibilidades de importación del MINSAP han crecido, con cierta estabilidad, en los últimos años; ascendiendo estas cifras a más de 100 millones de dólares anualmente. La planificación material es la única forma de conocer, con exactitud y rigor, las demandas (necesidades) reales de materiales gastables de uso médico de todas las entidades de salud del país. (1)

El proceso de Planificación Material está compuesto por dos conceptos fundamentales: Demanda o Propuesta de Plan y el Plan. La Demanda consiste en las necesidades de materiales gastables de uso

médico que tiene una entidad de salud (hospital, clínica estomatológica o policlínico) para brindar servicios médicos a la población. La Demanda o Propuesta de Plan constituye en sí un proceso. El Plan es un documento oficial aprobado por el MINSAP para cada entidad de salud, en correspondencia con las cifras en divisas que abona el Ministerio de Economía y Planificación (MEP) al Sistema Nacional de Salud. El Plan es la Demanda o Propuesta de Plan una vez que ha sido revisada y aprobada por el MINSAP, y es el resultado final del proceso de planificación.

¿Cómo se realiza actualmente el proceso de Planificación Material?

En las unidades de salud del país se gestiona el proceso de la demanda, que consiste en planificar la cantidad de cada tipo de material gastable de uso médico, que se necesitará para el próximo año, con el objetivo de dar cumplimiento a los servicios médicos brindados a los pacientes. Para ello se tienen en cuenta índices de consumo y niveles de actividad por procedimientos médicos, así como módulos de materiales que se utilizan en los servicios de salud brindados en los policlínicos.

Una vez que las demandas de las entidades de un municipio estén realizadas, son enviadas a través de un planificador a la Dirección Municipal de Salud (DMS), a la cual dichas entidades están subordinadas. La DMS tiene la facultad de aceptar, rechazar o modificar la demanda y en caso de aceptarla realiza un consolidado de las demandas de las entidades, creando la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico del municipio. La misma es enviada a través de un planificador a la Dirección Provincial de Salud (DPS) a la que pertenece el municipio. La DPS realiza el proceso similar pero con respecto a los municipios, creando la Demanda de la provincia. Los planificadores que pertenecen al Área de Economía del MINSAP, tienen que recorrer las cabeceras de provincias donde obtienen de los jefes de las DPS, sus demandas provinciales.

La Dirección de Planificación y Economía (DPE) del MINSAP, una vez que estudia y determina que es viable, es decir, acepta las demandas de las provincias, realiza un consolidado con la información, creándose así la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico que se utilizará el próximo año. Una vez que esta Demanda o Propuesta de Plan ha sido aprobada por el MINSAP, teniendo en cuenta las finanzas, esta Demanda se convierte en un Plan. Por lo que el proceso de planificación ha culminado. La planificación realizada se le entrega a la Empresa Nacional de Suministro Médicos (ENSUME), encargada de hacer el balance de materiales y posterior distribución a las unidades de salud.

Actualmente la planificación de materiales, se realiza de forma manual, convirtiendo el trabajo en un proceso complejo y engorroso. Las DPS redactan demandas de materiales superiores a la que realmente necesitan, y no se tienen en cuenta las necesidades puntuales de cada una de sus unidades de salud. La información sobre la cantidad real y tipo de recursos que se necesitan importar; muchas veces, no contiene resultados exactos; debido a que los registros de las demandas de las unidades son archivados en papel y en ocasiones de forma duplicada. De manera general, el proceso se torna trabajoso, conlleva a gastos innecesarios, a introducir en la planificación datos erróneos. Además puede ocasionar la pérdida, inadecuada organización y manipulación de la información; haciendo de la demanda, en la mayoría de los casos, una planificación lenta, desacertada e ineficiente.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), trabaja en función de apoyar la informatización del país, buscando soluciones a procesos como el antes explicado. La facultad 7 es la encargada de realizar aplicaciones para gestionar los procesos que se llevan a cabo en el MINSAP.

En el año 2007, el Área Temática “Sistemas de Apoyo a la Salud”, desarrolló un sistema que tuvo como objetivo, automatizar el proceso de planificación de materiales gastables de uso médico en el Área de Economía del MINSAP y todas sus entidades, mediante una aplicación web, llamada Sistema para la planificación de materiales gastables de uso médico. A pesar de que los clientes mostraron un buen grado de satisfacción con respecto al software, el mismo tiene deficiencias y no desarrolla funcionalidades importantes que en un inicio no eran necesarias.

En la aplicación, cuando se va a realizar la planificación en las entidades, aparecen todas las especialidades que están insertadas en el sistema, aún cuando éstas no se practican en dichas entidades, por lo que el planificador debe introducir el valor de 0 en esas especialidades, pudiendo dar lugar a errores en los cálculos, esta deficiencia debe ser eliminada. Se plantea una nueva estrategia con respecto a la planificación de las entidades policlínicos de cada municipio, lo que constituye una de las nuevas funcionalidades que debe cumplir el sistema. Los policlínicos, ya no son planificados por especialidades y procedimientos, sino de acuerdo a los servicios que se brindan en estas unidades y los módulos de materiales asignados a estos servicios.

El sistema no permite ver planificaciones desarrolladas en años anteriores, restringiendo la posibilidad de que los planificadores puedan hacer comparaciones con las demandas de materiales ya realizadas, para conocer aspectos tales como el aumento o la disminución de los niveles de actividad de procedimientos realizados en las unidades de salud en diferentes años.

La aplicación no permite conocer la existencia de los materiales que quedan en los almacenes de las unidades de salud una vez terminado el año, datos que se hacen imprescindibles para los clientes, con el objetivo de dar con exactitud, los materiales que necesita la entidad. El software realizado no tuvo en cuenta la arquitectura definida por el MINSAP para integrarse a los sistemas externos (servicios web), siendo de gran necesidad, ya que estos brindan información necesaria para lograr un buen desempeño en la planificación.

Luego de un análisis del estudio realizado y de la necesidad de solucionar la problemática descrita anteriormente, se plantea el siguiente **Problema a resolver**: El sistema existente para la planificación de materiales gastables de uso médico no cuenta con todas las funcionalidades necesarias para satisfacer al cliente y con las políticas de integración definidas por el MINSAP.

Para el desarrollo de la investigación se plantea como **Objeto de estudio** la Gestión de la Información en el proceso de Planificación en la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP.

Se establece como **Campo de Acción** la Gestión de la Información en el proceso de Planificación de materiales gastables de uso médico en la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP.

El **Objetivo de Investigación** es desarrollar una nueva versión del sistema para la planificación de materiales gastables de uso médico, que cuente con todas las funcionalidades necesarias para satisfacer al cliente y con las políticas de integración definidas por el MINSAP.

Para darle cumplimiento al objetivo de la investigación es necesario desarrollar las **tareas** que se muestran a continuación:

1. Analizar el proceso de planificación de materiales gastables de uso médico en los niveles de dirección del MINSAP y su situación actual.
2. Realizar el análisis de sistemas que gestionen la planificación de recursos materiales, tanto en el ámbito nacional como internacional.
3. Realizar el estudio de tendencias y tecnologías actuales, teniendo en cuenta las políticas definidas por el MINSAP. Tecnologías como PHP, XML, AJAX, Smarty, MySQL, XHTML y JavaScript.
4. Desarrollar los Flujos de Trabajo del Proceso Unificado de Desarrollo "Modelamiento del Negocio", "Levantamiento de Requisitos", "Análisis y Diseño" e "Implementación", para obtener un sistema que cumpla con las expectativas del cliente.

5. Desarrollar nuevas funcionalidades:

- a. Asignar a cada una de las entidades hospitalarias las especialidades y procedimientos que se practican en cada una de ellas.
- b. Crear un mecanismo de almacenamiento para las planificaciones realizadas en años anteriores.
- c. Verificar la existencia de materiales gastables de uso médico en el almacén de las entidades.
- d. Crear una nueva organización en la planificación de policlínicos, teniendo en cuenta los servicios médicos y módulos de materiales que le corresponden.

Con el desarrollo del Sistema de Gestión de Información en el proceso de Planificación de Materiales Gastables de Uso Médico del MINSAP, que se propone desarrollar como Trabajo de Diploma, se obtienen los **beneficios** mencionados a continuación:

- Gestión de toda la información referente a la planificación de los recursos materiales de uso médico, en cada una de las entidades de salud del país, posibilitando que el MINSAP conozca la demanda de materiales que necesita para el siguiente año.
- Los planificadores de cualquier nivel tendrán la información que requieren de manera rápida, sencilla y confiable.
- El sistema permite que cada entidad solo tenga asociada únicamente las especialidades y procedimientos relacionadas con la misma.
- En los policlínicos se realizará la planificación por servicios y módulos, atendiendo a la solicitud del cliente.
- Brinda un mecanismo de almacenamiento para las planificaciones desarrolladas en años anteriores.
- Permite verificar la existencia de materiales en el almacén de las entidades una vez terminado el año.

El documento presenta una estructura por capítulos como se muestra a continuación:

- **CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica:** Se describe la estructura y organización de conceptos fundamentales asociados al dominio del problema. Se expone un estado del arte del tema tratado, tanto a nivel nacional como internacional. Se hace un análisis crítico entre las soluciones ya existentes y la propuesta. Se explican y justifican, las tendencias, tecnologías y herramientas en las que se apoya la solución al problema.

- **CAPÍTULO 2: Características del Sistema:** Se abordan las características de la nueva versión del Sistema de Planificación. Se define el objeto de automatización y una propuesta del Sistema. Se realiza una descripción del Modelamiento del Negocio y el Modelamiento del Sistema. Se especifican las funcionalidades principales del sistema a desarrollar y las descripciones textuales de los procesos que se gestionan.
- **CAPÍTULO 3: Diseño del Sistema:** Se centra en la modelación detallada y la construcción de la estructura de la aplicación, obedeciendo a la arquitectura definida por el MINSAP para sus soluciones informáticas. En este capítulo se definen la estructura y los elementos del diseño, se muestran los diagramas de clases del diseño de algunos casos de uso, Modelo de Datos entre otros. Conformándose, finalmente, el Modelo de Diseño, el cual constituye una base para la futura implementación.
- **CAPÍTULO 4: Implementación:** Se describe la implementación del sistema propuesto a través de los Diagramas de Componentes y la distribución del mismo mediante el Diagrama de Despliegue. Se realiza la descripción de algunos componentes importantes del sistema.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo aborda el marco teórico y conceptual asociado a la problemática a resolver, la estructura organizativa del Sistema Nacional de Salud, específicamente de la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP, así como la necesidad de informatización de los procesos de salud. Se realiza una investigación de los antecedentes de la planificación de materiales gastables de uso médico e intentos de automatización de dicho proceso. Además se analizan las tecnologías, metodologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de la presente investigación.

1.1 Sistema Nacional de Salud

El Sistema Nacional de Salud, como concepto, es el conjunto de formas y métodos que sirven de base para la organización de la atención a la salud en un país determinado. (2)

Se basa en los principios de salud pública socialista, mediante los cuales se reconoce el derecho a la población de recibir de forma gratuita, los servicios prestados por las instituciones dedicadas tanto a la asistencia médica como a la asistencia social. (3)

El Sistema Nacional de Salud está estructura en cuatro niveles directivos o de subordinación:

- Nivel Nacional, representado por el Ministerio de Salud Pública
- Nivel Provincial, representado por la Dirección Provincial de Salud, en cada provincia.
- Nivel Municipal, representado por la Dirección Municipal de Salud, en cada municipio, del país.
- Nivel de Entidad, representada por la Dirección de cada entidad de salud.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es el Organismo rector del Sistema Nacional de Salud, encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico Farmacéutica. (4)

El Sistema Nacional de Salud tiene entre sus funciones rectoras:

- Planificar y ejecutar las acciones de promoción, prevención, curación y rehabilitación de la salud humana.

- Elaborar y mantener el sistema de información estadística en materia de salud a los efectos de satisfacer sus propias necesidades como organismo y los otros organismos nacionales e internacionales.
- Dirigir las actividades de producción, exportación, importación, comercialización, distribución y almacenamiento de medicamentos, artículos y equipos médicos.

El MINSAP para realizar todas sus funciones delega responsabilidades en diferentes organismos tales como la Dirección de Planificación y Economía.

1.1.1 Dirección de Planificación y Economía del MINSAP.

La Dirección de Planificación y Economía pertenece al Área de Economía del MINSAP y su función fundamental es la realización de los planes económicos anuales y su control, que abarca, entre otros aspectos, la planificación de las importaciones de materiales gastables de uso médico, las inversiones en el sector de la salud, la planificación de salud que incluye la planificación de los portadores energéticos (electricidad, combustibles), de los alimentos y productos de uso no médico, entre otros.

De los procesos de mayor importancia que se realizan por la Dirección de Planificación y Economía, se identifica el perfeccionamiento del proceso de planificación de materiales gastables de uso médico, proceso que es de interés estudiar para la realización del Trabajo de Diploma.

Teniendo en cuenta que la planificación material deja de realizar en el país por un largo período de tiempo, la tarea fundamental de la Dirección de Planificación y Economía era recuperar y perfeccionar esta forma de planificación. Siendo la manera de conocer, las demandas reales de materiales gastables de uso médico de todas las entidades de salud del país.

La Dirección de Planificación y Economía del MINSAP para lograr el perfeccionamiento de la planificación y balance material, debía:

- Identificar los componentes y los factores participantes en el proceso de planificación así como los procedimientos a utilizar en cada etapa.
- Determinar por programas y especialidades médicas los procedimientos médicos que conformen los niveles de actividad, susceptibles de planificar.
- Identificar los índices de consumo por productos que demanda cada proceder médico.

- Crear el sistema que posibilite a cada institución calcular sus requerimientos materiales a partir de la planificación de los niveles de actividad.
- Definir una nueva forma de planificación en los policlínicos.

Una vez que ya se había logrado perfeccionar la planificación de materiales se obtuvo los siguientes resultados:

- Se logró elaborar un procedimiento que permitía identificar todos los componentes para un sistema de balance y poner en función del mismo a entidades y estructuras participantes.
- Los especialistas de más alto nivel del país en cada programa o especialidad determinaron e identificaron, en cada especialidad, los procedimientos médicos susceptibles de ser planificados, como el nivel de actividad y los índices de consumo que cada proceder médico requeriría.
- Posibilitó calcular las demandas de materiales gastables de uso médico requeridos por el sistema de salud para el año 2007, permitiendo utilizar estos resultados en el modelo global elaborado por la Dirección de Planificación y Economía para ese año.
- Por primera vez se logró que cada provincia calculara su demanda de materiales gastables de uso médico, a partir de sus propias unidades asistenciales.
- Se obtiene una nueva organización en la planificación de los policlínicos, la cual está basada en módulos de materiales asignados a servicios que se brindan en la entidad de salud.

Se hace necesario para la buena comprensión del proceso de planificación detallar conceptos involucrados.

Procederes médicos: Métodos, procedimientos, técnicas o acciones que se ejecutan sobre un paciente. Están comprendidos dentro una especialidad médica, por ejemplo, dentro de la especialidad médica Cirugía Cardiovascular se realiza el proceder médico Cirugía Aórtica, la especialidad Anatomía Patológica tiene entre sus procederes la Necropsia, la Biopsia por congelación, entre otros. Para cada proceder se establecen índices de consumo de cada recurso o renglón que se utilizan en el mismo.

Índices de consumo: Cantidad de cada tipo materiales de que se utilizan en un proceder específico, por ejemplo, en el proceder Cirugía Aórtica se utilizan 4(índice de consumo) bisturís, 10(índice de consumo) pinzas, 10(índice de consumo) gasas, entre otros. Los índices de consumo transmiten eficiencia en los cálculos.

Niveles de Actividad: Cantidad de veces que se va a realizar un proceder específico en un período de tiempo determinado, en este caso un año. Deben ser planificados a nivel de la institución asistencial, a partir de las regularidades de su comportamiento y sus necesidades de atención médica.

Servicios médicos: Servicios que se brindan en los policlínicos para atender a los pacientes. Estos servicios son Estomatología, Consulta Externa, Fisioterapia y Rehabilitación, Urgencia, Medios Diagnósticos tales como Rayos X, Drenaje biliar, Endoscopia, Ultrasonido entre otros.

Módulos: Conjunto fijo de materiales que se le asignan a un servicio médico para que pueda realizarse. Por ejemplo el servicio Estomatología brindado en un policlínico tiene asignado un módulo de materiales compuesto por 10 mangos de espejo, 50 espejos boca plano, 5 porta matrices, 3 limpiadores de sarro Mc. Coll 10- A, entre otros materiales.

Una vez que se ha concretado el proceso de planificación material en la salud, los planificadores han notado que el proceso es complicado y muestra deficiencias. No todas las provincias realizan la planificación de la misma manera, a pesar de que la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP cuente con la demanda de materiales provinciales en el tiempo señalado. Esta demanda tiende en la mayoría de los casos a duplicarse, ya que se realiza de forma manual y se almacena en papeles; tiende a ser mayor de lo que realmente se necesita; se tienen grandes gastos, por ejemplo en la transportación del personal que pasa por las direcciones de los niveles inferiores en busca de la demanda; se introducen datos erróneos que atentan contra la exactitud e integridad de la información. El proceso de forma general se torna complicado para el personal de planificación, lo que trae como resultado que la demanda sea ineficiente en la mayoría de los casos.

Este proceso, como muchos otros que se gestionan hoy en día en la rama de la salud, necesitan de un cambio sustancial que permita agilizarlos y obtener de ellos resultados más fehacientes, íntegros; donde la información no corra riesgos de perderse o dañarse y que solo pueda acceder a ella quien realmente tenga permisos otorgados, razón por la cual, el MINSAP, ha decidido informatizar el Sistema Nacional de Salud en Cuba.

1.1.2 Informatización del Sistema Nacional de Salud.

El Sistema Nacional de Salud, como tarea priorizada de la Revolución, ha decidido informatizar sus procesos, con el objetivo de desarrollarlos con mayor eficiencia y rapidez, evitando la pérdida o duplicación de la información.

La informatización del SNS está apoyada en estrategias y políticas trazadas por la dirección del país y el MINSAP. Con este proceso se pretende crear una infraestructura informática para el sector, al que se integrarán todos los productos o servicios, respondiendo a una arquitectura Orientada a Servicios y Basada en Componentes (SOA-CBA). Posibilitando que todas las unidades de salud del país alcancen un nivel de informatización elevado en las actividades que realicen, influyendo directamente en el aumento gradual de la eficiencia del personal de salud y en la calidad de los servicios que se brinden a la población. (5)

Entre los principales impactos esperados con la Informatización del SNS se pueden mencionar:

- Gestión oportuna de una información confiable y actualizada que propiciará una optimización considerable de recursos.
- Elevación de la capacidad y calidad de la toma de decisiones asistenciales y gerenciales por la disposición oportuna de información actualizada para todos los niveles del SNS, que permitirá una rápida transferencia de la información sanitaria de un paciente.
- Disponer de un soporte y herramientas poderosas para la formación y actualización constante de sus miembros desde sus propios escenarios de desempeño, potenciando la investigación científica nacional e internacional. (6)

Empresas, como SOFTEL, que pertenecen al Ministerio de Informática y las Comunicaciones (MIC), tienen la misión de aportar soluciones informáticas especializadas en salud y organizar un esquema para la prestación de servicios en el sector. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), específicamente la facultad 7, también colabora con la tarea, ya que tiene como prioridad, informatizar procesos que se realizan manualmente en las instituciones de salud del país. Para el buen funcionamiento de la tarea se ha organizado un proceso productivo con una gestión de requerimientos, donde participan igualmente médicos y trabajadores de la salud, en estrecho vínculo con los miembros de los equipos de desarrollo de software.

1.2 Sistemas automatizados vinculados al campo de acción.

La planificación de cualquier tipo de materiales se gestiona en la mayoría de las empresas, tanto nacional como internacionalmente. Dado el trabajo que conlleva, muchas de estas empresas han tomado la decisión de informatizar este proceso para hacerlo más eficiente. Por lo que es uno de los objetivos de la investigación, analizar el proceso ya informatizado, para obtener experiencia en cuanto a la organización e implementación del mismo.

Los principales objetivos de estas aplicaciones son: planificar, gestionar y controlar la utilización de los recursos materiales, por parte de usuarios identificados. En el desarrollo del epígrafe se mostrarán ejemplos de estos sistemas que se utilizan para planificar recursos materiales, aunque muchos de estos sistemas no se limitan a planificar únicamente los materiales, también se les agregan módulos que gestionen recursos humanos, financieros, etc., como son los Sistemas para la Planificación de Recursos, *Enterprise Resource Planning* (ERP).

1.2.1 Soluciones Informáticas existentes

Sistema para la planificación de materiales gastables de uso médico. (Módulo de Planificación).

Sistema informático concebido en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007, utilizado para perfeccionar la planificación de los materiales gastables de uso médico en las entidades de salud del país. Permite que la información fluya de una forma más rápida y organizada entre los diferentes niveles de dirección en que está organizado el Sistema Nacional de Salud. Facilita el conocimiento de la cantidad de materiales a utilizar en cada entidad de salud del país. Así como realizar los cálculos pertinentes que posibilitan conocer el importe de la cantidad de materiales que el MINSAP, debe garantizar para el buen funcionamiento del sistema de atención médica en el país. La planificación se realiza teniendo en cuenta una organización que responde a las especialidades y sus procedimientos en cada entidad de salud.

Este sistema constituye la base de la nueva versión que se propone realizar, la cual surge dada la necesidad que tiene el organismo rector del SNS de adicionarle nuevas funcionalidades al Sistema de Planificación, cambiar la planificación de los policlínicos e integrarse con sistemas externos que brindan información centralizada del SNS.

Sistema Automatizado de Balance Material

Aplicación que hoy en día se utiliza en los Centros de Diagnóstico Integral (CDI) en Venezuela. Es un sistema automatizado integral de abastecimiento médico, elaborado por especialistas cubanos del Ministerio de Industria Básica (MINBAS) que laboran en la Misión (en Venezuela).

La aplicación permite realizar las siguientes actividades:

- Captar pedidos de las diferentes instituciones de salud.
- Realizar análisis de los pedidos.

- Conocer los inventarios en cada una de las instituciones, almacenes, Estados y a nivel nacional.
- Realizar balances semanales, mensuales, anuales.
- Conocer los productos en falta ó con baja cobertura en cada una de las instituciones de salud.
- Conocer los días de coberturas de cada producto en cada una de las instituciones de salud.
- Llevar registros históricos.
- Realizar facturaciones (despachos).

El sistema incluye: materiales gastables, reactivos, medicamentos y los fondos fijos (material no gastable).

La planificación se realiza sobre la base de módulos que tienen confeccionados para cada institución de salud, en correspondencia con sus características y estos módulos se van modificando y completando teniendo en cuenta los consumos reales que van teniendo, además utilizan índices de consumo. El sistema no incluye Estomatología, ni Oftalmología.

Internamente, cada CDI lleva el registro detallado de sus niveles de actividad, aunque en sus informes los realizan de forma general: cantidad de consultas, operaciones realizadas, estudios radiológicos realizados, pruebas de laboratorio, etc.

En el sistema están incluidos alrededor de 500 productos diferentes, mucho menor que los que se planifican en Cuba. Productos tales como: papel para ultrasonido, papel para electrocardiograma, gasa, medicamentos y reactivos. El sistema es efectivo y actualmente está en un proceso de perfeccionamiento.

A pesar de poseer características muy similares con las del sistema a desarrollar no cumple con todos los requisitos del mismo.

Características similares que cumple el *Sistema Automatizado de Balance Material* y debe cumplir *el sistema que se desea desarrollar*:

- Realizar la planificación por módulos de materiales y servicios médicos, aunque *el sistema* a desarrollar también debe planificar por especialidades y procedimientos médicos, de acuerdo a la unidad de salud a la que se refiera, solamente debe planificar por módulos y servicios en los policlínicos.

- Obtener planificaciones históricas.

Características que no cumple el *Sistema Automatizado de Balance Material* y debe cumplir el sistema que se desea desarrollar:

- La planificación en el *Sistema Automatizado de Balance Material* se realiza solo para los CDI y no incluye Estomatología, ni Oftalmología, a diferencia del sistema a desarrollar, que debe planificar teniendo en cuenta otras entidades de salud del país como hospitales y clínicas estomatológicas, incluyendo todas las especialidades médicas.
- El *Sistema Automatizado de Balance Material* incluye: materiales gastables, reactivos, medicamentos y los fondos fijos (material no gastable). El sistema a desarrollar solo incluye materiales gastables de uso médico.

Teniendo en cuenta esta comparación se llega a la conclusión de que el *Sistema Automatizado de Balance Material* no se puede adoptar para solucionar la situación problemática, a pesar de tener características muy similares y aportar nuevas ideas.

Los ERP son sistemas integrales de gestión empresarial que están diseñados para modelar y automatizar la mayoría de los procesos en las empresas (área de finanzas, comercial, logística, producción, etc.). Su misión es facilitar la planificación de todos los recursos de la empresa. (7)

Ejemplo de un sistema de planificación (ERP) se explicará a continuación:

Ámbito Internacional

ABOX Proteus: producción y gestión de materiales.

ABOX es una empresa española fundada en 1994, la misma gestiona software ERP. La filosofía que aplican a todos sus proyectos de desarrollo permite garantizar una utilización efectiva y satisfactoria de todo el software creado durante muchos años. ABOX ofrece un amplio conjunto de servicios en el ámbito de la informática empresarial, entre los cuales se encuentra "Software profesional para gestión". Dentro de este servicio uno de los productos que ofertan es ABOX Proteus: producción y gestión de materiales. Es un sistema Cliente/Servidor Multiempresa, que permite gestionar diferentes perfiles de usuario y múltiples almacenes.

ABOX Proteus: producción y gestión de materiales permite:

- Control de los costes de producción.
- Seguimiento de los plazos de entrega.
- Carga de máquinas.
- Presupuestos realistas.
- Control del taller.
- Lanzamiento de Órdenes de Fabricación.
- Listados de Requerimientos de materiales.
- Gestión del inventario.
- Recuentos de Almacén.
- Tarifas de precios.
- Gestión del aprovisionamiento.
- Rendimiento de los proveedores.

A partir del árbol de producto que contiene toda la información de componentes y procesos necesarios para su elaboración, se generan las órdenes de fabricación, permite comprobar las cargas de máquinas y cambiar los trabajos a otras rutas alternativas. El listado de requerimientos de materiales dirigirá en todo el proceso de fabricación. (8)

Este producto realiza toda una gestión generalizada de materiales, a diferencia del sistema que se necesita, ya que se centrará solamente en la planificación de los materiales gastables de uso médico que demanda cada entidad del país, es una de las razones por las que no se adopta el sistema descrito, además el producto ABOX Proteus: producción y gestión de materiales, no se ajusta a la organización definida por el MINSAP y la implantación del producto se tornarían muy costosas. Sin embargo aporta ideas útiles para el desarrollo del sistema, por ejemplo, brindar una lista de requerimientos de materiales, la cual dirigirá el proceso de planificación, el sistema debe tener en cuenta la existencia de materiales que quedan en los almacenes de las entidades de salud al finalizar el año, lo que forma una pequeña parte de la gestión del inventario.

1.3 Técnicas, tecnologías, metodologías y software usados en la actualidad.

En este epígrafe se tratan las principales características de las tecnologías a usar en la construcción de la aplicación que resuelve el problema científico planteado. Es importante destacar que las tecnologías a usar son aquellas que han sido recogidas por las políticas de desarrollo establecidas por el cliente, en este caso el MINSAP, para la informatización de sus procesos.

Además para la construcción de la aplicación no solo es necesario determinar como va a viajar la información, sino las condiciones que posee la infraestructura que soportará al sistema. Prestando especial atención por ser un país bloqueado y por no tener acceso a grandes recursos, se busca realizar un sistema cuyos costos de despliegue y aplicación sean los menores posibles, garantizando además que sea eficiente, seguro y sobre todo rápido. Para que todo lo anterior suceda las aplicaciones web es la alternativa idónea, pues para su uso solo se necesita Internet como medio de comunicación y un navegador Web para su ejecución. ¿Qué es Internet?

1.3.1 Internet

Internet es una enorme red que conecta redes y computadoras distribuidas por todo el mundo, permite la comunicación, transmisión y búsqueda de información sin grandes recursos tecnológicos ni económicos.

Internet surge a razón de la necesidad del Ministerio de Defensa del Gobierno de los Estados Unidos de mantener sus sistemas de cómputos distantes conectados en una red llamada Arpanet, la primera razón de su desarrollo fueron motivos militares, años más tarde el proyecto sirvió para conectar científicos que fueron desarrollando y ampliando las potencialidades de la misma, llevando su desarrollo al punto de que en el año 1972 fueran conectadas todas las agencias y proyectos del departamento de defensa y alrededor de 50 universidades.

Eventualmente la Fundación Nacional de Ciencia, entidad gubernamental de los Estados Unidos, se hizo cargo de la red, conectando las redes que luego darían lugar a lo que hoy llamamos Internet. (9)

Con el nacimiento de Internet, nacen las denominadas aplicaciones Web, estas le dieron un impulso definitivo a la red y constituyen una forma clara y visual de presentar información. Una página Web es un documento que contiene información sobre un tema específico y que es almacenado en un servidor remoto conectado a la red mundial de información, más conocida como Internet, este documento podrá ser consultado por cualquier persona que se pueda conectar a esta red. ¿Qué son las aplicaciones Web? (10)

1.3.2 Aplicaciones Web

Las aplicaciones Web son sistemas informáticos, usados por los usuarios para acceder a un servidor Web, a través de Internet o Intranet, y obtener así la información que se encuentra almacenada en él.

Las aplicaciones Web son muy utilizadas hoy en día debido a las ventajas que las mismas ofrecen. Algunas de las cuales se ven reflejadas a continuación:

- a. **Compatibilidad multiplataforma.** Tienen un camino mucho más sencillo para la compatibilidad con múltiples plataformas que las aplicaciones de escritorio. Varias tecnologías incluyendo Java, Flash, ASP y Ajax permiten un desarrollo efectivo de programas soportando todos los sistemas operativos principales.
- b. **Actualización.** Están siempre actualizadas con la última versión, sin necesidad de llamar la atención del usuario o interferir con sus hábitos de trabajo, con la posibilidad de que va a iniciar nuevas descargas y procedimientos de instalación.
- c. **Inmediatez de acceso.** No necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas.
- d. **Menos Bugs (errores).** Con aplicaciones basadas en Web, todos los usuarios utilizan la misma versión, y los errores pueden ser corregido tan pronto como son descubiertos.
- e. **Múltiples usuarios concurrentes.** Las aplicaciones Web pueden ser utilizadas por múltiples usuarios al mismo tiempo. (11)

Para que la información de las Aplicaciones Web viaje de forma segura por la red, existen medios que permiten la encriptación u ocultamiento de la información de forma que no exista ningún tercero que sea capaz de obtenerla y utilizarla con fines lesivos que perjudiquen a los involucrados. Este medio se llama Protocolos de Comunicación.

1.3.3 Protocolos de Comunicación

Los protocolos son un estándar, una forma de realizar cierta acción de manera única, que posibilita que todos aquellos que lo utilicen realicen la acción de igual forma. Los estándares de comunicación en la informática son aquellas normas que regulan la comunicación y transferencia de datos entre sistemas informáticos conectados a Internet.

1.3.3.1 Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)

Es un protocolo usado en las transacciones de la Word Wide Web (WWW), que define la sintaxis y la semántica que utilizan para comunicarse elementos de software cuya arquitectura sea cliente servidor. Es un protocolo orientado a transacciones que se rige por el esquema, petición – respuesta, entre un cliente y un servidor. No guarda ninguna información sobre conexiones anteriores que se establecen,

ya que trata cada conexión como única e independiente del resto de las posibles conexiones que se pueden establecer, después del establecimiento de la conexión actual.

Una de las principales ventajas del protocolo http, es que permite enviar documentos de todo tipo y formato, ya que es ideal para transmitir audio, video, multimedia, gráficos, programas, imágenes, entre otros. Brinda la posibilidad de transmitir una amplia gama de información de diferentes tipos y formatos, siendo además rápido, seguro e ideal para una red tan heterogénea como Internet.

1.3.4 Servidor Web

Es un programa que se ejecuta de forma continua en un servidor, manteniéndose a la espera de peticiones hechas por parte de un cliente (un navegador de Internet), luego contesta estas peticiones devolviendo el contenido que el cliente solicita. Además utiliza el protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP) el cual está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas Hypertext Markup Language (HTML): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

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

1.3.4.1 Servidor Web Apache 2.2

Es un servidor web de tecnología Open Source (código abierto), que ha ido en evolución hasta convertirse en uno de los mejores servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad, siendo actualmente el más usado a nivel mundial. El servidor Apache es un software cuya estructura está formada por módulos. Sus módulos constan de una amplia gama de funciones que hacen al servidor más útil y solicitado en todo el mundo. (12)

Es considerado el servidor web por excelencia pues desde su surgimiento ha demostrado que es estable y que tiene mejor rendimiento que sus competidores. Además brinda algunas ventajas que son fundamentales para el desarrollo Web como son:

- a. **Fiabilidad:** Más del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan bajo un servidor Apache.
- b. **Software libre:** El servidor Apache es totalmente gratuito y es distribuido bajo la licencia de Apache en la cual se permite realizarle cambios al código fuente.

- c. **Extensibilidad:** Se pueden añadir módulos para ampliar aún más las capacidades del servidor. (13)

1.3.5 Arquitectura

La arquitectura, según Roger S. Pressman, es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes de software, las propiedades de esos componentes visiblemente externos y las relaciones entre ellos. (14)

Esta no es más que la organización de los componentes del sistema de forma que quede registrado la manera en la que colaboran y se relacionan entre ellos. Es una vía en la cual el sistema queda modelado desde distintas perspectivas con el objetivo de lograr y establecer como deberá ser construido el futuro sistema.

La arquitectura ha utilizar en la realización del Sistema de Planificación es la Cliente/Servidor y la Arquitectura en 3 capas.

1.3.5.1 Cliente Servidor

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

Los usuarios son los que inician la invocación del servicio en la parte cliente de la aplicación en la cual se construye la solicitud del servicio y es enviada al servidor utilizando el protocolo TCP/IP como medio de transporte. (15) (Ver Anexo 1)

Con la implantación de este modelo cada usuario, llamado cliente, tiene la posibilidad de trabajar desde cualquier lugar solamente haciendo una solicitud al servidor y manipulando la información que este le devuelva en forma de respuesta, en dependencia de las necesidades del cliente. (Ver Anexo 2)

Bajo esta forma de comunicación, la información se puede mantener de forma centralizada, evitando así la pérdida de la misma por problemas de hardware u otros motivos relacionados con situaciones técnicas que puedan presentarse con los clientes. Este tipo de modelo es aplicable bajo cualquier circunstancia, el mismo puede implantarse tanto en Internet como en una red local (Intranet); además

el procedimiento no es muy costoso ya que solo se requiere una PC y un navegador web como cliente de la aplicación. Igualmente cualquier tipo de mantenimiento en la aplicación sería transparente para el usuario, lo que posibilitaría reducir aún más, los costos en su implantación.

Características que presenta la arquitectura Cliente Servidor.

- a. Las funciones de Cliente y Servidor pueden estar en plataformas separadas, o en la misma plataforma.
- b. Un servidor da servicio a múltiples clientes en forma concurrente.
- c. Cada plataforma puede ser escalable independientemente. Los cambios realizados en las plataformas de los Clientes o de los Servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final.
- d. Las funciones Cliente Servidor pueden ser dinámicas. Ejemplo, un servidor puede convertirse en cliente cuando realiza la solicitud de servicios a otras plataformas dentro de la red.
- e. El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- f. El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- g. El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo. (16)

Ventajas de la arquitectura Cliente Servidor.

- a. Permiten un mejor aprovechamiento de los sistemas existentes, protegiendo la inversión. Por ejemplo, la compartición de servidores y dispositivos periféricos (como impresoras) entre máquinas clientes.
- b. Se pueden utilizar componentes, tanto de hardware como de software de distintos fabricantes, lo cual contribuye considerablemente a la reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones.
- c. Proporcionan un mejor acceso a los datos. La interfaz de usuario ofrece una forma homogénea de ver el sistema, independientemente de los cambios o actualizaciones que se produzcan en él y de la ubicación de la información.
- d. La arquitectura Cliente Servidor elimina la necesidad de mover grandes bloques de información por la red hacia los ordenadores personales o estaciones de trabajo para su proceso. Los servidores controlan los datos, procesan peticiones y después transfieren sólo los datos requeridos a la máquina cliente. Finalmente la máquina cliente presenta los datos al usuario

mediante interfaces amigables. Todo esto reduce el tráfico de la red, lo que facilita que pueda soportar un mayor número de usuarios.

- e. En una arquitectura como ésta, los clientes y los servidores son independientes los unos de los otros, con lo que pueden renovarse para aumentar sus funciones y capacidad de forma independiente, sin afectar al resto del sistema. (17)

1.3.5.2 Arquitectura en 3 capas

La arquitectura en capas de forma general es una división o separación lógica que se realiza en el sistema a construir con el objetivo de hacer más fácil su comprensión y mantenimiento, garantizando siempre que las capas superiores solo tengan acceso a las capas inmediatamente inferiores. Dicha segmentación lógica puede separarse en niveles físicos con el objetivo de balancear la carga de procesamiento en distintos servidores. Aunque todas las capas pueden coexistir en un único servidor, estas pueden ser separadas para ganar en rendimiento y rapidez cuando la aplicación sea ejecutada.

Específicamente la Arquitectura en tres Capas, es una solución segmentada desde el punto de vista lógico, que permite dividir la carga de responsabilidades en tres grupos: la Capa de Presentación, la Capa de Negocio y la Capa de Datos. (18)

1.3.6 Tecnologías y lenguajes usados para la realización del sistema

Las tecnologías a utilizar para la construcción del Sistema de Planificación son aquellas que ha sido definidas por el MINSAP y que responden a las características de ser libres y de código abierto. De las cuales se muestran aspectos a continuación.

1.3.6.1 Javascript 1.1

Es un lenguaje de programación que permite crear páginas web dinámicas, facilitando la aparición y desaparición del texto, animación, y acciones que se activan al oprimir en botones y ventanas que aparecen con mensajes. (19) Es un lenguaje interpretado por lo que no es necesario compilar el código para ejecutarlo, es decir, es posible probarlos en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. Está diseñado para controlar la apariencia y eventos de los objetos de un formulario, siendo soportado en múltiples navegadores, compartiendo elementos con otros lenguajes de alto nivel como son el C, Java o PHP, no solo en su sintaxis sino en su formato. (20)

Es muy útil para eliminar carga de trabajo al servidor, siendo idóneo para las validaciones de datos y acciones que son posibles hacer del lado del cliente, con el objetivo de agilizar el proceso que puede desencadenar el servidor como respuesta a una petición del cliente.

1.3.6.2 Ajax

El termino Ajax significa “Asynchronous JavaScript + XML” o lo que es lo mismo “JavaScript Asíncrono + XML”. Ajax en sí no es una tecnología sino la combinación de varias tecnologías que se desarrollan de forma autónoma y se unen de forma sorprendente. Las tecnologías que conforman Ajax son XHTML + CSS para crear una presentación basada en estándares, DOM para la creación y manipulación dinámica de la presentación, XML, XSLT y JSON para el intercambio y la manipulación de la información que será mostrada en la presentación, XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información y por último JavaScript para combinar todas las tecnologías anteriores. (Ver Anexo 3)

Ajax surge con motivo de mejorar la interacción con las aplicaciones web tradicionales, en el aspecto en que, en el modelo tradicional, por cada acción en la presentación desencadena una petición al servidor, por lo cual una vez procesada dicha llamada, el servidor vuelve a construir una nueva página cliente al navegador del usuario.

Las aplicaciones hechas con Ajax posibilitan la reducción de la recarga constante de las páginas con la utilización de un objeto intermedio entre el usuario y el servidor, que permite la mejora de la respuesta de la aplicación, posibilitando que el usuario nunca se encuentre frente a una ventana del navegador vacía esperando una respuesta tardía del servidor. (21) (Ver Anexo 4)

1.3.6.3 HTML 1.0

Hyper Text Markup Language, traducido al español como Lenguaje de Marcado de Hipertexto, con el cual se escriben las páginas web, permite escribir texto de forma estructurada, compuesto por etiquetas que marcan el inicio y el fin de cada elemento del documento. Un documento hipertexto no sólo se compone de texto, puede contener imágenes, sonido, vídeos, etc., por lo que el resultado puede considerarse como un documento multimedia.

Por la facilidad de su uso y no ser propietario, HTML se convirtió en el sistema idóneo para compartir información a través de Internet. Inicialmente su intención era que las etiquetas fueran capaces de

marcar la información de acuerdo a su significado, pero por diversos motivos los creadores de los navegadores Web fueron añadiendo más etiquetas HTML, dirigidas a controlar la representación de la información contenida en el documento. (22)

1.3.6.4 XML 1.0

Extensible Markup Language, traducido al español, Lenguaje de Marcas Extensible, es un lenguaje muy simple, pero estricto, que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es similar al HTML pero su principal función es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones y que sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información. (23)

Además XML no ha nacido sólo para su aplicación en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable. Es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con posibilidades mucho mayores. Tiene un papel importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil. (24)

1.3.6.5 XHTML 1.0

XHTML, cuyo significado en español es Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible, es una versión más estricta y limpia de HTML, que nace precisamente con el objetivo de reemplazar a HTML ante su limitación de uso con las herramientas basadas en XML. XHTML extiende HTML 4.0 combinando la sintaxis de HTML, diseñado para mostrar datos, con la de XML, diseñado para describir los datos. Surge como el lenguaje cuyo etiquetado, más estricto que HTML, va a permitir una correcta interpretación de la información independientemente del dispositivo desde el que se accede a ella. (25)

Debido a que está especificado de acuerdo a XML, puede beneficiarse de muchas tecnologías y herramientas que están desarrolladas para trabajar con XML. XHTML 1.0 se convirtió en la recomendación de World Wide Web Consortium (W3C) en enero del 2000. (26)

1.3.6.6 CSS 2

Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada), es un mecanismo que describe cómo se va a mostrar un documento en la web, o incluso cómo se va a imprimir. Este mecanismo ofrece a los

desarrolladores el control sobre el estilo y el formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Estos estilos permiten a los desarrolladores Web controlar el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo, posibilitando ante cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS, que sean afectadas todas las páginas vinculadas a dicha CSS en las que aparezca ese elemento. (27)

1.3.6.7 PHP 5.1

PHP (Hypertext Pre-Processor) es un lenguaje de programación interpretado, creado en 1994 por Rasmus Lerdof. Es utilizado habitualmente para la creación de sitios, contenido dinámico para aplicaciones Web y aplicaciones para servidores. Con frecuencia los scripts PHP se embeben en otros códigos como HTML ampliando las posibilidades del diseñador de páginas Web. La interpretación y ejecución de estos scripts se hacen en el servidor, el cliente (solicitud realizada desde un navegador Web) sólo recibe el resultado y no ve el código PHP. Permite conexión con todo tipo de bases de datos como MySQL, Postgre SQL, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite. PHP corre sobre 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte para varios Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) y contiene unas 40 extensiones estables, actualmente se encuentra en la versión 5. (28)

Algunas de las más importantes capacidades de PHP son:

- Integración con varias bibliotecas externas, permitiendo generar documentos Portable Document Format (PDF) y Microsoft Office Excel (XLS).
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas de fácil programación.
- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente, implicando menos costos.
- Gran número de funciones predefinidas. A diferencia de otros lenguajes de programación, PHP fue diseñado especialmente para el desarrollo de páginas Web dinámicas. Por ello, está dotado de un gran número de funciones que simplificará enormemente tareas habituales como descargar documentos, envío de correo electrónico, creación dinámica de imágenes y gráficos en el servidor, procesamiento de información en formularios, manipulación de cookies y sesiones, transporte de información mediante HTTP y análisis de documentos XML. (29)

Debe tenerse en cuenta que este potente lenguaje de programación también posee algunas desventajas, entre ellas se pueden mencionar que todo el trabajo se realiza en el lado del servidor, no delegando responsabilidades al cliente. Además si el código PHP se incluye en código HTML, puede que la legibilidad de este se vea afectada.

1.3.6.8 Smarty 2.6

Smarty es un motor de plantillas para PHP. Esta herramienta facilita la manera de separar la aplicación lógica y el contenido en la presentación. Posibilita una comodidad para los diseñadores pues de una forma u otra logran la independencia de los programadores, al no ser necesario embeber código PHP en la presentación cualquier cambio que ocurra en la programación de script no afecta la presentación. El programador puede hacer cambios en la aplicación lógica sin que sea necesario reestructurar la plantilla y el diseñador de la plantilla puede hacer cambios sin que haya rompimiento con la aplicación lógica. (30)

1.3.6.9 MySQL 5.0

Es un Sistema Gestor de Bases de Datos relacionales (SGBD), software dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan, que le otorgará a la aplicación la capacidad de guardar y acceder a información en forma rápida y precisa. Se caracteriza por su velocidad, escalabilidad y fiabilidad. Este gestor de base de datos se ha convertido en el más utilizado ya que es un gestor de código abierto, además por su alto rendimiento, alta fiabilidad y su facilidad de uso. Además MySql por ser multiplataforma corre sobre más de 20 de ellas incluidas Linux, Windows, OS/X, entre otras, dando la flexibilidad que posibilita tomar el control sobre este gestor. (31)

1.3.6.10 Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un software. Sin embargo, RUP es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyecto. El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema o software en construcción está formado por componentes interconectados a través de interfaces.

RUP posee tres características fundamentales que marcan el desarrollo y adaptación de la metodología en un proyecto.

- Centrado en la arquitectura, lo que posibilita que se defina la estructura fundamental del sistema y que la misma nunca se pierda.
- Guiado por los casos de uso, brindando la característica de que el desarrollo se vea marcado por una serie de construcciones organizadas por los casos de uso, posibilitando una mejor organización y avance en el desarrollo.
- Iterativo e incremental, posibilitando establecer las construcciones del sistema por partes y que a medida que sean terminadas dichas partes se vayan obteniendo incrementos en el desarrollo del software.

Para el desarrollo del Sistema de Planificación se necesita desarrollar el proyecto en distintas etapas, en las cuales se pudiera identificar el alcance del proyecto, establecer la línea base de la arquitectura con el objetivo de comenzar a crear las bases y estructuras que soportarán al sistema, así como lograr obtener un producto listo para entregar al cliente y finalmente hacerlo funcionar en un entorno real, con el fin de corregir cualquier error que no haya sido detectado anteriormente.

Para ello RUP divide el proceso en cuatro fases, y a su vez divide estas en iteraciones a través de las cuales se van obteniendo productos que posibilitan incrementos en el software. Las fases definidas son: Fase de Inicio, Fase de Elaboración, Fase de Construcción y Fase de Transición.

RUP brinda una serie de flujos de trabajos que son realizados durante las fases anteriormente mencionadas y que garantizan el orden en que deben ser ejecutadas todas las tareas que establece esta metodología, además de lograr que la realización de la aplicación sea de alta calidad, que resuelva las necesidades del usuario dentro de un cronograma y que el producto sea obtenido con el menor costo posible.

RUP utiliza el UML (Lenguaje Unificado de Modelado) para representar todos los diagramas en la concepción y diseño del Sistema de Planificación a desarrollar.

1.3.6.11 UML 1.0

Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Model Language), como su nombre lo indica, es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar un sistema de

software con tecnología orientada a objeto. Está compuesto por elementos gráficos que combinados permiten la construcción de diagramas que visualizan al sistema desde distintas perspectivas. Al ser un lenguaje, consta con reglas que rigen el uso y combinación de los elementos gráficos que posee para la construcción de diagramas, utilizando del paradigma orientado a objeto las ventajas y comodidades que el mismo ofrece.

1.3.7 Herramientas a utilizar

Debido a los argumentos expuestos anteriormente y con el conocimiento del problema en cuestión; atendiendo a las políticas definidas por el MINSAP para solucionar sus aplicaciones informáticas, se seleccionaron las siguientes herramientas para la construcción del sistema que dará solución al problema planteado. Se utilizará como herramienta case (Computer-Aided Software Engineering) Rational Rose Enterprise Edition 2003, herramienta basada en UML, que permite crear los diagramas que se obtienen como parte de la documentación del sistema.

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

Conclusiones

En este capítulo se expusieron los aspectos fundamentales del Sistema Nacional de Salud en Cuba, específicamente la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP, además los requisitos y premisas definidos para la informatización de la salud en el país, con el objetivo de analizar el objeto de estudio definido. Se profundizó en el conocimiento de algunos conceptos necesarios para la comprensión de la presente investigación, así como los antecedentes históricos e importancia de la planificación de materiales médicos en Cuba. Se estudiaron sistemas vinculados al campo de acción en el ámbito nacional e internacional, encontrando tres sistemas similares que planifican materiales, dos a nivel nacional, entre ellos la primera versión del Sistema de Planificación, y un tercer sistema desarrollado en España. Se realizó un análisis de las tecnologías, lenguajes y herramientas para dar cumplimiento al proceso de desarrollo, basado en software no propietario obedeciendo a las políticas definidas por el MINSAP.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El presente capítulo tiene como objetivo abordar las características del sistema a desarrollar. Se define luego de un estudio detallado de la investigación: el objeto de automatización y una propuesta del sistema. Se realiza una descripción del Modelo del Negocio y el Modelo del Sistema, con sus artefactos. Se especifican los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el sistema, lo que permitirá conocer qué hace el sistema y cómo lo hace.

2.1 Objeto de Automatización

El proceso a automatizar es la planificación de materiales gastables de uso médico en el MINSAP. El mismo se desarrolla por niveles de dirección: nivel de entidad, nivel de municipio, nivel de provincia y por último nivel nacional.

Este proceso comienza en las entidades de salud, las cuales elaboran sus propias demandas. La planificación se realiza de dos formas diferentes según la entidad de salud que sea. Si la planificación se realiza en hospitales y clínicas estomatológicas se tienen en cuenta *especialidades y procedimientos médicos* que se practican en cada entidad, si se realiza en policlínicos se tienen en cuenta *módulos de materiales asignados a servicios médicos* que se brindan en la unidad de salud.

- ❖ Planificación en entidades por especialidades y procedimientos médicos.

¿Cómo los planificadores de una entidad conocen qué cantidad de materiales utilizará una especialidad en un período de tiempo determinado?

Una especialidad médica está compuesta por un grupo de procedimientos médicos. Para realizar un proceder se necesitan materiales específicos, los que forman parte de la demanda de materiales y posterior planificación. Los materiales que se usan en este proceder están determinados por los Índices de Consumo (IC) establecidos para el mismo. Los IC se confeccionan para cada proceder médico.

La función de los planificadores de una entidad es controlar la cantidad de veces que un proceder se realizará en un año (niveles actividad) en su entidad y multiplicar esa cifra por el índice de consumo de cada uno de los materiales que se utilizan en ese proceder, de esa forma obtendrán la cantidad de cada material (CM) que se utilizará ese año para ese proceder.

Fórmula para calcular *la cantidad de un tipo de material (CM) que se utiliza en un proceder específico* en un espacio de tiempo determinado, teniendo en cuenta el nivel de actividad (NA) y el índice de consumo (IC):

$$NA * IC = CM$$

Se multiplican los NA de un proceder que se realiza en su entidad, por el IC de cada material que se utiliza en ese proceder. Luego se suma la cantidad de cada tipo de materiales de todos los procederes y se obtendrá la cantidad total de cada material (CTM) que se utilice en ese período de tiempo, en la unidad de salud a la que pertenecen. A esa cantidad se le resta una nueva variable, llamada Existencia (E), y dará el resultado real de la cantidad de cada tipo de material que se demanda. La variable existencia, no es más que la cantidad de materiales (por tipo) que queda en el almacén una vez culminado el año.

✓ Fórmula para calcular *la necesidad real de un tipo de material (NRM) que se le debe dar a la entidad para el próximo año* teniendo en cuenta *la cantidad total de un tipo de material (CTM) específico y la existencia (E)* de ese material en el almacén de la unidad de salud en un espacio de un tiempo determinado:

$$CTM - E = NRM$$

A cada material de cada proceder que se practique, se les realizan las operaciones anteriores, obteniendo la cantidad total de cada uno de los materiales que se necesitan para cubrir los procederes médicos. El resultado final de todo el proceso se le conoce como la demanda de materiales gastables de uso médico para una entidad, ya sea hospital o clínica estomatológica.

❖ Planificación en entidades (policlínicos) por servicios y módulos.

El planificador realiza la demanda de los materiales de acuerdo a los módulos de materiales asignados a cada servicio brindado en los policlínicos.

En los policlínicos se brindan servicios que tienen asignados módulos de materiales. Ejemplo: Ultrasonido, tiene asignado un módulo que está compuesto por Papel para Ultrasonido y Gel de Trasmisión de Ultrasonido.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Los planificadores de la Dirección Nacional de Salud (DNS) definen los módulos de materiales que se le asignan a cada servicio, es decir, una cantidad de un material por servicio. Los planificadores de la Dirección Provincial de Salud (DPS) de cada provincia, teniendo en cuenta las características de sus policlínicos y el módulo definido por la DNS, redefine la cantidad real de materiales en cada módulo y los servicios que se brindarán en la unidad de salud.

A la suma de las cantidades asignadas de un material (CAM) a los módulos se le resta la existencia (E) del material en el almacén de la entidad, lo que posibilitará conocer la necesidad real del material (NRM) que tiene dicha entidad.

- ✓ Fórmula para calcular la necesidad real de un tipo de material, teniendo en cuenta la cantidad asignada a los servicios y la existencia en el almacén del policlínico:

$$\text{CAM} - \text{E} = \text{NRM}$$

Una vez que se conoce la necesidad real de cada tipo de material, finaliza el proceso, obteniendo la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de un policlínico.

Cuando las entidades, ya sean hospitales, clínicas estomatológicas o policlínicos, hayan elaborado sus demandas, estas serán enviadas a la Dirección Municipal de Salud (DMS) del municipio al cual ellas pertenecen. El planificador municipal revisa las demandas de las entidades. En caso de ser estas entidades hospitales o clínicas estomatológicas estará facultado para corregir el nivel de actividad de uno o varios procedimientos médicos, disminuyendo o aumentando de esa forma, la cantidad de materiales que dicha entidad recibirá. Además podrá devolver la demanda a una entidad para que la confeccionen nuevamente si lo estimare necesario.

Cuando el planificador de la DMS revise todas las demandas de sus entidades y haga los cambios pertinentes (en caso de necesitarlos), sumará los niveles de actividades de los procedimientos que coincidan en más de una entidad, obteniendo así el nivel de actividad total de un procedimiento para su municipio, repetirá la operación tantas veces halle procedimientos que coincidan en diferentes entidades. Con esta información y el total de materiales que se utilizan en los servicios de los policlínicos se elaborará la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico del municipio. Una vez terminada la demanda se enviará a la Dirección Provincial de Salud (DPS) de la provincia a la cual pertenece el municipio.

El planificador de la DPS realizará los mismos pasos del planificador de la DMS, pero de acuerdo con su nivel, en lugar de revisar las demandas de las entidades, revisará las demandas de sus municipios y las demandas de sus hospitales provinciales, ya que la demanda de estos últimos no sale por intermedio del municipio, sino que viaja directamente a la DPS. El planificador provincial elaborará la Demanda de los Materiales Gastables de Uso Médico para su provincia y la enviará a la Dirección Nacional de Salud (DNS).

Cuando las demandas provinciales estén disponibles, el planificador nacional las revisará y tendrá la facultad de modificarlas, rechazarlas o aceptarlas, en caso de ser aceptadas, creará la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico que necesitará el país para el próximo año.

El proceso de planificación se informatiza a través de la nueva versión del sistema de planificación ya desarrollado, teniendo en cuenta el cambio de estrategia establecida por el MINSAP en cuanto a la planificación en los policlínicos y el conocimiento de la existencia de materiales gastables de uso médico que quedan en las entidades de salud una vez terminado el año.

2.2 Información que se maneja

En el epígrafe se desarrolla una breve descripción de los documentos que actualmente se utilizan para realizar el proceso de planificación de materiales gastables de uso médico en los diferentes niveles de dirección del SNS.

Documento de Índice de Consumo: Este documento constituye la base normativa elaborada por los Jefes de Grupos Nacionales de las diferentes especialidades médicas, para cada uno de los procedimientos médicos, en los que se establecen las necesidades de consumo de los diferentes materiales (suturas, cánulas, guantes, trócares, hojas de bisturí, sondas, etc.) por cada actividad (operación, consultas, pruebas diagnósticas y otros).

Documento de Niveles de Actividad: En este documento se recoge la cantidad de cada proceder médico que se planifica realizar en un período de tiempo determinado, generalmente un año. Sobre la base de los niveles de actividad y los índices de consumo, se determinan las necesidades reales de materiales gastables de uso médico para realizar los procedimientos.

Demandas en policlínicos: Es un documento donde están relacionados los servicios que se brindan en los policlínicos, con los módulos de materiales necesarios para ejecutar el servicio. De cada

material asignado al módulo en el documento aparece, el código del material, la descripción del producto, la unidad de medida (U/M), la cantidad por material que se asigna al módulo, la existencia al finalizar el año, la demanda total y el valor total en divisas. En el documento se presenta la necesidad para el próximo año de materiales gastables de uso médico.

Demandas en hospitales y clínicas estomatológicas: Es un documento donde se evidencia la necesidad de los materiales gastables de uso médico de cada entidad. Se relacionan datos importantes como la descripción y código de un material, precio, consumo total, precio total y existencia en almacén de la entidad.

Demandas municipales: Se realizan sobre la base de los documentos antes citados. Relacionan datos de materiales como la descripción y código de un material, precio, consumo total, precio total y existencia en almacén de la entidad. La demanda se realiza a partir de las demandas de las entidades pertenecientes a cada municipio.

Demandas de provincias: Se realizan sobre la base de los documentos antes citados. Relacionan datos de materiales como la descripción y código de un material, precio, consumo total, precio total, existencia en almacén de la entidad. La demanda se realiza a partir de las demandas municipales.

Hojas de Análisis de la Demanda: Es el documento final que se presenta al MINSAP donde se reflejan las necesidades de materiales gastables de uso médico, sobre la base de los resultados calculados en los documentos anteriormente citados.

2.3 Propuesta del Sistema

Se propone una nueva versión del Sistema para la planificación de materiales gastables de uso médico como la solución para automatizar el proceso de planificación de materiales gastables de uso médico que se realiza en el país. La versión cumplirá con las nuevas funcionalidades que necesitan los planificadores de todas las entidades y niveles de dirección del MINSAP, además de presentar a la DPE las demandas de materiales que se realizan en los distintos niveles de dirección.

El sistema a desarrollar es una nueva versión del sistema para la planificación de materiales ya implementado, debe cumplir con los requisitos que tenía el sistema de planificación anterior y con las nuevas funcionalidades definidas. Por tanto la aplicación permite:

- Brindar reportes de los listados con la cantidad, tipo, código y precio de los materiales que necesitará cada entidad de salud en el país, municipio, provincia y el país en general.
- Agiliza y facilita el proceso de planificación de materiales gastables de uso médico en el país, eliminando errores de duplicidad de demandas de las entidades.
- Tener el control de las entidades, municipios y provincias que hayan entregado o no sus demandas.
- Que los planificadores de todo el país puedan comunicarse entre sí de una forma sencilla y rápida a través de una función de mensajería interna que ya implementó el sistema terminado.
- Identificar a cada usuario que acceda a la aplicación, a través de accesos de nivel, permitiendo que solo aquellos usuarios que pertenezcan a un nivel de dirección puedan acceder a los datos o páginas de su nivel o un nivel inferior.
- Ejecutar una nueva organización en la planificación de los policlínicos.
- Asignar (en el sistema) a cada una de las entidades, únicamente las especialidades y procedimientos que se practican en cada una de ellas.
- Verificar existencia de materiales en el almacén de la entidad.
- Contar con un mecanismo de almacenamiento para las planificaciones realizadas en años anteriores (registro de planificaciones históricas).

Este sistema constituye un paso significativo en el esfuerzo para lograr la informatización del Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Salud Pública de Cuba y en particular del Área de Economía y Planificación de la salud.

2.4 Modelado del Negocio

El Modelamiento o Modelado del Negocio en el desarrollo de la aplicación permite:

- Comprender la estructura y la dinámica del Sistema Nacional de Salud, específicamente la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP, donde se implantará el sistema.
- Comprender los problemas actuales del Sistema Nacional de Salud, específicamente la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP e identificar las mejoras potenciales del proceso de planificación.
- Asegurar que los desarrolladores y los usuarios finales que son los planificadores, tengan un entendimiento común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

A través del Modelamiento del Negocio se describirán los procesos existentes u observados, con el propósito de comprenderlos. Se especifica qué procesos del negocio soportan el Sistema de Planificación desarrollado.

Un sistema, por pequeño que sea, generalmente es complicado, por lo que es necesario dividirlo en piezas si se pretende comprender y gestionar su complejidad. Esas piezas se pueden representar a través de modelos que permitan abstraer sus características esenciales. Los mismos deben tener propiedades, como la de ser coherentes y relacionados.

Una técnica para la especificación de los requisitos más importantes del sistema, que da soporte al negocio, es el Modelo del Negocio, con lo cual se refuerza la idea de que sea el propio negocio lo que determine los requisitos. (32)

El Modelado del Negocio está compuesto por dos modelos de UML: Modelos de Casos de Uso y Modelos de Objeto.

El Modelo de Casos de Uso del Negocio, describe los procesos de negocio en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio, los cuales se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El Modelo de Objetos del Negocio describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo; proporciona un acercamiento a la identificación de los futuros actores y entidades (contenedor de información) del sistema.

2.4.1 Actores y Trabajadores del Negocio

Para lograr un mejor entendimiento del Modelado del Negocio, se presenta una descripción de cuáles serán los actores y trabajadores del negocio.

Descripción de los actores del negocio.

Nombre del Actor del Negocio	Descripción del Actor
Dirección Entidad Economía y Planificación	Es beneficiado con el resultado del proceso de planificación de materiales gastables de uso médico a nivel de entidad. Este proceso de planificación se realiza con el fin de elaborar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de la entidad.
Dirección Municipal de Salud	Es beneficiado con el resultado del proceso de planificación de materiales gastables de uso médico a nivel de municipio. Este proceso de planificación se realiza con el fin de elaborar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico en un municipio.
Dirección Provincial de Salud	Es beneficiado con el resultado del proceso de planificación de materiales gastables de uso médico a nivel de provincia. Este proceso de planificación se realiza con el fin de elaborar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de una provincia.
Dirección de Planificación y Economía (DPE).	Es beneficiado con el resultado del proceso de planificación de materiales gastables de uso médico a nivel nacional. Este proceso de planificación se realiza con el fin de elaborar la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico que se necesitará en el país.

Tabla 2.1 Descripción de Actores del Negocio

Descripción de los trabajadores del negocio.

Nombre del Trabajador del Negocio	Descripción del Trabajador
Planificador Entidad	Es el encargado de elaborar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su unidad de salud. Esta demanda se realiza con el fin de solicitar los materiales gastables de uso médico que la entidad de salud necesitará en un año.
Planificador Municipal	Es el encargado de elaborar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su municipio. Esta demanda se realiza con el fin de solicitar los materiales gastables de uso médico que el municipio necesitará en un año.
Planificador Provincial	Es el encargado de elaborar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su provincia. Esta demanda se realiza con el fin de solicitar los materiales gastables de uso médico que la provincia necesitará para el próximo año.
Planificador Nacional	Es el encargado de elaborar la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico. Esta demanda se realiza con el fin de solicitar los materiales gastables de uso médico que el país necesitará en un año.

Tabla 2.2 Descripción de Trabajadores del Negocio

2.4.2 Diagrama de Caso de Uso del Negocio

En el Modelo de Casos de Uso del Negocio, aparece cada proceso del negocio como un caso de uso. Este diagrama o modelo, permite mostrar los límites y el entorno de la organización.

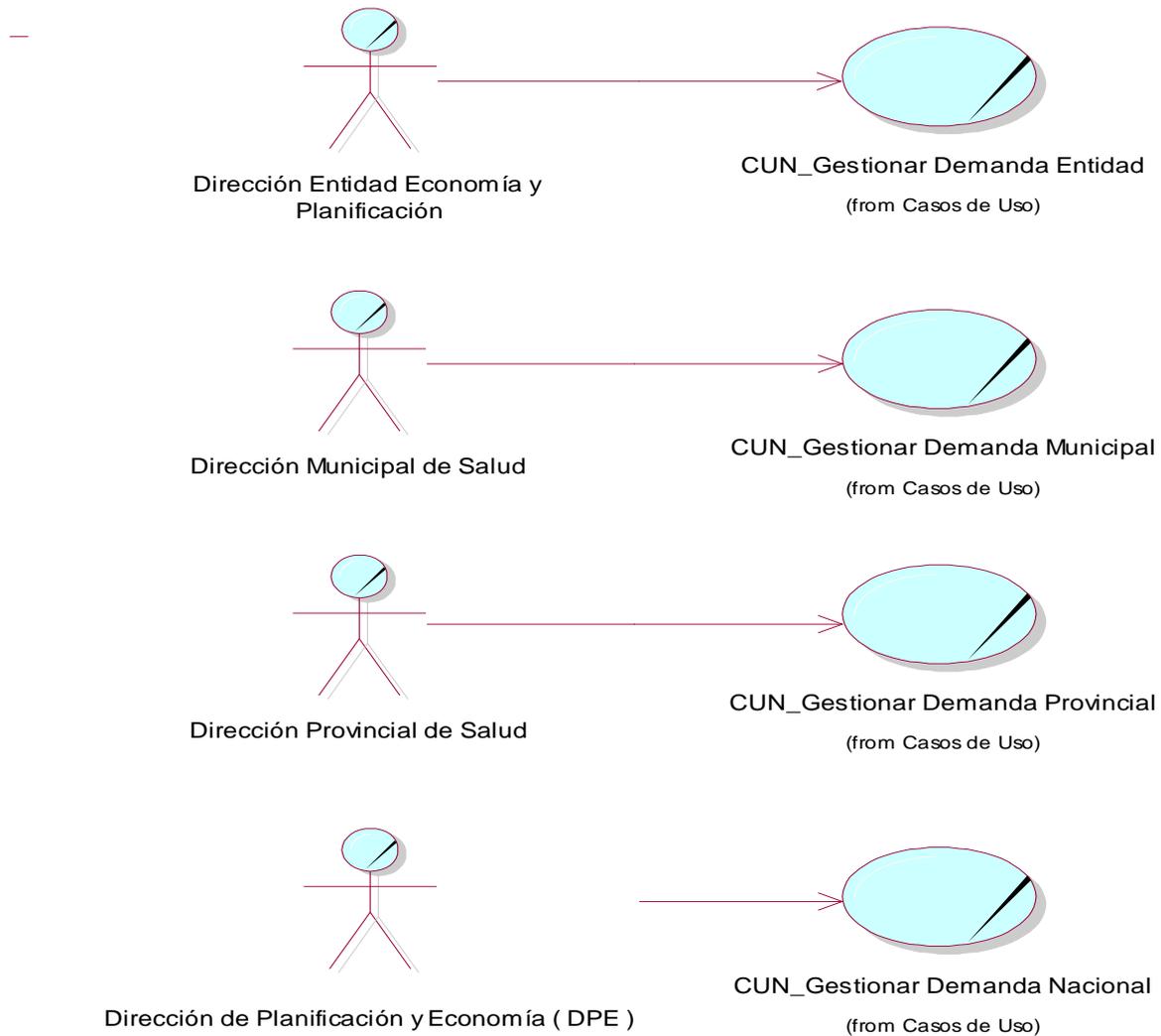


Figura 2.1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

2.4.3 Especificación de los Casos de uso del Negocio

Los casos de uso pueden ser especificados mediante una *descripción textual* o una *descripción gráfica* a través de un diagrama modelado con UML, permitiendo entender con mayor exactitud los procesos que se gestionan en la planificación de materiales gastables.

2.4.3.1 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio

La descripción textual de un caso de uso del negocio se formaliza en un documento generalmente llamado “Especificación del caso de uso del negocio”.

Nombre del Caso de Uso del Negocio	CUN_Gestionar Demanda Entidad
Actor(s)	Dirección Entidad Economía y Planificación (Inicia)
Propósito	Realizar la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de la entidad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que la entidad de salud realice la demanda de los materiales que se necesitará para el próximo año. Finaliza cuando la demanda está creada.
Precondiciones	La Dirección Municipal de Salud, solicita la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico a cada una de sus entidades de salud (entidades que pertenecen al municipio).
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. La Dirección Entidad Economía y Planificación solicita que se realice la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico en su entidad de salud.	1.1 El Planificador de la entidad de salud hace la planificación de los materiales, obteniendo la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico. Si las entidades son hospitales o clínicas estomatológicas, la planificación se realiza teniendo en cuenta las especialidades médicas, por lo que para realizar la planificación se revisa un documento donde se relacionan las especialidades médicas existentes en la entidad, con sus procedimientos

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>médicos, los índices de consumo y el nivel de actividad de cada proceder. Si las entidades son policlínicos Ver Flujo Alternativo de Eventos punto 1.1.</p> <p>1.2 El Planificador de la entidad de salud le hace llegar a la Dirección Entidad Economía y Planificación de la entidad la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico.</p>
Flujo Alternativo de Eventos	
	<p>1.1 El Planificador de la entidad de salud hace la planificación de los materiales, obteniendo la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico. Si las entidades son policlínicos, la planificación se realiza por módulos de materiales asignados a servicios que se brindan en los policlínicos, por lo que se revisa un documento que relaciona la cantidad de cada tipo de material que contiene un módulo de materiales asignado a un servicio.</p>
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 2.3. Descripción Textual: CUN_Gestionar Demanda Entidad

Nombre del Caso de Uso del Negocio	CUN_Gestionar Demanda Municipal
Actor(s)	Dirección Municipal de Salud (Inicia)
Propósito	Realizar la Demanda Municipal de Materiales Gastables de Uso Médico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando al actor solicita que se realice la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de ese municipio. Para ello necesita que todas las entidades de salud que pertenecen al municipio hayan terminado de confeccionar sus demandas y se las envíen. El planificador del municipio puede aceptar, modificar o rechazar la demanda de una o varias entidades de salud. Finaliza cuando la Demanda de

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>Materiales Gastables de Uso Médico del municipio está creada.</p>
Precondiciones	<p>Las Demandas de Materiales Gastables de Uso Médico de todas las entidades que pertenecen al municipio deben estar creadas.</p>
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p>1. La Dirección Municipal de Salud solicita que se realice la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de ese municipio.</p>	<p>1.1. El planificador municipal solicita la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de cada una de las entidades de salud que pertenecen al municipio.</p> <p>1.2. El planificador municipal revisa la demanda de sus entidades, y si está de acuerdo con las mismas acepta la propuesta de la demanda de cada una de las entidades. Utiliza para revisar las demandas un documento que contiene los niveles de actividad de cada proceder médico. En caso de que esté en desacuerdo con la demanda Ver Flujos Alternos 1.2.</p> <p>1.3. El planificador municipal confecciona la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su municipio con la información que brinda las demandas de todas sus entidades. Para ello utiliza un documento que contiene los niveles de actividad de cada proceder médico.</p>
Flujo Alterno de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1.2. El planificador municipal rechaza la propuesta de la Demanda de la entidad. Por lo que necesita que la Dirección Entidad de Planificación y Economía (de esa entidad) confeccione nuevamente la Demanda. Continúa el Flujo Normal de Eventos desde el punto 1.1.</p>
	<p>1.2. El planificador municipal modifica la propuesta de la</p>

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	Demanda.
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 2.4. Descripción Textual: CUN_Gestionar Demanda Municipal

Nombre del Caso de Uso del Negocio	CUN_Gestionar Demanda Provincial
Actor(s)	Dirección Provincial de Salud (Inicia)
Propósito	Realizar la Demanda Provincial de Materiales Gastables de Uso Médico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que se realice la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de la provincia. Para ello se necesita que la Dirección Municipal de Salud de todos sus municipios hayan confeccionado y enviado su demanda. El planificador provincial puede aceptar, modificar o rechazar la demanda de uno o varios municipios. Finaliza cuando la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de la provincia está creada.
Precondiciones	Las Demandas de Materiales Gastables de Uso Médico de todos los municipios deben estar creadas.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. La Dirección Provincial de Salud solicita que se realice la Demanda de materiales gastables de uso médico de esa provincia.	<p>1.1. El planificador provincial solicita la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico a cada municipio subordinado a la provincia.</p> <p>1.2. El planificador provincial una vez que tiene las demandas de sus municipios, las revisa y si está de acuerdo con las mismas, acepta la propuesta de la Demanda de cada uno de sus municipios. Para ello utiliza un documento que contiene los niveles de actividad de cada proceder médico. En caso de que esté</p>

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>en desacuerdo con las demandas ver Flujos Alternos</p> <p>1.3. El planificador provincial confecciona la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su provincia con la información que brinda la Demanda de cada uno de sus municipios. Para ello utiliza un documento que contiene los niveles de actividad de cada proceder médico.</p>
Flujo Alternativo de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1.2 El planificador provincial rechaza la Demanda de uno o varios municipios. Por lo que necesita que la Dirección Municipal de Salud (del municipio) confeccione nuevamente la demanda, de acuerdo al nivel de dirección provincial. Continúa el Flujo Normal de Eventos a partir del paso 1.1.</p>
	<p>1.2 El planificador provincial modifica la Demanda con la que estuvo en desacuerdo, demanda de uno o varios municipios.</p>
Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 2.5. Descripción Textual: CUN_Gestionar Demanda Provincial

Nombre del Caso de Uso del Negocio	CUN_Gestionar Demanda Nacional
Actor(s)	Dirección de Planificación y Economía (DPE) (Inicia)
Propósito	Realizar la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor solicita que se realice la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico del país. Para ello necesita que la Dirección Provincial de Salud de todas las provincias hayan confeccionado y enviado su demanda. El planificador nacional puede aceptar, modificar o rechazar la

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	demanda de una o varias provincias. Finaliza cuando la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico esté creada.
Precondiciones	Las Demandas de Materiales Gastables de Uso Médico de todas las provincias del país deben estar creadas.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. La Dirección de Planificación y Economía (DPE) solicita que se realice la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico.	<p>1.1. El planificador nacional solicita las Demandas de Materiales Gastables de Uso Médico a las provincias.</p> <p>1.2. El planificador nacional una vez que tiene la demanda de cada una de las provincias, las revisa y si está de acuerdo con las mismas las acepta. Para ello utiliza un documento que contiene los niveles de actividad de cada proceder médico. En caso de que esté en desacuerdo con las demandas ver Flujos Alternos 1.2.</p> <p>1.3. El planificador nacional confecciona la Demanda Nacional de Materiales Gastables de Uso Médico con la información que brinda las Demandas de sus provincias. Para ello utiliza un documento que contiene los niveles de actividad de cada proceder médico.</p>
Flujo Alternativo de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1.2. El planificador nacional rechaza la demanda de una o varias provincias por lo que necesita que la Dirección Provincial de Salud (de esa(s) provincia(s)) confeccione nuevamente la demanda, de acuerdo al nivel de dirección nacional. Continúa el Flujo Normal de Eventos a partir del paso 1.1.</p> <p>1.2. El planificador provincial modifica la Demanda de las provincias.</p>

Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso.

Tabla 2.6. Descripción Textual: CUN_Gestionar Demanda Nacional

2.4.3.2 Diagrama de Actividad de los Casos de Uso del Negocio

Los Diagramas de Actividades son diagramas de flujo del proceso multi-propósito que se usa para modelar el comportamiento del Sistema a desarrollar. Ofrece una herramienta gráfica para modelar el proceso de un Caso de Uso. Se pueden usar como un añadido a una descripción textual del caso de uso, o para listar los pasos del caso de uso. Una descripción textual, código, u otros diagramas de actividad pueden detallar más la actividad.

El Diagrama de Actividad es un grafo (grafo de actividades) que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En lugar de esperar un evento, como en un estado de espera normal, un estado de actividad espera la terminación de su cómputo. Cuando la actividad termina, entonces la ejecución procede al siguiente estado de actividad dentro del grafo. Ver Diagramas de Actividades (Anexo 12).

2.4.4 Modelo de Objeto

El diagrama de clases, como artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos. Ver Modelo de Objetos (Anexo 13)

2.5 Levantamiento de Requisitos

El flujo de trabajo Modelamiento del Negocio da una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes hechas por el cliente, en este caso la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP, lo cual se logra definiendo los procesos, roles y responsabilidades en los Modelos de casos de uso del negocio y de objetos. El Modelamiento del Negocio brinda una vía natural para determinar los requerimientos que debe tener el Sistema de Planificación.

En la captura de requisitos se debe centrar el esfuerzo en reconocer el problema tal y como lo ve el cliente. El propósito principal del flujo de trabajo de Levantamiento de Requisitos es guiar el desarrollo

hacia el sistema correcto. Lo que se consigue mediante una descripción de los requisitos del sistema (es decir, las condiciones o capacidades que el Sistema de Planificación debe cumplir) suficientemente buena para que pueda llegarse a un acuerdo entre el cliente (incluyendo a los usuarios) y los desarrolladores sobre qué debe y qué no debe hacer el sistema que se desarrolla. Los requisitos se clasifican en funcionales y no funcionales.

2.5.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Son acciones que el sistema debe realizar, para que se cumplan los objetivos y darle solución a los problemas identificados.

A continuación se enumeran los requisitos funcionales que debe cumplir el Sistema de Planificación para satisfacer las necesidades de la Dirección de Planificación y Economía del MINSAP.

RF 1 Autenticar usuario.

RF 2 Gestionar Niveles de Actividad

2.1 Insertar Niveles de Actividad.

2.2 Modificar Niveles de Actividad.

RF 3 Gestionar Demanda. (Municipio, Provincia, Nación)

3.1 Enviar Demanda.

3.2 Aceptar Demanda.

3.3 Rechazar Demanda.

RF 4 Gestionar Existencia de Materiales

4.1 Insertar existencia de materiales

4.2 Modificar existencia de materiales

RF 5 Consultar Demanda

5.1 Buscar demanda de materiales.

5.2 Imprimir demanda.

RF 6 Gestionar Materiales

6.1 Insertar Materiales

6.2 Eliminar Materiales

6.3 Modificar Materiales

RF 7 Buscar materiales

RF 8 Gestionar Especialidad

8.1 Insertar Especialidad

8.2 Eliminar Especialidad

8.3 Modificar Especialidad

RF 9 Gestionar Procederes Médicos

9.1 Insertar Procederes Médicos

9.2 Eliminar Procederes Médicos

9.3 Modificar Procederes Médicos

RF 10 Gestionar Servicios

10.1 Insertar Servicios

10.2 Eliminar Servicios

10.3 Modificar Servicios

RF 11 Gestionar Módulos

11.1 Asignar Materiales a Servicios

11.2 Eliminar Materiales de un Servicio

11.3 Modificar cantidad asignada de un material específico.

RF 12 Gestionar Mensajería

12.1 Enviar Mensajes

12.2 Eliminar Mensajes

RF 13 Asignar Servicios

RF 14 Asignar Especialidades

RF 15 Consultar Planificación Histórica

Los Requisitos Funcionales anteriormente especificados se agrupan por Casos de Uso del Sistema de la siguiente forma:

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

DEFINICION DE CASOS DE USO	
<p>CUS 1: CUS_Autenticar Usuario RF 1- Autenticar Usuario</p>	<p>CUS 11: CUS_Gestionar Demanda Provincial RF 3 - Gestionar Demanda RF 2.2 - Modificar Niveles de Actividad</p>
<p>CUS 2: CUS_Visualizar Demanda RF 5- Consultar Demanda</p>	<p>CUS 12: CUS_Modificar Procederes Provincia (caso de uso extendido) RF 2.2 - Modificar Niveles de Actividad RF 3.3 - Rechazar Demanda RF 3.1- Enviar Demanda</p>
<p>CUS 3: CUS_Buscar Materiales RF 7 - Buscar Materiales</p>	<p>CUS 13: CUS_Gestionar Demanda Nacional RF 3 - Gestionar Demanda RF 2.2 - Modificar Niveles de Actividad</p>
<p>CUS 4: CUS_Gestionar Mensajes RF 12 - Gestionar Mensajería</p>	<p>CUS 14: CUS_Gestionar Especialidades RF 8 - Gestionar Especialidades</p>
<p>CUS 5: CUS_Gestionar Planificación Histórica RF 15 - Consultar Planificación Histórica</p>	<p>CUS 15: CUS_Gestionar Procederes RF 9 - Gestionar Procederes RF 7 - Buscar Materiales</p>
<p>CUS 6: CUS_Gestionar Demanda Módulo RF 4 - Gestionar Existencia de Materiales RF 3.1- Enviar Demanda</p>	<p>CUS 16: CUS_Gestionar Servicios RF 10 - Gestionar Servicios</p>
<p>CUS7:CUS_Gestionar Demanda Especialidad RF 4 -Gestionar Existencia de Materiales RF 2 - Gestionar Niveles de Actividad RF 3.1- Enviar Demanda</p>	<p>CUS 17: CUS_Gestionar Módulos RF 11 - Gestionar Módulos RF 7 - Buscar Materiales</p>
<p>CUS 8: CUS_Modificar Procederes Rechazados RF 2.2 - Modificar Niveles de Actividad</p>	<p>CUS 18: CUS_Asignar Especialidades RF 14 - Asignar Especialidades</p>

RF 3.1- Enviar Demanda	
CUS 9: CUS_Gestionar Demanda Municipal RF 3 - Gestionar Demanda RF 2.2 - Modificar Niveles de Actividad	CUS 19: CUS_ Asignar Servicios RF 13 - Asignar Servicios
CUS 10: CUS_Modificar Procederes Municipio (caso de uso extendido) RF 2.2 - Modificar Niveles de Actividad RF 3.3 - Rechazar Demanda RF 3.1- Enviar Demanda	CUS 20: CUS_Gestionar Materiales RF 6 - Gestionar Materiales

Tabla 2.7. Definición de Casos de Uso del Sistema.

2.5.2 Requerimientos No funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el sistema a desarrollar debe tener. Definiendo propiedades como características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable. Los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto y normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir una vez que se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener, cuán rápido o grande debe ser. (33)

Usabilidad

RNF 1 El sistema solo podrá ser utilizado por los planificadores de cada nivel (Entidad, Municipal, Provincial, Nacional). Cada usuario (planificador) que se autentique en el sistema solo tendrá acceso a la información que le corresponde según su nivel.

RNF 2 El sistema debe garantizar un acceso fácil y rápido, podrá ser usado por usuarios con pocos conocimientos informáticos.

Soporte

RNF 3 Una vez terminado el Sistema de Planificación se realizarán procesos de despliegue, capacitación y mantenimiento de software. El personal que trabaja con el módulo debe contar con el nivel técnico requerido mediante adiestramiento de servicio.

Rendimiento

RNF 4 El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los planificadores y en el procesamiento de la información, el tiempo de respuesta deberá ser menos de 3 segundos.

La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas a la base de datos. Se realizará la validación de los datos en el cliente y en el servidor, aquellas que por cuestiones de seguridad o de acceso a los datos lo requieran. Lográndose así un tiempo de respuesta más rápido, con mayor velocidad de procesamiento y aprovechamiento de los recursos.

RNF 5 El sistema debe soportar una conexión simultánea de alrededor de 5000 usuarios aproximadamente.

Requerimiento de Ayuda y Documentación

RNF 6 La aplicación estará documentada con una ayuda dirigida a los diferentes tipos de planificadores para garantizar el soporte del sistema.

RNF 7 Se dispondrá de la documentación del sistema realizada con la metodología de desarrollo RUP.

RNF 8 Se dispondrá de un Manual de Usuario que indicará como interactuar con las funcionalidades del sistema.

Apariencia o Interfaz Externa

RNF 9 La interfaz debe ser sencilla ya que no debe poseer muchas entradas que requiera gran entrenamiento para utilizar el sistema; agradable, ya que debe tener colores con tonalidades claras, agradables a la vista, y el tamaño de letra debe ser Arial 11. El contenido será mostrado de manera comprensible y fácil de leer.

Apariencia o Interfaz Interna

RNF 10 Todos los componentes del sistema deben desarrollarse siguiendo el principio de máxima cohesión y mínimo acoplamiento.

Seguridad.

La seguridad puede ser tratada en tres aspectos diferentes:

Confidencialidad

RNF 11 La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autenticación y autorización, lográndose con la utilización de servicios web que brinda el Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA).

RNF 12 La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

Integridad

RNF 13 La información podrá ser modificada solo por personal autorizado.

RNF 14 La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes.

RNF 15 Se implementarán políticas de resguardo de información, así como la realización de copias periódicas de seguridad, que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

RNF 16 Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor contra ataques de inyección HTML o SQL.

Disponibilidad

RNF 17 La seguridad no implicará lentitud o retraso en la respuesta dada por el sistema, por lo que se debe minimizar y reducir el tiempo de respuesta, así como optimizar el código.

RNF 18 Se utilizará el protocolo HTTPS para el transporte de información a través de la Web.

Requerimientos de Software.

RNF 19 Se utilizará MySQL versión 5.0 o superior que soporte trabajo con procedimientos almacenados y vistas.

RNF 20 Se utilizará tecnología Apache versión 2.2 o superior para el servidor Web.

RNF 21 PHP versión 5.1 que soporte el trabajo orientado a objetos.

RNF 21 Se utilizará un servidor con el sistema operativo instalado Windows 2000/XP o superior, o con sistema operativo GNU/Linux (en cualquier distribución) preferentemente.

RNF 22 En las computadoras de los clientes se requiere de un navegador Web (Internet Explorer versión 6.0 o superior, Mozilla Firefox versión 1.5 o superior).

RNF 24 La comunicación de las computadoras clientes con el servidor será a través de conexiones de fibra óptica.

Requerimientos de Hardware.

RNF 25 Ordenador Pentium III o Superior.

RNF 26 Impresora local o de red para imprimir las demandas.

RNF 27 Conectividad con el nodo central de INFOMED.

RNF 28 Se requiere tarjeta de red.

RNF 29 Se requiere que tenga al menos 256 MB de memoria RAM, 1GB de disco duro, 512 MHz como mínimo.

2.6 Modelo del Sistema

El Modelo de Casos de Uso permite llegar a un entendimiento común sobre cómo utilizar el Sistema de Planificación, entre los clientes, usuarios y desarrolladores. Cada tipo de usuario se representa mediante un actor. Los actores utilizan el sistema al interactuar con los casos de uso que no son más que la especificación de una secuencia de acciones lógicas, incluyendo variantes, que el sistema

puede desarrollar, y que producen un resultado observable de valor para un actor concreto. Los actores y casos de uso del sistema forman un diagrama de casos de uso, este diagrama muestra un conjunto de casos de usos y actores con una asociación entre cada par actor/caso de uso que interactúan. Además definen conjuntos de funcionalidades afines que el sistema debe cumplir para satisfacer los requerimientos funcionales ya definidos.

2.6.1 Definición de los Actores del Sistema

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

Actor	Descripción
Planificador	Actor que representa el rol de cualquier planificador que ingrese al sistema según el nivel al cual representa.
Planificador Entidad	Actor que realiza la Demanda de Materiales Gastables de uso médico por las especialidades médicas que se realizan en su entidad o por módulos de materiales asignados a servicios que se brindan en policlínicos.
Planificador Municipal	Actor encargado de revisar las demandas de las entidades de su municipio, tiene la potestad de rechazarlas o modificarlas si así lo estimare conveniente. Elaborará la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su municipio.
Planificador Provincial	Actor encargado de revisar las demandas de sus municipios, tiene la potestad de rechazarlas o modificarlas si así lo estimare conveniente. Elaborará la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico de su provincia.
Planificador Nacional	Actor encargado de revisar las demandas que le envían las provincias y las unidades de salud de subordinación nacional, para crear el plan anual de planificación, tiene la potestad de rechazarlas o modificarlas si así lo estimara conveniente. Elaborará la Demanda Nacional de Materiales Gastables de

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	Uso Médico.
Planificador Establecer_Esp	El Planificador Establecer_Esp es una generalización del Planificador Provincial y el Planificador Nacional. El Planificador Establecer_Esp es el encargado de asignar a los hospitales y clínicas estomatológicas de subordinación nacional o provincial, las especialidades que se practican en estas entidades.
Registro Unidad de Salud	Sistema externo que gestiona la información de todas las unidades de salud del país. De las unidades se conoce nombre, código, tipo de unidad, subordinación, etc. Se utiliza por el Sistema de Planificación para obtener del Registro los datos de las unidades sobre la cual se está trabajando.
Sistema de Autenticación Autorización y Auditoría (SAAA)	Sistema externo que constituye un Sistema de Seguridad capaz de perfeccionar y optimizar los procesos de administración de usuarios y la asignación de privilegios a estos. El SAAA facilita al Sistema en desarrollo el cumplimiento del RF1 (Autenticarse), ya definido, es decir, posibilita a un usuario autenticarse según los permisos asignados para acceder a la aplicación.
Registro de Ubicación	Sistema externo que gestiona las Provincias, Municipios, Localidades, Calles y Manzanas del país, registro que contiene la descripción de la división política administrativa del país. El registro se utiliza con el fin de obtener la provincia y el municipio en la que se encuentra una unidad de salud.
Registro de Ciudadanos	Sistema externo que posee de forma única los datos personales de cualquier ciudadano del país. Los datos fundamentales que brinda el Registro son: Carné de Identidad, Nombre, Apellidos y un identificador de la persona. El sistema en desarrollo se auxilia del Registro para autenticar los usuarios al entrar al Sistema, permitiendo cumplir uno de los requisitos funcionales ya definidos (RF1 Autenticarse).

Tabla 2.8. Descripción de Actores del Sistema.

2.6.1.1 Vista Global de los actores.

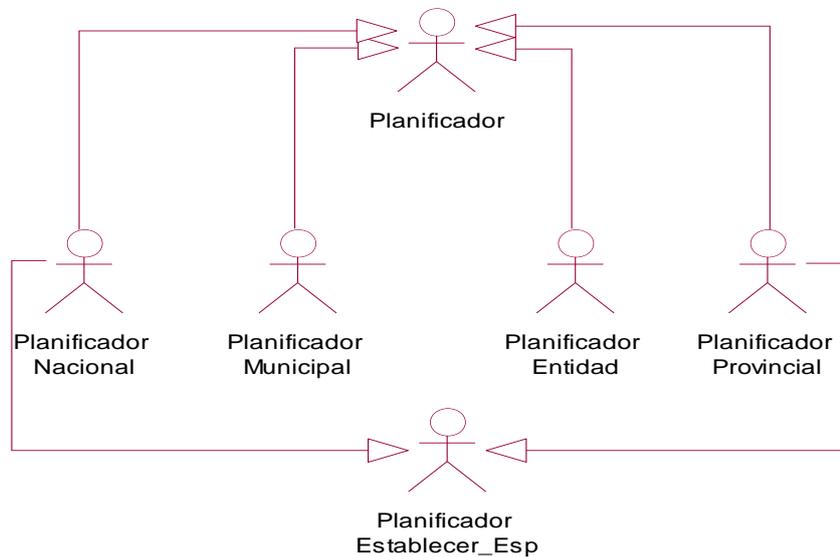


Fig. 3 Diagrama que representa la interacción entre los diferentes Actores de Sistema. Se muestra además la generalización de un actor dado el rol que determina en el Sistema.

Figura 2.2. Vista Global de Actores

2.6.2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema

Un Diagrama de Casos de Uso del Sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. A continuación se muestra el Diagrama de Casos de Uso del Sistema del Sistema de Planificación:

Z

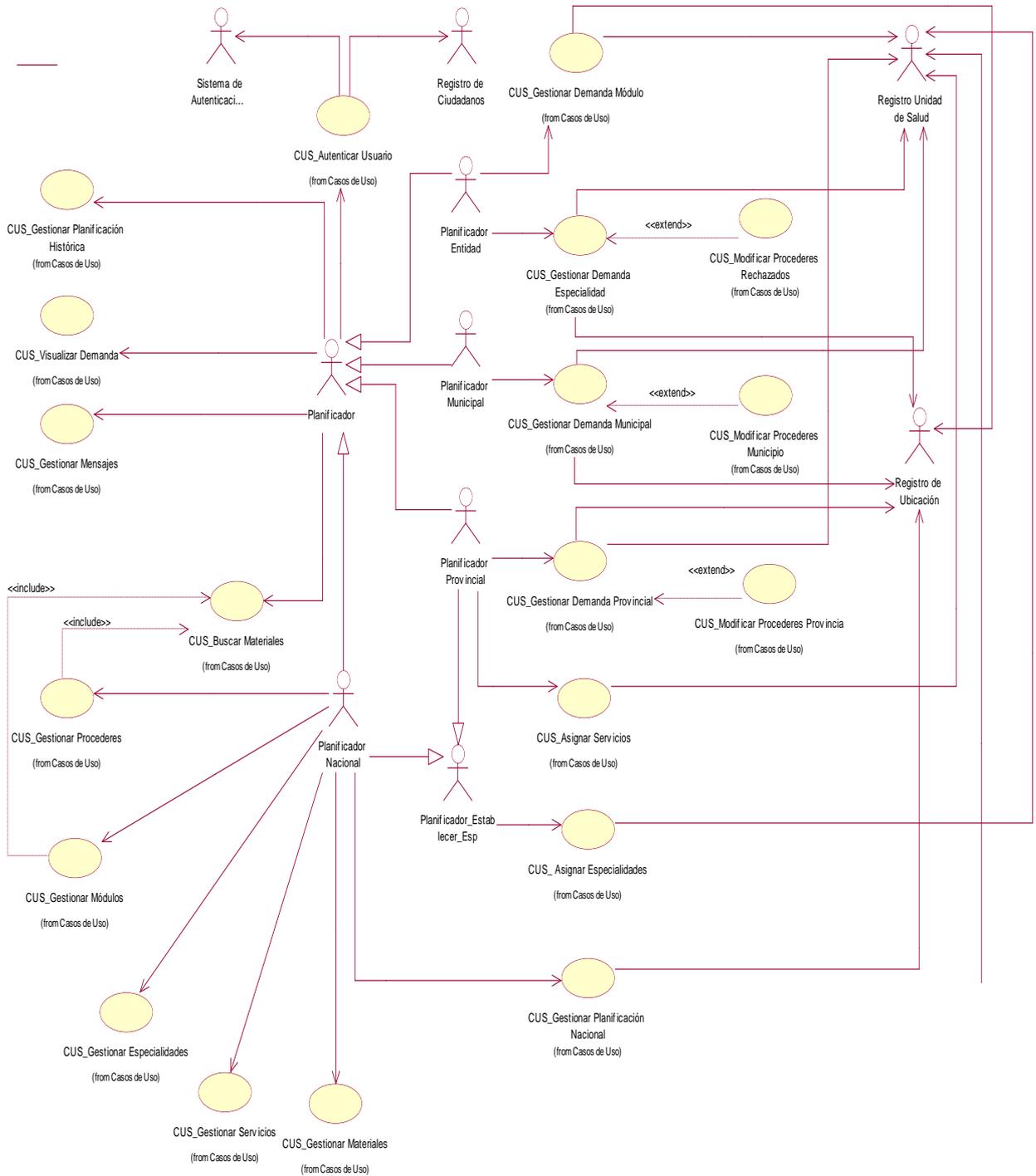


Figura 2.3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

2.6.3 Descripción Textual de los Casos de Uso del Sistema

Para entender la funcionalidad asociada a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de Casos de Uso, se debe realizar una descripción textual de los procesos y funcionalidades del sistema. La descripción puede ser elaborada de forma breve o extendida y debe ir acompañada del prototipo respectivo. En el trabajo solo se mostrarán las descripciones expandidas para los casos de uso críticos. El prototipo del sistema que se construye en este punto da una visión de las pantallas diseñadas para cada caso de uso, pero con comportamiento estático, que se presenta al usuario para verificar los requerimientos funcionales.

Las Descripciones Textuales que se muestran a continuación pertenecen a las nuevas funcionalidades que se le deben dar cumplimiento en la versión del Sistema de Planificación.

El resto de los procesos que formaron parte de la primera versión se encuentran detallados en el Expediente de Proyecto del Sistema de Planificación que se realiza. (34)

Caso de Uso:	CUS 1 : CUS_Autenticar Usuario
Propósito:	Permitir a los usuarios la entrada o acceso al sistema.
Actores:	Planificador (Inicia) Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoria (SAAA) (sistema externo) Registro de Ciudadano (sistema externo)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador desea acceder al sistema, para ello debe autenticarse utilizando el SAAA y el Registro de Ciudadano donde debe estar previamente registrado. Finaliza cuando el usuario se autentifique correctamente y el sistema lo envíe a la interfaz en correspondencia con el rol que desempeñe.
Caso de uso asociado:	--
Precondiciones:	El SAAA y el Registro de Ciudadano deben estar disponibles para realizar el proceso de autenticación. El usuario debe estar registrado en el SAAA y el Registro de Ciudadano para autenticarse en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Acción de Actor	Respuesta del Sistema

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1. El Planificador introduce el usuario y la contraseña en el sistema. (Ver Anexo 5).	2. El sistema le envía al SAAA el usuario y la contraseña introducidos por el Planificador.
3. El SAAA de acuerdo al usuario y la contraseña, le envía al sistema información sobre ese usuario.	4. El sistema le pide al Registro de Ciudadano, de acuerdo al id usuario que devolvió el SAAA, los apellidos del usuario.
5. El Registro de Ciudadano devuelve los apellidos del usuario.	6. El sistema muestra la interfaz de trabajo en correspondencia con el nivel de dirección al cual pertenece y el rol que desempeña.
Poscondiciones:	El usuario es registrado y tiene acceso de trabajar en el sistema según el rol que desempeña.
Referencias:	RF1
Prioridad:	Crítico

Tabla 2.9. Descripción Textual CUS_Autenticar Usuario.

Caso de Uso:	CUS 6: CUS_Gestionar Demanda Módulo
Propósito:	Realizar la demanda de materiales de un policlínico y enviarla.
Actor:	Planificador Entidad (Inicia)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador Entidad introduce en el sistema la cantidad de cada material que queda en el almacén (existencia de materiales) y luego el sistema realiza los cálculos de la demanda de materiales del policlínico. El caso de uso finaliza cuando envía la Demanda de Materiales Gastables de Uso Médico del policlínico.
Precondiciones:	El Planificador Entidad debe estar autenticado en el sistema. El estado de la demanda en la entidad debe ser "No Enviada" (Ver Anexo Interfaz Modulo1, opción 1) El Planificador Provincial debe haber asignado los servicios correspondientes al policlínico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción de Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Entidad se encuentra en	2. El sistema muestra una pantalla que

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

su interfaz de trabajo y selecciona la pestaña Existencia. (Ver Anexo 6 opción 2)	permita entrar la existencia de materiales en el almacén.
3. El Planificador Entidad introduce la cantidad de cada material que queda en el almacén y presiona el botón Guardar.	4. El sistema guarda la información introducida por el usuario y muestra un mensaje indicando que la operación se realizó correctamente.
5. El Planificador Entidad selecciona la pestaña Propuesta (Ver Anexo 6, opción 3).	6. El sistema muestra el listado de servicios que tiene asignado el policlínico y un botón Enviar.
7. El Planificador Entidad envía la demanda a través del botón Enviar (Ver Anexo 6, opción 4)	8. El sistema cambia el estado de la demanda de la entidad a “Enviada”.
Poscondiciones:	La demanda será enviada al municipio. El estado de la demanda del policlínico cambiará a “Enviada”.
Referencias:	RF 4, RF 3.1
Prioridad:	Crítico

Tabla 2.10. Descripción Textual CUS_Gestionar Demanda Módulo.

Caso de Uso:	CUS 7: CUS_Gestionar Demanda Especialidad
Propósito:	Realizar la demanda de materiales de las entidades (hospitales y clínicas estomatológicas) y enviarlas.
Actor:	Planificador Entidad (Inicia)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador Entidad introduce en el sistema la existencia de materiales y el nivel de actividad de cada proceder, el sistema realiza los cálculos de la demanda de materiales. El caso de uso finaliza cuando el Planificador Entidad envía la Demanda de Materiales al municipio.
Precondiciones:	El Planificador Entidad debe estar autenticado en el sistema. El estado de la demanda en la entidad debe ser “No Enviada” (Ver Anexo 7 opción 1) El Planificador Provincial debe haber asignado las especialidades correspondientes a la entidad.
Flujo Normal de Eventos	

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Acción de Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Entidad se encuentra en su área de trabajo y selecciona la pestaña Existencia (Ver Anexo 7 opción 2).	2. El sistema muestra una interfaz con una lista de materiales que se utilizan en la entidad, dando la posibilidad de introducir la cantidad de cada material que queda en el almacén de la entidad.
3. Introduce la existencia de cada material y presiona el botón Guardar.	4. El sistema valida la información introducida por el usuario y luego la guarda.
5. El Planificador Entidad selecciona la pestaña Propuesta. (Ver Anexo 7 opción 3).	6. El sistema le muestra una interfaz con la lista de especialidades asignadas a la entidad.
7. El Planificador Entidad selecciona una especialidad.	8. El sistema le muestra un listado con los procedimientos que pertenecen a la especialidad seleccionada y la opción Modificar.
9. El Planificador Entidad presiona el botón Modificar, introduce el nivel de actividad del proceder y actualiza a través del botón Actualizar.	10. El sistema actualiza los cambios y muestra un mensaje indicando que la operación se ha realizado correctamente.
	11. Si todas las especialidades están planificadas el sistema muestra el botón Enviar. Ver Flujo Alterno 11.
12. El Planificador Entidad presiona el botón Enviar (Ver 7 opción 4).	13. El sistema cambia el estado de la entidad a "Enviada".
Flujo Alterno	
	11. Si no se han planificado todas las especialidades el sistema muestra un mensaje indicando que aún no se puede enviar la planificación. Continúa en el Flujo Normal de Eventos acción 7.
Caso de Uso Asociado:	CUS_Modificar Procederes Rechazados (caso de uso extendido)
Poscondiciones:	La demanda será enviada al municipio. El estado de la demanda de la entidad cambiará a "Enviada".
Referencias:	RF 4, RF 2, RF 3.1

Prioridad:	Crítico
-------------------	---------

Tabla 2.11. Descripción Textual CUS_Gestionar Demanda Especialidad.

Caso de Uso:	CUS 16: CUS_Gestionar Servicios	
Propósito:	Gestionar servicios que se practican en los policlínicos del país.	
Actor:	Planificador Nacional (Inicia)	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un Planificador Nacional decide gestionar un servicio en el sistema. Ya sea insertar, eliminar o modificar un servicio.	
Precondiciones:	Estar autenticado en el sistema y tener permisos para realizar la acción.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Adicionar Servicios”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Planificador Nacional se encuentra en su interfaz de trabajo y accede a la opción Administrar.	2. El sistema le muestra una pantalla o interfaz mostrando varias opciones	
3. El actor escoge la opción Servicios de Policlínicos.	4. El sistema le muestra una pantalla con todos los Servicios que el Planificador Nacional ha insertado en el sistema y le da la posibilidad de adicionar un nuevo servicio. (Ver Anexo 8 opción 1)	
5. El actor adiciona un nuevo servicio.	6. El sistema adiciona ese servicio.	
Sección “Eliminar Servicios”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Planificador Nacional una vez que accede al sistema y se encuentra en su interfaz de trabajo accede a la opción Administrar.	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando varias opciones.	
3. El actor escoge la opción Servicios de Policlínicos.	4. El sistema le muestra una interfaz con todos los servicios que el Planificador Nacional ha insertado en el sistema y le da la posibilidad de eliminar uno o varios servicios. (Ver Anexo 8 opción 2)	
5. El actor elimina el o los servicios que desee.	6. El sistema elimina dicho(s) servicio(s).	

Sección “Modificar Especialidad”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Nacional una vez que accede al sistema y se encuentra en su interfaz de trabajo accede a la opción Administrar.	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando varias opciones.
3. El actor escoge la opción Servicios de Policlínicos.	4. El sistema le muestra una interfaz con todos los servicios que el Planificador Nacional ha insertado en el sistema y le da la posibilidad de modificar uno o varios servicios. (Ver Anexo 8 opción 3)
5. El actor modifica los servicios que desea.	6. El sistema actualiza los servicios modificados.
Poscondiciones:	–
Referencias:	RF 10
Prioridad:	Crítico

Tabla 2.12. Descripción Textual CUS_Gestionar Servicios

Caso de Uso:	CUS 17: CUS_Gestionar Módulos
Propósito:	Permite gestionar los módulos de materiales asignados a servicios que se brindan en los policlínicos.
Actor:	Planificador Nacional (Inicia)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador Nacional decide gestionar módulos de materiales que pertenecen a los servicios que se brindan en los policlínicos. El Planificador Nacional adiciona, modifica o elimina materiales a un servicio.
Precondiciones:	El servicio dentro del cual se desea gestionar módulos debe estar insertado en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Adicionar Módulos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Nacional se encuentra en su interfaz de trabajo y accede a la opción Administrar.	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando varias opciones.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

3. El actor escoge la opción Servicios de Policlínicos.	4. El sistema muestra una interfaz con todos los servicios que el Planificador Nacional ha insertado en el sistema.
5. Se selecciona el servicio al que se le van a insertar los materiales	6. El sistema muestra una interfaz con los materiales que ya han sido asignados al servicio, en caso de tenerlos, además la opción de adicionar nuevos materiales al servicio.
7. El actor presiona sobre el botón Adicionar. (Ver Anexo 9 opción 1)	8. El sistema muestra un formulario para buscar el material que desea adicionar al servicio.
9. El actor busca el material a través de la lupita que aparece en el formulario mostrado.	10. El sistema muestra la página Buscar Materiales. (Ver caso de uso incluido CUS_Buscar Materiales, Expediente de proyecto)
11. El actor selecciona el material que desea adicionar al servicio.	12. El sistema muestra el material que escogió adicionar y el formulario donde debe introducir la cantidad de ese material.
13. El actor introduce la cantidad de materiales del tipo de material que escogió adicionar y presiona en el botón Adicionar.	14. El sistema adiciona el material con la cantidad del mismo que introdujo el usuario y lo muestra en la lista de materiales del servicio.
Sección “Modificar Módulos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Nacional una vez que accede al sistema y se encuentra en su interfaz de trabajo accede a la opción Administrar.	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando varias opciones.
3. El actor escoge la opción Servicios de Policlínicos.	4. El sistema le muestra una interfaz con todos los servicios que el Planificador Nacional ha insertado en el sistema.
5. El actor escoge el servicio al cual desea modificarle materiales.	6. El sistema le muestra la lista de materiales que pertenecen al servicio seleccionado.
7. El actor selecciona la opción modificar material (Ver Anexo 9 opción 3)	8. El sistema muestra un formulario a través del cual se va a modificar el material.
9. El actor realiza las modificaciones en	10. El sistema ha modificado el material, teniendo

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

el material (solo puede modificar la cantidad de ese material)	en cuenta el cambio realizado por el planificador nacional.
Sección “Eliminar Módulos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Nacional una vez que accede al sistema y se encuentra en su interfaz de trabajo accede a la opción Administrar.	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando varias opciones.
3. El actor escoge la opción Servicios de Policlínicos.	4. El sistema le muestra una interfaz con todos los servicios que el Planificador Nacional ha insertado en el sistema.
5. El actor escoge el servicio del cual desea eliminar uno o varios materiales.	6. El sistema le muestra la lista de materiales que pertenecen al servicio seleccionado.
7. El actor selecciona la opción eliminar material (Ver Anexo 9 opción 2)	8. El sistema elimina el material seleccionado.
Caso de uso Asociado	CUS_Buscar Materiales (caso de uso incluido)
Poscondiciones:	–
Referencias:	RF 7, RF 11
Prioridad:	Crítico

Tabla 2.13. Descripción Textual CUS_Gestionar Módulos

Caso de Uso:	CUS 18: CUS_ Asignar Especialidades
Propósito:	Garantizar que cada entidad pueda planificar las especialidades que realmente se practican dentro de las mismas.
Actor:	Planificador Establecer_Esp (Inicia)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador Establecer_Esp comienza a asignarle a cada unidad de salud (hospitales y clínicas estomatológicas) las especialidades que se realizan dentro de las mismas. Finaliza cuando cada entidad tiene asignado únicamente las especialidades que estén relacionados a cada una de ellas.
Precondiciones:	Las especialidades que se asignan deben estar previamente insertadas en el sistema.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Planificador Establecer_Esp una vez que accede al sistema selecciona la pestaña Administrar.	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando varias opciones.
3. El actor selecciona la opción Asignar Especialidades.	4. El sistema le muestra una interfaz con un listado de unidades de salud.
5. El Planificador Establecer_Esp selecciona la unidad de salud a la cual va a asignar especialidades.	6. El sistema le muestra un listado con las especialidades que están insertadas en el sistema.(Ver Anexo 10)
7. El Planificador Establecer_Esp selecciona la especialidad que desea asignar a la entidad y presiona el botón Asignar. (Ver Anexo 10 opciones 1 y 2)	8. El sistema asigna la especialidad a la entidad seleccionada y muestra un mensaje indicando que la operación se realizó correctamente. (Ver Anexo 10 opción 3)
Poscondiciones:	Cada entidad de salud tendrá únicamente asignada las especialidades que se practican en la unidad de salud.
Referencias:	RF 14
Prioridad:	Crítico

Tabla 2.14. Descripción Textual CUS_Asignar Especialidades

Caso de Uso:	CUS 19: CUS_ Asignar Servicios
Propósito:	Garantizar que cada policlínico pueda planificar los servicios que realmente se practican en dicha entidad.
Actor:	Planificador Provincial
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador Provincial comienza a asignarle a cada policlínico los servicios que realmente se brindan en dicha entidad de salud. Finaliza cuando cada policlínico tenga asignado solo los servicios que se brinden en los mismos.
Precondiciones:	Los servicios que se asignan deben estar previamente insertados en el sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Planificador Provincial una vez	2. El sistema le muestra una interfaz mostrando

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

que accede al sistema selecciona la pestaña Administrar.	varias opciones.
3. El actor escoge la opción Asignar Servicios.	4. El sistema le muestra una interfaz con un listado de policlínicos.
5. El Planificador Provincial selecciona el policlínico al cual va a asignar los servicios con sus módulos de materiales.	6. El sistema le muestra un listado con los servicios que ya están insertados.
7. El Planificador Provincial selecciona el servicio que desea asignar.	8. El sistema le muestra una interfaz con el módulo de materiales que pertenecen al servicio seleccionado y un botón que permite asignar el servicio con su módulo.
9. El Planificador Provincial presiona el botón Asignar.	10. El sistema asigna el servicio al policlínico seleccionado y muestra un mensaje indicando que la operación se ha realizado correctamente.
Poscondiciones:	Cada policlínico tendrá asignado los servicios que practican en los mismos.
Referencias:	RF 13
Prioridad:	Crítico

Tabla 2.15. Descripción Textual CUS_Asignar Servicios

Caso de Uso:	CUS 5: CUS_ Gestionar Planificación Histórica
Propósito:	Permitir al Planificador ver la Demanda de Materiales de años anteriores.
Actor:	Planificador
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Planificador desea ver la demanda realizada por espacio de tres años. Finaliza cuando el sistema muestra dicha demanda.
Precondiciones:	La Demanda que solicita el Planificador debe estar realizada en el rango de los tres años.
Poscondiciones:	–
Referencias:	RF 15
Prioridad:	Secundario

Tabla 2.16. Descripción Textual CUS_ Gestionar Planificación Histórica

Conclusiones

En el capítulo se explicó la problemática definida para resolver, determinándose los procesos y roles que se gestionan para realizar la planificación de materiales y los procesos. Se realizó el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales, a partir de entrevistas a los clientes. Se definieron los procesos a informatizar, teniendo en cuenta para ello los sistemas externos y actores que se relacionan con dichos procesos. Finalmente fueron descritos los flujos de eventos asociados a los Casos de Uso definidos. Con el desarrollo de este capítulo quedaron sentadas las bases dando paso al diseño e implementación del Sistema de Planificación.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

En el Flujo de Trabajo de Análisis y Diseño, específicamente en el Diseño se modela y adquiere forma el sistema, logrando obtener una mayor comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos funcionales, no funcionales y otras restricciones del sistema, contribuyendo a definir una arquitectura estable y sólida para la futura implementación del software. El propósito del capítulo está encaminado a adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requerimientos, lenguajes de programación, componentes reutilizables y tecnologías de distribución. Se presentan diferentes artefactos modelados con la herramienta Rational Rose, tales como el Modelo de Diseño, especificándose la estructura y definición de los elementos que posee, Diagramas de clases, Descripción de las clases de diseño y Diagramas de secuencias. Se diseña la base de datos, obteniéndose el Diagrama de Clases Persistentes y el Modelo de Datos.

3.1 Modelo de Diseño

Un Modelo de Diseño es una abstracción del Modelo de Implementación y su código fuente, el cual fundamentalmente se emplea para representar y documentar su diseño. Es usado como entrada esencial en las actividades relacionadas a la implementación. Representa a los casos de uso en el dominio de la solución. Este modelo puede contener: los diagramas, las clases, paquetes, subsistemas, relaciones, interfaces, colaboraciones, atributos, las realizaciones de los casos de uso, entre otros que se puedan considerar para el sistema en desarrollo. (35)

3.1.1 Estructura del Diseño

Para lograr un entendimiento del capítulo se hace necesario definir la estructuración del diseño en subsistemas, con sus interfaces y las dependencias. Mediante la conservación de dicha estructura durante la implementación, se obtiene un sistema mantenible como un todo: flexible a los cambios en los requerimientos e incluye elementos que podrán ser reutilizados cuando se construyan sistemas similares. En el siguiente diagrama se agrupan clases que comparten funcionalidades comunes y muestra el diseño de la estructura del Sistema de Planificación.

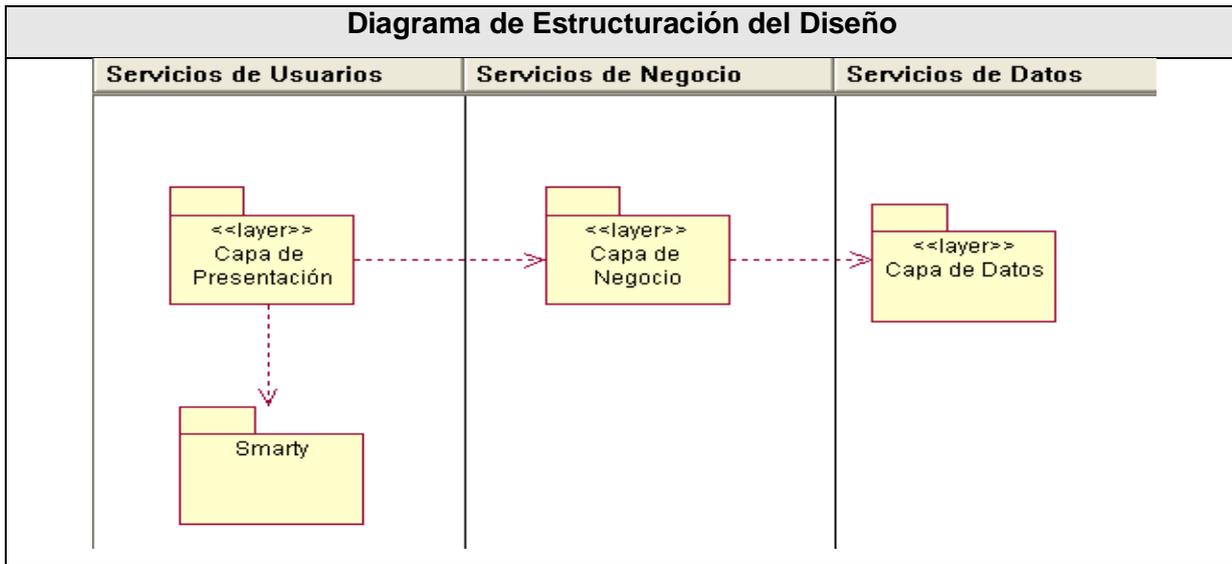


Figura 3.1. Diagrama que representa la organización por paquetes del diseño.

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

Capa de Presentación: La capa encapsula la lógica de navegación y controla los eventos de las interfaces. Es la encargada de interactuar con el usuario y hacer transparente la complejidad del sistema a los mismos. Contiene ficheros HTML para diseñar las pantallas del software, ficheros PHP, mediante los cuales se invocan los métodos de la Capa de Negocio y ficheros Javascript, para realizar las validaciones necesarias.

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

Capa de Datos: Contiene las tablas de la base de datos del Sistema de Planificación, las cuales son gestionadas por la capa de negocio.

Smarty: En este paquete se encuentran las librerías Smarty que facilita la separación de la aplicación lógica del contenido de la presentación. Cualquier cambio en la lógica del negocio no afectará al diseño de la plantilla y viceversa.

3.1.2 Definición de elementos de diseño

Los Diagramas de Clases muestran el diseño del sistema desde un punto de vista estático, a través de una colección de elementos declarativos, como clases, colaboraciones y sus relaciones.

El Sistema de Planificación es una aplicación web, por lo que la misma se modelará con estereotipos definidos para este tipo de aplicaciones, como son los estereotipos web. Los mismos proporcionan una mayor comprensión de las funcionalidades del sistema y el poder distinguir qué atributos, operaciones y relaciones, están activas en el servidor y cuáles están activas cuando el usuario está interactuando con la página en el navegador cliente. A continuación se brinda una explicación de cómo son usados estos estereotipos en el diseño de la propuesta del sistema y qué representa cada cual:

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

Tabla 3.1. Estereotipos Web

Relaciones entre clases:

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

	<<redirect>>		
Form HTML	aggregated by	<<submit>>	

Tabla 3.2. Relaciones entre clases del diseño

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

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

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

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

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

3.1.3 Diagramas de Clases del Diseño

En el epígrafe se representarán algunos Diagramas de Clases de Diseño. Los diagramas de clases que no se muestran en el epígrafe, se pueden visualizar en Expediente de Proyecto del Sistema de Planificación. (36)

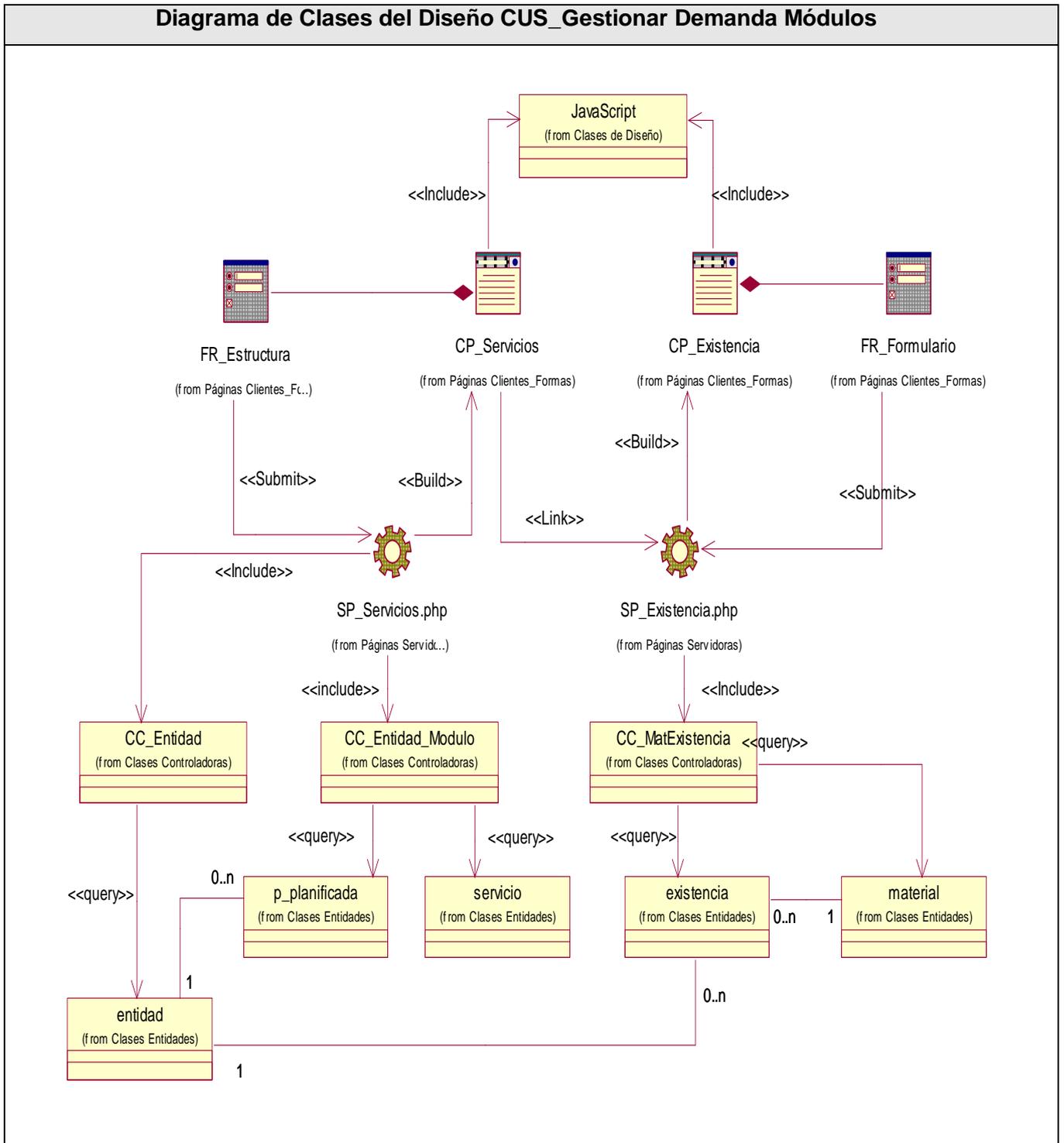


Figura 3.2. Diagrama de Clases del Diseño CUS_Gestionar Demanda Módulos

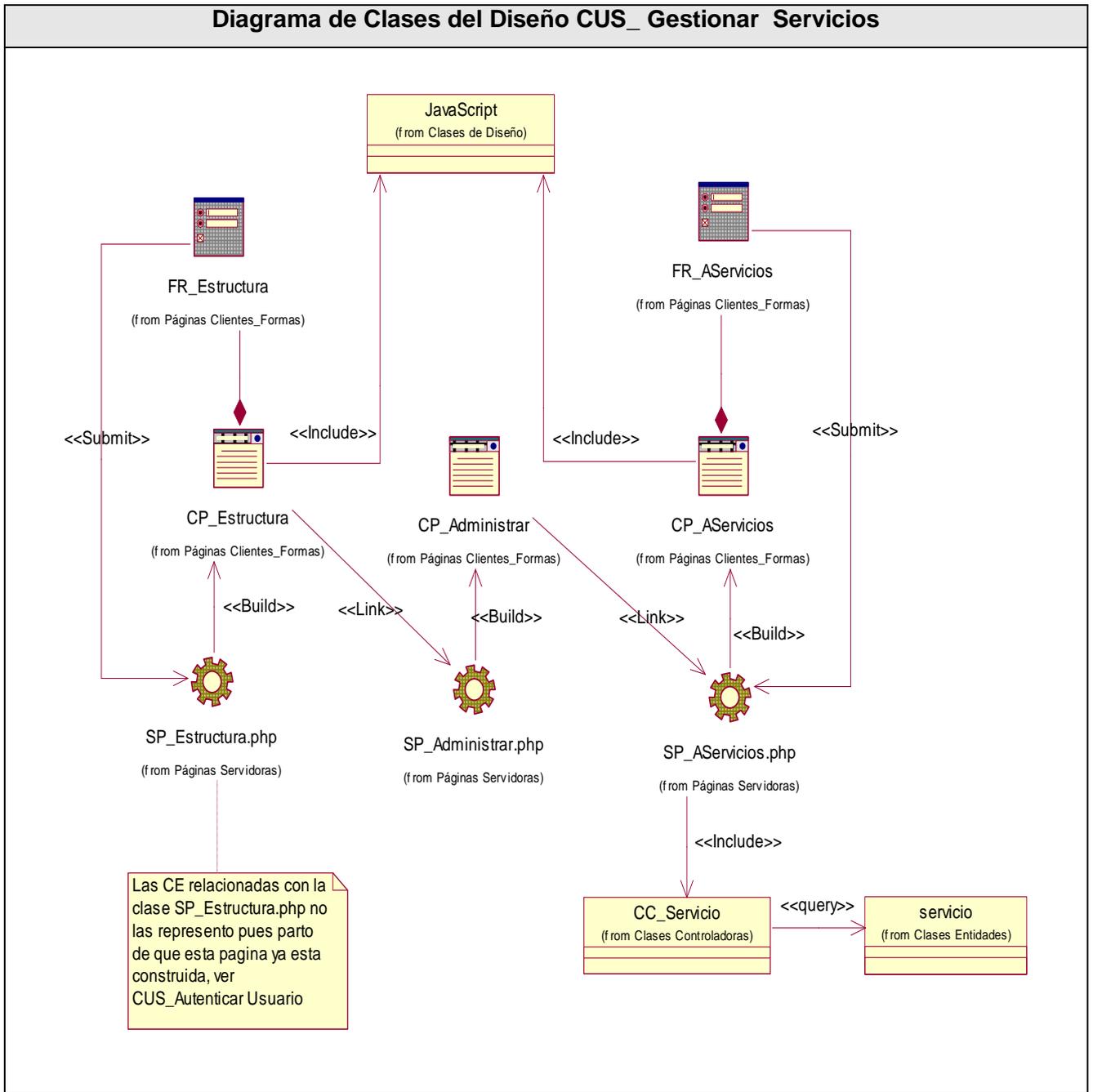


Figura 3.3. Diagrama de Clases del Diseño CUS_ Gestionar Servicios

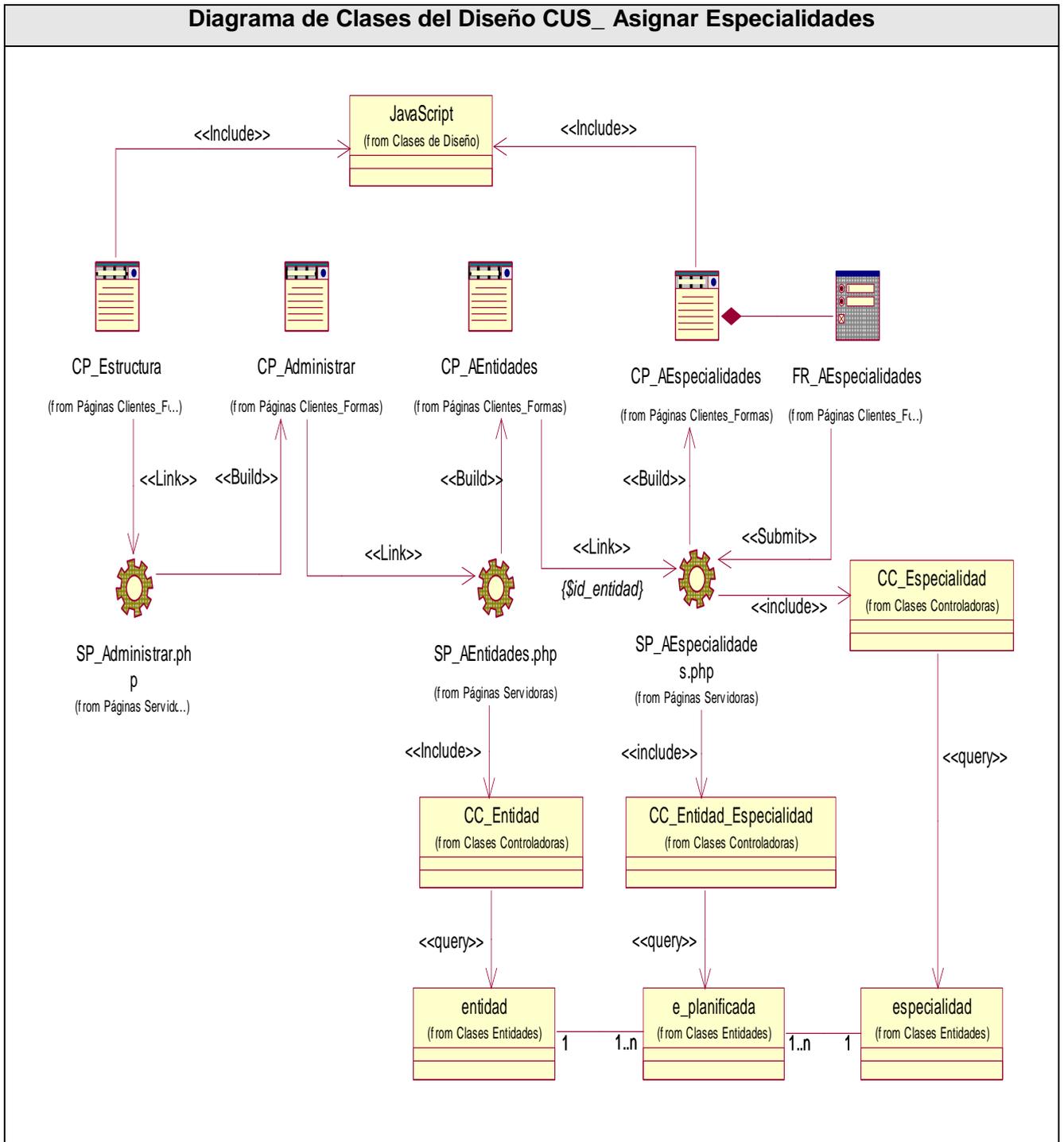


Figura 3.4. Diagrama de Clases del Diseño CUS_ Asignar Especialidades

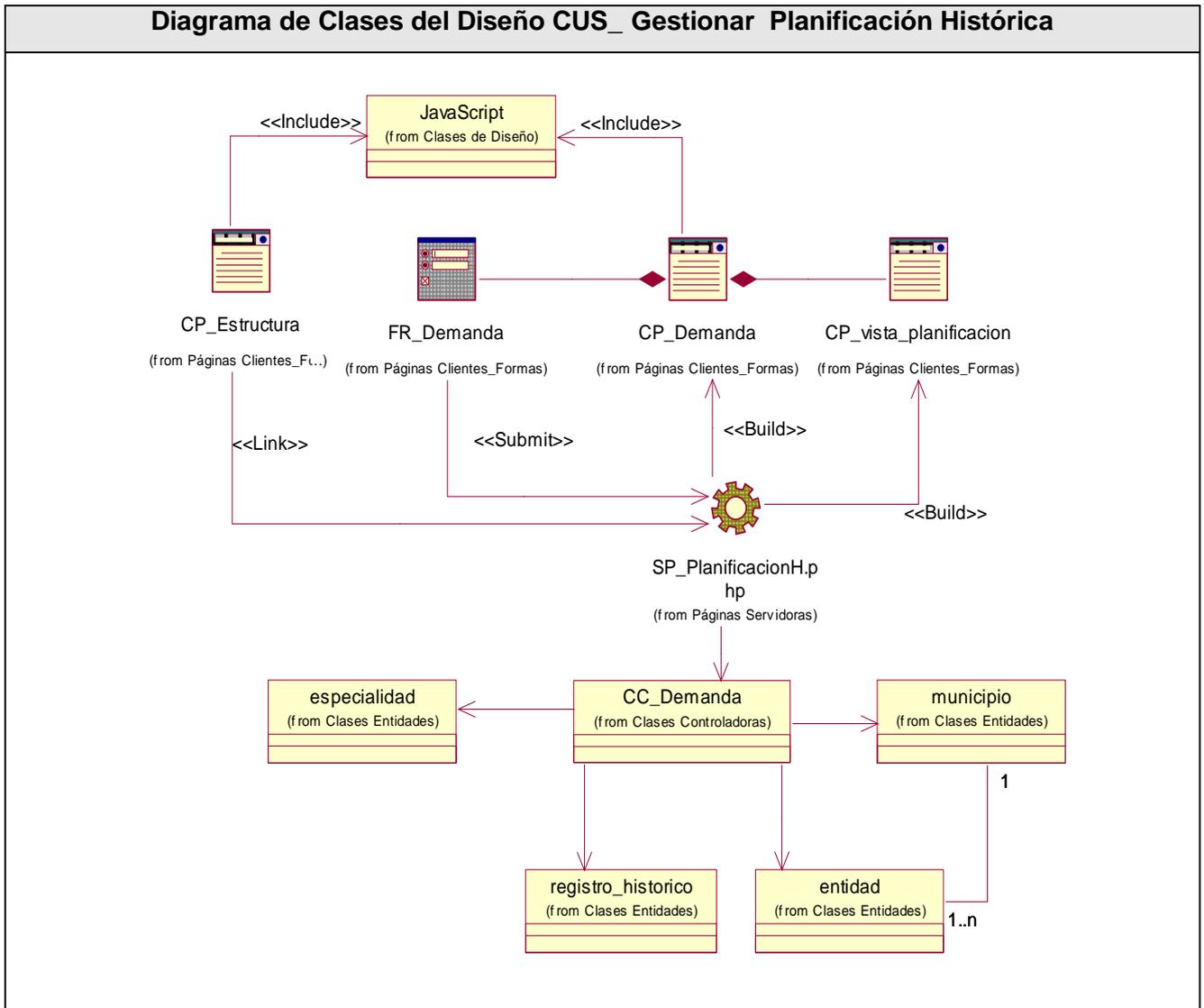


Figura 3.5. Diagrama de Clases del Diseño CUS_ Gestionar Planificación Histórica

3.1.4 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencias revelan las interacciones entre los objetos organizadas en una secuencia temporal. En particular muestra los objetos participantes en la interacción y la secuencia de mensajes intercambiados. Representa una interacción, un conjunto de comunicaciones entre objetos organizadas visualmente por orden temporal. A diferencia de los diagramas de colaboración, los diagramas de secuencia incluyen secuencias temporales, pero no incluyen las relaciones entre objetos. Pueden existir en forma de descriptor (describiendo todos los posibles escenarios) y en forma de instancia (describiendo un escenario real). Ver Diagramas de Secuencias (Ver Anexo 11)

3.1.5 Descripción de clases

En el epígrafe se realiza la descripción de algunas de las clases más importantes para la futura implementación del Sistema de Planificación. Cada clase utilizada en los Diagramas de Clases del Diseño se encuentran descritas en el Expediente de proyecto. (37)

3.1.5.1 Descripción de Páginas Clientes

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

Nombre: CP_Servicios
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que muestra a los planificadores de los policlínicos los servicios que posee la unidad de salud a la que pertenece. Permite ver la información sobre los materiales asignados a cada uno de los servicios que posee. La información mostrada por la página es construida con paginado, con el objetivo de hacer más cómoda la organización de la información y poder navegar por la misma sin mucho trabajo. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Demanda Módulo.

Tabla 3.3. Descripción de la Página Cliente CP_Servicios

Nombre: CP_PlanificacionH
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que permite al Planificador Nacional realizar búsquedas de las planificaciones realizadas en años anteriores, con el objetivo de estudiar como varía la planificación de un año al otro. Esta página brinda la posibilidad de realizar un filtrado de la información por año, provincia, municipio y entidad, mostrando como resultado final un consolidado de los niveles de actividad por especialidades. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Planificación Histórica.

Tabla 3.4. Descripción de la Página Cliente CP_PlanificaciónH

Nombre: CP_AEspecialidades
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que muestra las especialidades médicas que están registradas en el sistema con una caja de selección (checkbox) delante, de forma que las especialidades que han sido asignadas anteriormente a la entidad, aparezcan seleccionadas, a diferencia de las que no han sido asignadas. Por lo que la función principal de esta página es permitir al planificador tanto nacional

como el provincial seleccionar las especialidades para asignar a la entidad, así como desasignar alguna especialidad que la entidad ya tenía. Esta relacionada con el caso de uso Asignar Especialidades.

Tabla 3.5. Descripción de la Página Cliente CP_AEspecialidades

Nombre: CP_Existencia
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que muestra a los planificadores de las entidades de salud los materiales que tiene la entidad y brinda la posibilidad de introducir la cantidad que queda de los mismos en el almacén de la entidad, con el objetivo de contar con esta cantidad para gestionar la demanda del próximo año. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Demanda Módulo, entre otros.

Tabla 3.6. Descripción de la Página Cliente CP_Existencia

Nombre: CP_AServicios
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que tiene la responsabilidad de mostrar todos los servicios que están o no asignados a una entidad, con el objetivo de darle la posibilidad al planificador que conozca cuáles son los servicios que son practicados en la entidad y además da la posibilidad de asignar o quitar servicios a la entidad. Está relacionada con el caso de uso Asignar Servicios. Otra de sus responsabilidades es mostrar los servicios con el interés de gestionarlos, brindando la posibilidad solo al Planificador Nacional de insertar un nuevo servicio, modificarlo o eliminarlo. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Servicios.

Tabla 3.7. Descripción de la Página Cliente CP_AServicios

Nombre: CP_AModulo
Tipo de clase: Client Page
Descripción General: Página que tiene la responsabilidad de mostrar al Planificador Nacional, todos los materiales que están asignados a un servicio. Está relacionada, con el caso de uso Gestionar Módulo.

Tabla 3.8. Descripción de la Página Cliente CP_AModulo

3.1.5.2 Descripción de Páginas Servidoras

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

Nombre: SP_Servicios
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene como objetivo principal obtener la información de los servicios de los policlínicos en dependencia del planificador que se encuentre registrado en el sistema y construir con dicha información la página cliente CP_Servicios. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Demanda Módulo.

Tabla 3.9 Descripción de la Página Servidora SP_Servicios

Nombre: SP_PlanificacionH
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene como objetivo realizar la búsqueda de las planificaciones realizadas en años anteriores y responde a los criterios de búsquedas seleccionados por el Planificador Nacional, para finalmente construir la información de respuesta en la página cliente CP_PlanificacionH. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Planificación Histórica.

Tabla 3.10. Descripción de la Página Servidora SP_PlanificacionH

Nombre: SP_AEspecialidades
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene como objetivo obtener la información de las especialidades que tiene asignada una entidad y además tiene la responsabilidad de posibilitar la asignación de nuevas especialidades así como quitar las asignaciones realizadas anteriormente. Está relacionada con el caso de uso Asignar Especialidades.

Tabla 3.11. Descripción de la Página Servidora SP_AEspecialidades

Nombre: SP_Existencia
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene como objetivo mostrar la información sobre la cantidad de materiales que tiene asignada una entidad, además posibilita insertar y modificar datos, así como construir con los datos, que son obtenidos, la página cliente CP_Existencia. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Demanda Módulo, entre otros.

Tabla 3.12. Descripción de la Página Servidora SP_Existencia

Nombre: SP_AServicios
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que tiene la responsabilidad de mostrar los servicios que son practicados en cada uno de los policlínicos de la provincia en la cual se va a realizar la asignación de servicios, además, es la responsable de coordinar las acciones de asignar los servicios deseados o quitar algún servicio anteriormente asignado. También es la responsable de construir la página cliente CP_AServicios con la información relacionada a la misma. Está relacionada con el caso de uso Asignar Servicios. Otra de sus responsabilidades es capturar los datos que son enviados a la capa de negocio para así invocar los métodos que permiten la gestión de los servicios, brindando la posibilidad solo al Planificador Nacional de invocar los métodos de insertar, modificar o eliminar un servicio. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Servicios.

Tabla 3.13. Descripción de la Página Servidora SP_AServicios

Nombre: CP_AModulo
Tipo de clase: Server Page
Descripción General: Página que recibe los datos que se introducen para gestionar un módulo de materiales y construye las estructuras de datos que son enviadas a la Capa de Negocio, además se invocan los métodos para la gestión de los módulos de materiales y cuando se termina la invocación ejecutada vuelve a construir la página CP_AModulo. Está relacionada con el caso de uso Gestionar Módulo

Tabla 3.14. Descripción de la Página Servidora SP_AModulo

3.2 Diagrama de Clases Persistentes

Para el diseño de la base de datos del sistema, se parte de un Diagrama de Clases Persistentes. Definiendo la persistencia como la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Una vez conformado dicho diagrama se puede obtener el Modelo de Datos.

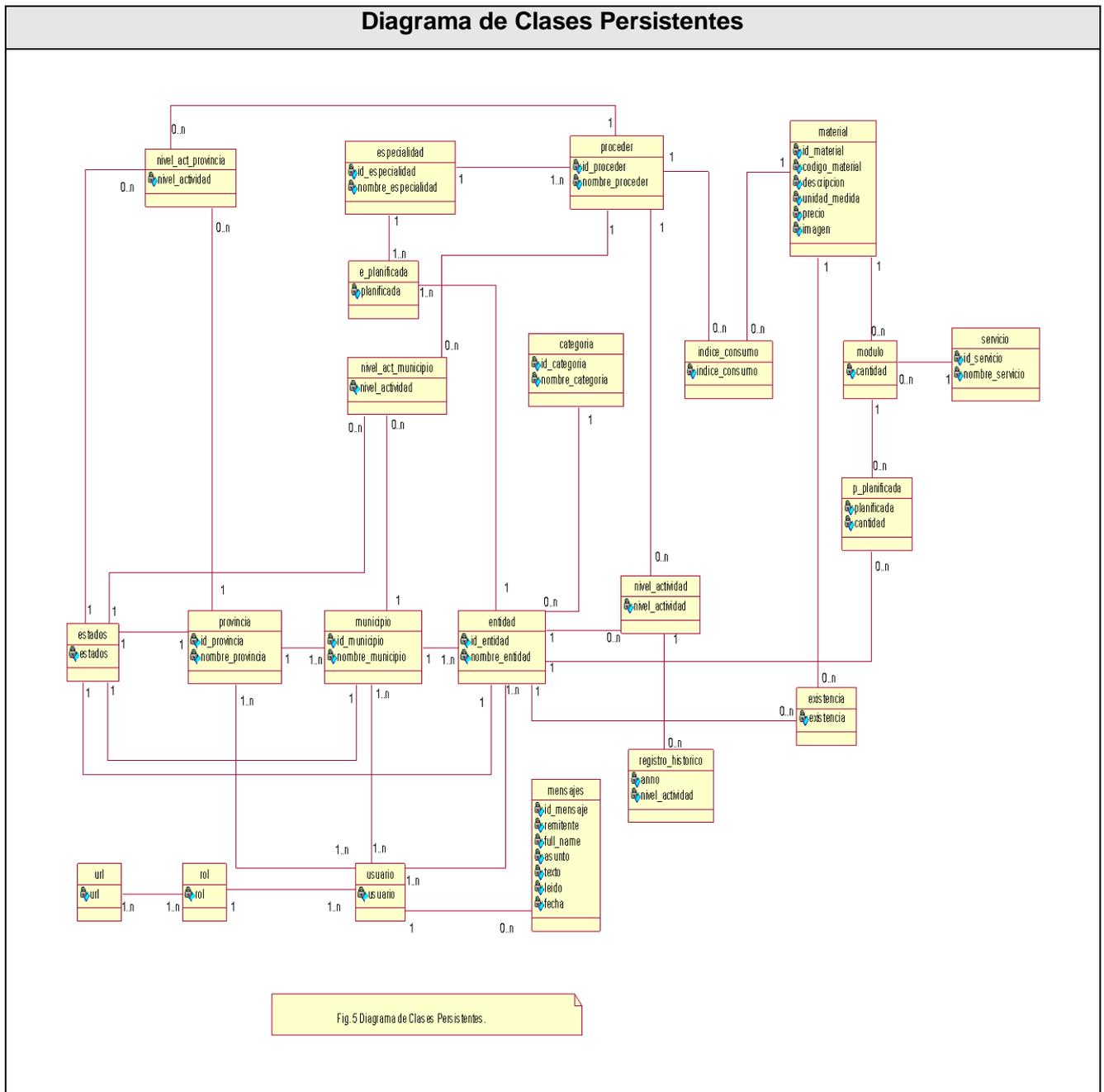


Figura 3.15. Diagrama de Clases Persistentes

Conclusiones

Con la realización del capítulo se describió la estructura arquitectónica propuesta para la solución. Se modelaron diagramas como Diagrama de Clases de Diseño, Diagramas de Secuencias, Diagramas de Clases Persistentes y Modelo de Datos. Se realizaron las descripciones de las clases del diseño más importantes. Con el diseño propuesto se materializan, con precisión, los requerimientos definidos para el sistema, proporcionando la idea de lo que se quiere construir, sirviendo como guía a los desarrolladores para la futura implementación.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN

El propósito fundamental de este capítulo es definir cómo desarrollar la arquitectura prevista durante el diseño, representando el sistema como un todo. Se implementan las clases y subsistemas definidos en el capítulo anterior en términos de componentes. Se modelan los Diagramas de Componentes y de Despliegue, quedando conformado el Modelo de Implementación del sistema, dando una visión de cómo quedará construida y distribuida la aplicación.

4.1 Modelo de Implementación

El Modelo de Implementación es comprendido por un conjunto de componentes y subsistemas que constituyen a la composición física de la implementación del sistema. Este modelo describe la relación que existe desde los paquetes y clases del Modelo de Diseño a subsistemas y componentes físicos, cómo se organizan estos últimos de acuerdo con los mecanismos de estructuración, lenguajes utilizados y cómo dependen unos de otros.

El Modelo de Implementación del Sistema de Planificación, expone una organización en capas, jerarquías de paquetes y subsistemas de implementación. Los cuales contienen componentes y sus relaciones, dividiendo al sistema en partes más manejables. Posibilitando la reutilización, la implementación de componentes por separado y disminución del impacto que pueda traer consigo un cambio.

4.1.1 Diagrama de Componentes

Con el objetivo de lograr una mejor comprensión de los componentes que forman el sistema, se presentan los Diagramas de Componentes que describen los elementos del sistema y sus relaciones.

Un componente es el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo, como son las clases en el Modelo del Diseño. Los componentes pueden ser simples archivos, paquetes o bibliotecas cargadas dinámicamente. Las relaciones de dependencia se utilizan, en los Diagramas de Componentes, para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otro componente, las mismas pueden ser de *Import* entre subsistemas y de *Compilation* entre paquetes de componentes o componentes.

El diagrama que se presenta a continuación, tiene como objetivo, figurar la estructura y organización general del Sistema de Planificación, en términos de componentes:

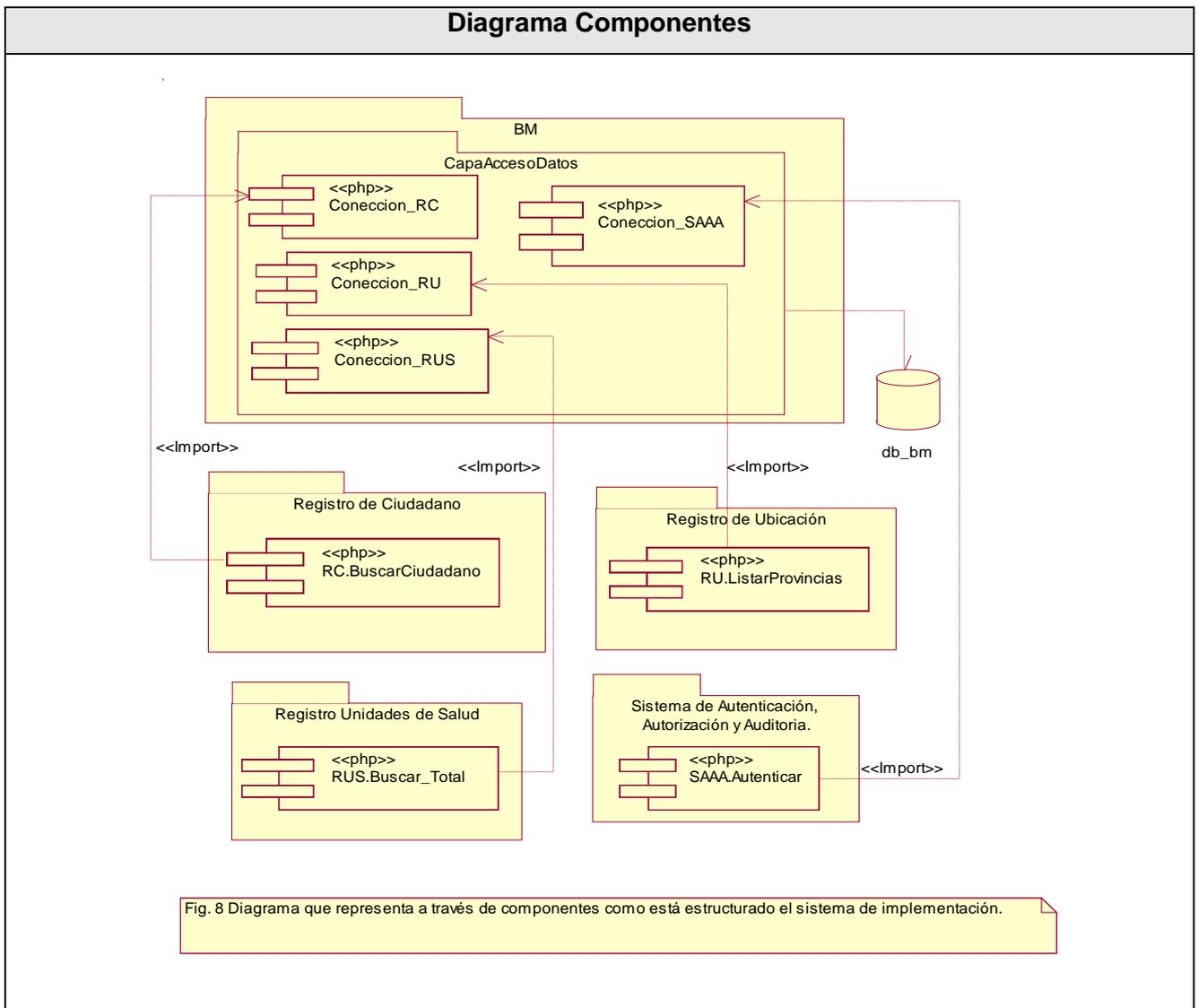


Figura 4.1. Diagrama de Componentes.

El sistema se encuentra estructurado en paquetes, los cuales contienen componentes de implementación.

Dentro del paquete general BM (Balance Material) se encuentra el paquete CapaAccesoDatos. que contiene los componentes que posibilitan que la aplicación almacene y obtenga datos de la base de datos correspondiente, llamada db_bm. Además contiene otros componentes que posibilitan la conexión a los registros externos tales como el Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría, Registro de Ciudadano, Registro de Unidades de Salud y Registro de Ubicación, con el fin de obtener la información que estos brindan.

Dentro del paquete `CapaAccesoDatos`, se encuentran componentes importantes como `Coneccion_SAAA`, que es el encargado de conectarse con el Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA). El SAAA es un componente que brinda los privilegios que poseen los usuarios en las aplicaciones informáticas del Sistema Nacional de Salud, además de otro tipo de información como es el nivel de dirección y la entidad a la que pertenece un usuario registrado.

Otro componente que se encuentra dentro del paquete `CapaAccesoDatos` es el llamado `Coneccion_RC`, cuya responsabilidad es conectarse al Registro de Ciudadano. El Registro de Ciudadano es un componente que almacena información del tipo personal, igual a la información que se registra en la Oficina del Carnet de Identidad. Del cual es de interés obtener a través del componente `Coneccion_RC`, el nombre completo y los apellidos del usuario que se encuentra registrado, con el fin de tener una mejor forma de identificar aquellos que se encuentran en el sistema.

El componente `Coneccion_RUS` que se encuentra dentro del paquete `CapaAccesoDatos` tiene la responsabilidad de conectarse con el Registro de Unidades de Salud, componente que tiene toda la información de las unidades de salud del país, la conexión a este registro se hace para obtener, a través del componente `Coneccion_RUS`, el nombre de la unidad de salud, categoría, subordinación, municipio y provincia a la que pertenece, entre otros datos de interés.

Por último el componente llamado `Coneccion_RU`, es el encargado de conectarse con el Registro de Ubicación, componente que tiene toda la información geográfica sobre las áreas de salud del país, como provincias, municipios, localidades, calles y manzanas. La principal responsabilidad del componente `Coneccion_RU` es obtener información como el nombre de provincias y municipios específicos.

4.2 Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos. Los nodos representan recursos de cómputos: procesadores o dispositivos de hardware. La distribución de la aplicación quedará de la siguiente manera:

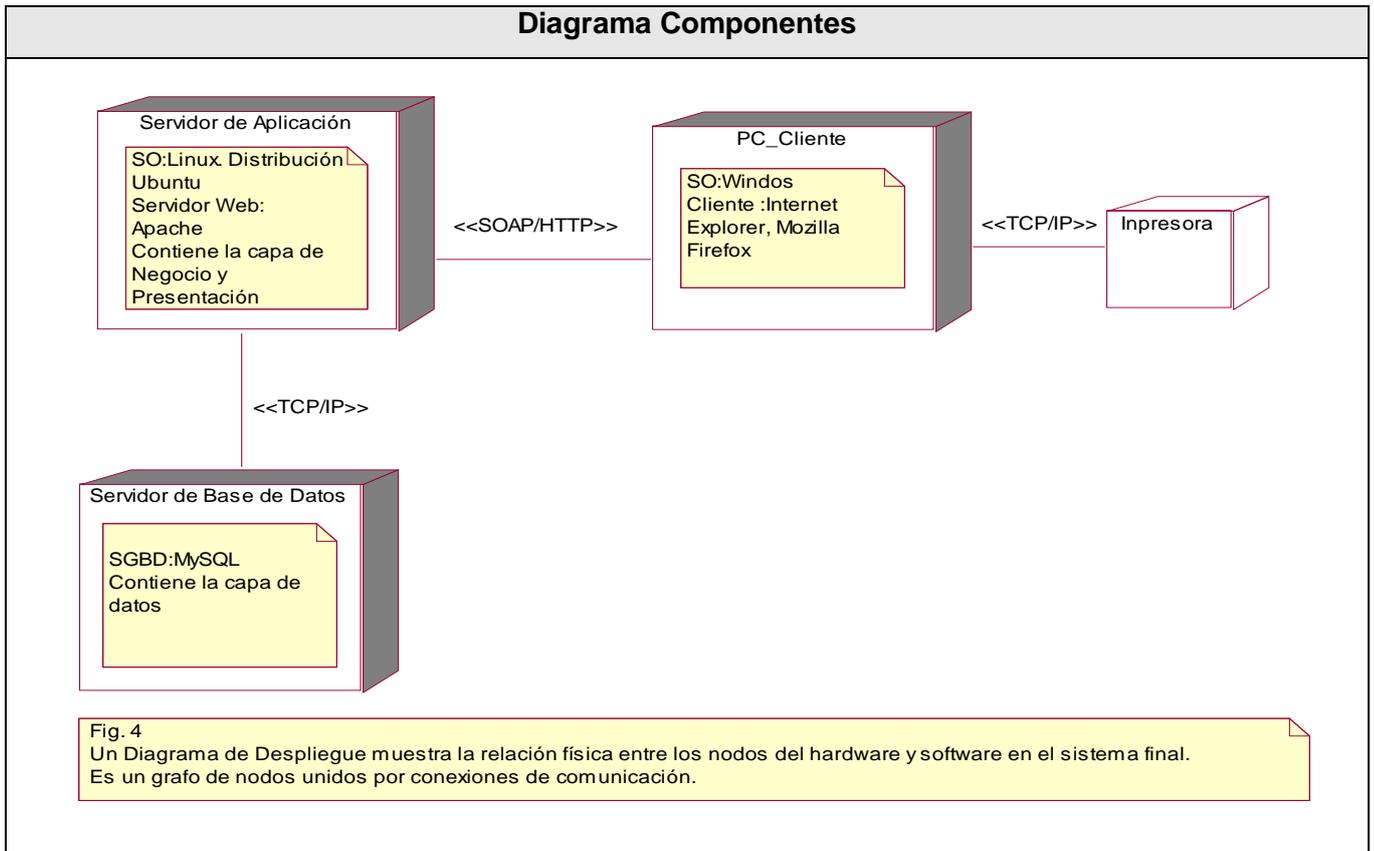


Figura 4.2. Diagrama de Despliegue

En el Servidor de Aplicación se encuentra montado el Sistema de Planificación, específicamente la Capa de Presentación y la Capa de Negocio, junto con el servidor web Apache que posibilita su publicación. En el Servidor de Base de Datos, se encuentra la Capa de Datos de la aplicación, en la cual se almacena la información que se gestiona a través del sistema. En el nodo que representa la PC_Cliente, se encuentra el navegador web, a través del cual se puede ejecutar la aplicación. Para realizar la impresión de las demandas de materiales, se utiliza una impresora, representada con el dispositivo llamado Impresora.

Conclusiones

En este capítulo se mostraron los resultados obtenidos durante la etapa de implementación; quedando conformados los Diagramas de Componentes y Despliegue, que representan cómo construir y distribuir el sistema, permitiendo la obtención de un producto que cumpla con las funcionalidades propuestas.

CONCLUSIONES

Con la culminación del Trabajo de Diploma, se le dio cumplimiento a los objetivos y tareas trazadas. Para ello se investigó sobre sistemas existentes a nivel internacional y nacional que pudieran resolver el problema planteado. Esta investigación aportó conocimientos en cuanto a la organización e implementación del sistema. Se realizó un estudio de las tendencias, tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo de la solución propuesta, posibilitando tener un mayor conocimiento sobre las mismas y las ventajas que brindan su utilización. Se documentaron los flujos de trabajo: Modelamiento de Negocio, Requerimientos, Diseño e Implementación, obteniendo el diseño de un software que cumple con los requisitos definidos por el cliente.

Como resultado se obtuvo una nueva versión del Sistema de Planificación, la cual incluye las funcionalidades que necesita el cliente para realizar la planificación de materiales gastables de uso médico de forma exitosa, teniendo en cuenta las políticas definidas por el MINSAP, en cuanto a la integración con sistemas externos.

El Sistema de Planificación desarrollado, implementa una nueva organización en la planificación de los policlínicos, teniendo en cuenta servicios médicos y módulos de materiales asignados a los mismos. Los planificadores de las provincias y la nación asignarán, a cada entidad, las especialidades y procedimientos médicos que se practiquen en ellas. El sistema facilita registros de planificaciones almacenadas de años anteriores y permite conocer la existencia de materiales en las unidades de salud del país.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar los módulos ENSUME y MEDICUBA para lograr una integración de todas las empresas que manipulan y gestionan los materiales gastables de uso médico en Cuba.
- Para una nueva versión se debe utilizar frameworks (Symphony), debido a las funcionalidades y facilidades que brindan.
- Implementar en el sistema el rol visualizador, permitiendo de esta forma que se pueda visualizar la información referente a especialidades, procederes o módulos en dependencia del nivel en que se encuentre.
- Agrupar los materiales en dependencia de sus características, en grupos y subgrupos para lograr una mejor administración de los mismos.
- El sistema debe posibilitar realizar planificaciones en diferentes períodos de tiempo, contribuyendo a que la planificación anual sea más eficiente y exacta.
- Realizar una adecuada capacitación a los usuarios del sistema, para lograr un despliegue exitoso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **MINSAP, P.d.á.d.e.d.** *Resultados de la Implantación del Balance de Material en la Planificación de los Materiales de Uso Médico.* s.l. : Ministerio de Salud Pública, 2005.
2. **Díaz, Miguel Enrique Marín.** *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática.* La Habana : s.n., 2006.
3. Oficina Nacional de Estadísticas. *Anuario Estadístico Nacional de Santiago de Cuba.* [En línea] [Citado el: 9 de febrero de 2008.] <http://www.santiago.cu/hosting/estadisticas/anuarioweb/pagwebsalud.htm>.
4. Portal de Salud de Cuba. *Sistema Nacional de Salud.* [En línea] [Citado el: 9 de febrero de 2008.] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html#misi3n.
5. **Ramos, Ariel Delgado.** *Presentación Informatización del Sistema Nacional de Salud. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticos de Salud.* Ministerio de Salud Pública. La Habana.Cuba : s.n., 2006.
6. **Marín, Jacqueline Sánchez.** Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (RCIE) del Sistema de Información para la Salud. *Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.* [En línea] Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. Julio, 2007.
7. **Hernández, Fernando Madrigal.** Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey(ITESM), Campus Monterrey. [En línea] [Citado el: 12 de noviembre de 2007.] <http://www.monografias.com/trabajos29/beneficios-erp.shtml>.
8. ABOX. *Software profesional de gestión.* [En línea] [Citado el: 15 de noviembre de 2007.] <http://www.abox.com/servicio/servicios.asp>.
9. Qué es Internet. [En línea] [Citado el: 7 de febrero de 2008.] <http://www.civila.com/desenredada/que-es.html>.
10. Universidad de las Ciencias Informáticas. *Teleformación.* [En línea] <http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=2059>.
11. **Corsi, Miguel.** Robin Good. *Beneficios de las Aplicaciones basadas en Web.* [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2007.] http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20_Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
12. **Álvarez, Miguel Ángel.** DesarrolloWeb.com. [En línea] [Citado el: 3 de marzo de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1112.php>.

13. Cinfonet. [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2007.] <http://hospedaje.cinfonet.com/?web=apache>.
14. **Presman, Roger S.** *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico*. La Habana : Félix Varela, 2005. pág. 238. Vol. Parte 1.
15. Herramientas Web para la enseñanza. *Protocolos de Comunicación*. [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2007.] <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>.
16. Instituto Nacional Estadísticas Informáticas. *Características del Modelo C/S*. [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] <http://www.inei.gob.pe/biblioiniepub/bancopub/inf/lib5038/carac.HTM>.
17. Instituto Nacional Estadísticas Informáticas. [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] <http://www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib616/INDE.HTM>.
18. **Larman, Craig.** *Patrones Grasp*. 2005. [En línea] <http://jorgesaavedra.wordpress.com>.
19. LibrosWeb.es. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] http://www.librosweb.es/javascript/capitulo1/que_es_javascript.html.
20. Wikilearning. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] http://www.wikilearning.com/caracteristicas_de_javascript-wkccp-3529-3.htm..
21. LibrosWeb.es. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] <http://www.librosweb.es/ajax/capitulo1.html>.
22. **Montero, Ramón Ayala.** *XML Iniciación y Referencias*. 2001. págs. 9, 10.
23. Consorcio World Wide Web (W3C). *Guí Breve de Tecnologías XML*. [En línea] [Citado el: 3 de abril de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.
24. Wikipedia. [En línea] [Citado el: 3 de abril de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>.
25. Consorcio World Wide Web (W3C). [En línea] [Citado el: 3 de abril de 2008.] <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/XHTML> .
26. **Chris, Valentine Chelsea Minnick.** *XHTML Serie Práctica*. Nueva York, Estados Unidos : s.n., 2000. pág. 7.
27. Consorcio World Wide Web (W3C). [En línea] [Citado el: 7 de mayo de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>.
28. PHP. [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] <http://www.php.net> .
29. **Hinostroza, Raú Rodas.** *Usuarios y Grupos en Linux*. [En línea] 1 de Octubre de 2006. [Citado el: 9 de diciembre de 2007.] <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
30. Maestros del Web. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/smarty-plantillas/> .
31. MySQL. [En línea] [Citado el: 15 de diciembre de 2007.] <http://www.mysql.com/why-mysql>.

32. **Jacobson, I., Booch, G. y Rumbaugh, J.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. s.l. : Addison-Wesley, 2000. págs. 115-119.
33. **JACOBSON, Ivar James y BOOCH, Grady.** *El lenguaje unificado de modelado*. 2000.
34. Expediente del Proyecto Balance Material. *Plantilla DCS- Modelo de Casos de uso del sistema de BM v1.1* . La Habana : s.n., 2008.
35. MeRinde. [En línea] 2007. [Citado el: 22 de abril de 2008.] <http://merinde.rinde.gob.ve>.
36. Expediente del Proyecto Balance Material. *Plantilla DCS - Modelo de Diseño de BM v1.1*. La Habana : s.n., 2008.
37. Idem a la referencia 36.
38. Idem a la referencia 35.

BIBLIOGRAFÍA

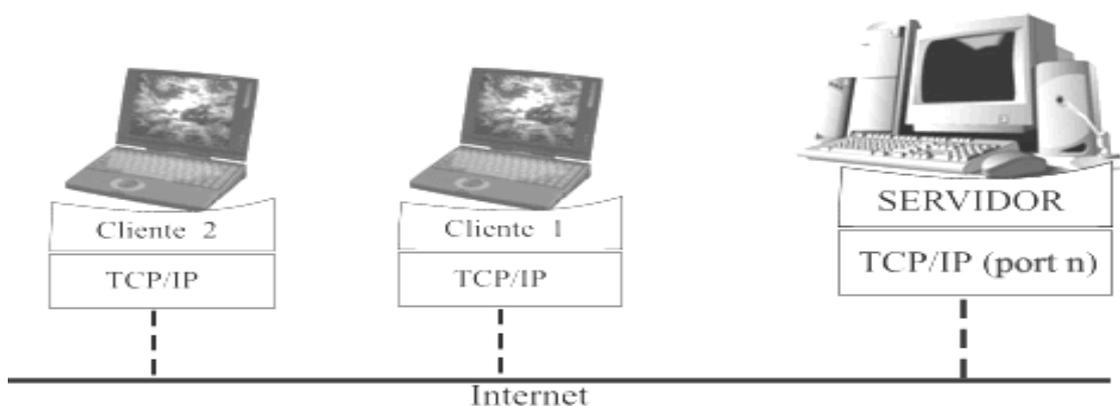
1. **ABOX.** *Software profesional de gestión.* [En línea] [Citado el: 15 de noviembre de 2007.] <http://www.abox.com/servicio/servicios.asp>.
2. **Álvarez, Miguel Ángel.** DesarrolloWeb.com. [En línea] [Citado el: 3 de marzo de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1112.php>.
3. **Avila Cantallops, Victor Manuel.** *Sistema para la planificación de materiales gastables de uso médico (Módulo de Planificación).* Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero Informático. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. Julio 2007
4. **Castro Ruz, Fidel.** *La idea esencial es acercar los servicios primarios a los ciudadanos.* Periódico Granma. 2003.
5. **Chris, Valentine Chelsea Minnick.** *XHTML Serie Práctica.* Nueva York, Estados Unidos : s.n., 2000. pág. 7.
6. **Cinfontet.** [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2007.] <http://hospedaje.cinfontet.com/?web=apache>.
7. **Consortio World Wide Web (W3C).** *Guí Breve de Tecnologías XML.* [En línea] [Citado el: 3 de abril de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.
8. **Consortio World Wide Web (W3C).** [En línea] [Citado el: 3 de abril de 2008.] <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/XHTML>.
9. **Consortio World Wide Web (W3C).** [En línea] [Citado el: 7 de mayo de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>.
10. **Corsi, Miguel.** Robin Good. *Beneficios de las Aplicaciones basadas en Web.* [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2007.] http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
11. **Delgado Ramos, Ariel.** Presentación Informatización del Sistema Nacional de Salud. *Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud Pública. La Habana. Cuba, 2006*
12. **Díaz, Miguel Enrique Marín.** *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática.* La Habana : s.n., 2006.
13. **Expediente del Proyecto Balance Material.** *Plantilla DCS- Modelo de Casos de uso del sistema de BM v1.1 .* La Habana : s.n., 2008.

14. **Expediente del Proyecto Balance Material.** *Plantilla DCS - Modelo de Diseño de BM v1.1.* La Habana : s.n., 2008.
15. **Gómez Velázquez, Karel; Arencibia Morales, Annia; González González, Leonardo.** *Centro de Control para el Sistema de Información para la Salud.* Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero Informático. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. Junio 2007
16. **Hernández, Fernando Madrigal.** Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey(ITESM), Campus Monterrey. [En línea] [Citado el: 12 de noviembre de 2007.] <http://www.monografias.com/trabajos29/beneficios-erp.shtml>.
17. **Herramientas Web para la enseñanza.** *Protocolos de Comunicación.* [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2007.] <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>.
18. **Hinostroza, Raúl Rodas.** *Usuarios y Grupos en Linux.* [En línea] 1 de Octubre de 2006. [Citado el: 9 de diciembre de 2007.] <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
19. **Instituto Nacional Estadísticas Informáticas.** *Características del Modelo C/S.* [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] <http://www.inei.gob.pe/biblioiniepub/bancopub/inf/lib5038/carac.HTM>.
20. **Instituto Nacional Estadísticas Informáticas.** [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] <http://www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib616/INDE.HTM>.
21. **Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela. 2004.
22. **James JACOBSON, Ivar y BOOCH, Grady.** *El lenguaje unificado de modelado.* 2000.
23. **Larman, Craig.** *UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela. 2004.
24. **Larman, Craig.** *Patrones Grasp.*2005. [En línea] <http://jorgesaavedra.wordpress.com>.
25. **LibrosWeb.es.** [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] http://www.librosweb.es/javascript/capitulo1/que_es_javascript.html.
26. **LibrosWeb.es.** [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] <http://www.librosweb.es/ajax/capitulo1.html>.
27. **Maestros del Web.** [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/smarty-plantillas/>.

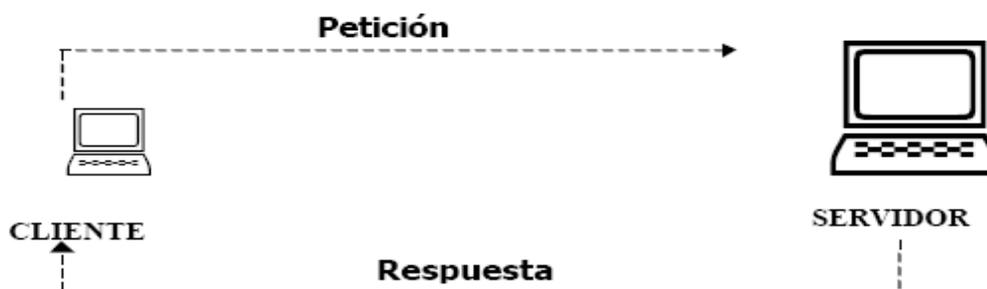
28. **Marín, Jacqueline Sánchez.** Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (RCIE) del Sistema de Información para la Salud. *Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.* [En línea] Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. Julio, 2007.
29. **MeRinde.** [Online] 2007. [Cited: abril 22, 2008.] <http://merinde.rinde.gob.ve>.
30. **MINSAP,** P.d.á.d.e.d., *Resultados de la Implantación del Balance Material en la Planificación de los Materiales De Uso Médico.* 2005, Ministerio de Salud Publica.
31. **Montero, Ramón Ayala.** *XML Iniciación y Referencias.* 2001. págs. 9, 10.
32. **MySQL.** [En línea] [Citado el: 15 de diciembre de 2007.] <http://www.mysql.com/why-mysql>.
33. **Oficina Nacional de Estadísticas.** *Anuario Estadístico Nacional de Santiago de Cuba.* [En línea] [Citado el: 9 de febrero de 2008.] <http://www.santiago.cu/hosting/estadísticas/anuarioweb/pagwebsalud.htm>.
34. **Presman, Roger S.** *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico.* La Habana : Félix Varela, 2005. pág. 238. Vol. Parte 1.
35. **PHP.** [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] <http://www.php.net> .
36. **Portal de Salud de Cuba.** *Sistema Nacional de Salud.* [En línea] [Citado el: 9 de febrero de 2008.] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html#mision.
37. **Qué es Internet.** [En línea] [Citado el: 7 de febrero de 2008.] <http://www.civila.com/desenredada/que-es.html>.
38. **Ramos, Ariel Delgado.** *Presentación Informatización del Sistema Nacional de Salud. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticos de Salud.* Ministerio de Salud Pública. La Habana.Cuba : s.n., 2006.
39. **Schmuller, Joseph.** *Aprendiendo UML en 24 horas.* Macmillan Computer Publishing .Indiana, Estados Unidos. 2000.
40. **Sánchez Marín, Jacqueline.** *Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (RCIE) del Sistema de Información para la Salud. Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. Julio 2007*
41. **Universidad de las Ciencias Informáticas.** *Teleformación.* [En línea] <http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=2059>.
42. **Wikilearning.** [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2008.] http://www.wikilearning.com/caracteristicas_de_javascript-wkccp-3529-3.htm..
43. **Wikipedia.** [En línea] [Citado el: 3 de abril de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>.

ANEXOS

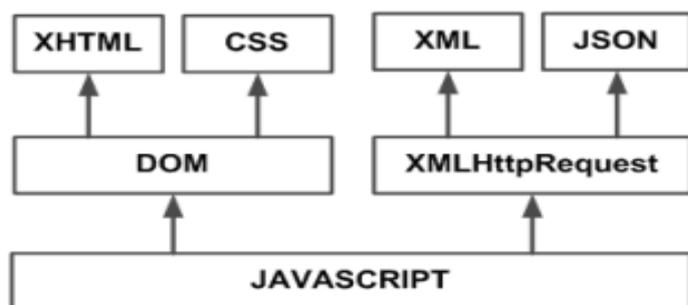
Anexo 1. Modelo de aplicación de Cliente/Servidor.



Anexo 2. Forma de intercambio de información entre el Cliente y el Servidor.

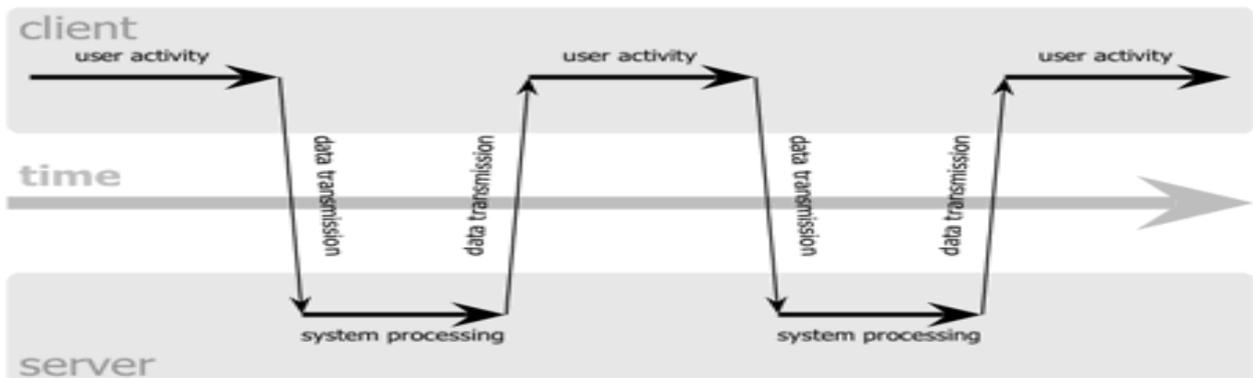


Anexo 3. Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX

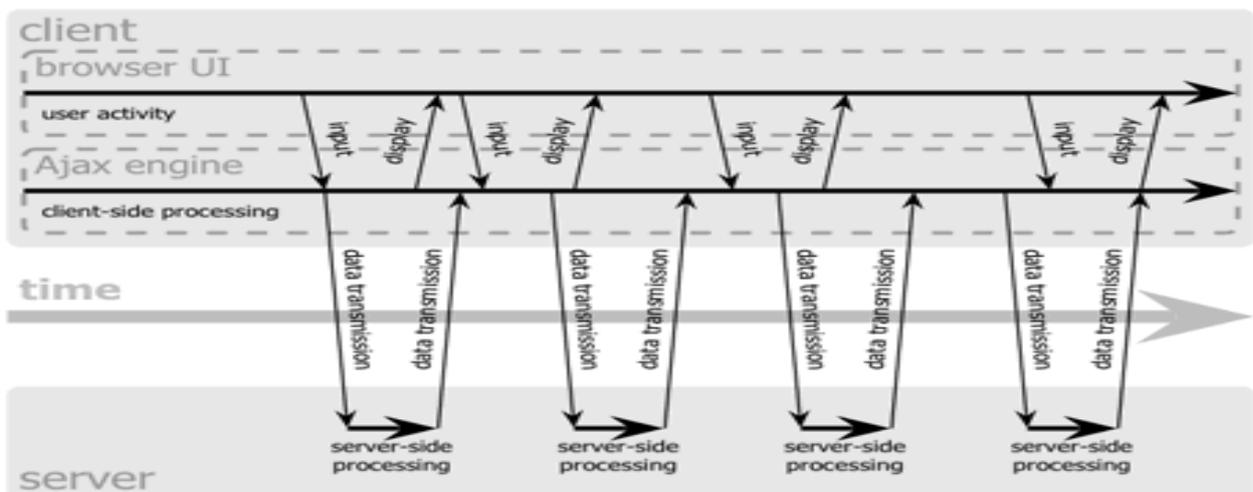


Anexo 4. La imagen superior muestra la interacción síncrona propia de las aplicaciones web tradicionales. La imagen inferior muestra la comunicación asíncrona de las aplicaciones creadas con AJAX.

classic web application model (synchronous)



Ajax web application model (asynchronous)



Anexo 5. Prototipo Interfaz de usuario CUS_Autenticar Usuario

Ministerio de Salud Pública

Planificación y Balance Material

Introduzca usuario y contraseña válidos en el Sistema

Usuario *

Contraseña *

Entrar

(*) Los campos señalados son de entrada obligatoria.

Anexo 6. Prototipo Interfaz de usuario CUS_Gestionar Demanda Módulo

Ministerio de Salud Pública

Planificación y Balance Material

Ud. está en el sistema como policlinico (policlinico) Mensajes Ayuda Cerrar Sesión

Entidad	Estado	Municipio	Provincia
policlinico	No enviada 1	Sandino	Pinar del Río

3 Ya puede enviar la planificación para el nivel superior.

Propuesta 2008	Servicios	Cantidad de Materiales
Existencia	serv. Radiología	4
Demanda	prueba	1
	prueba1	1

Catálogo

Directorio

Página 1 de 1 **4** Enviar

Anexo 7. Prototipo Interfaz de usuario CUS_Gestionar Demanda Especialidad

Ministerio de Salud Pública

Planificación y Balance Material

Ud. está en el sistema como hospitalm (hospitalm) Mensajes Ayuda Cerrar Sesión

Entidad	Estado	Municipio	Provincia
Hospital Municipal	No enviada 1	Sandino	Pinar del Río

3 Ya puede enviar la planificación para el nivel superior.

Propuesta 2008	Especialidades	Estado
Rechazados	Especialidad Prueba1	Planificada
2 Existencia	Especialidad Prueba2	Planificada
	Especialidad Prueba3	Planificada

Demanda

Catálogo

Directorio

Página 1 de 1

4 Enviar

Anexo 8. Prototipo Interfaz de usuario CUS_Gestionar Servicios

Ministerio de Salud Pública

Planificación y Balance Material

Ud. está en el sistema como nacional (nacional) Mensajes Ayuda Cerrar Sesión

Entidad

Dirección Nacional

Propuesta 2008	Servicios de Policlínicos	1 + Adicionar	
Existencia	Nombres de Servicios	3	2
Demanda	Serv. Radiología		X
Registro	Serv. Ultrasonido		X
Catálogo	Serv. Electrocardiograma		X
Directorio	Serv. Drenaje Biliar		X
Administrar	Serv. Endoscopia		X
	Serv. Laboratorio Clínico		X
	Serv. Cirugía Menor prueba		X

Página 1 de 1

Anexo 9. Prototipo Interfaz de usuario CUS_Gestionar Módulos

Ministerio de Salud Pública

Planificación y Balance Material

Ud. está en el sistema como nacional (nacional) Mensajes Ayuda Cerrar Sesión

Entidad: Dirección Nacional

Propuesta 2008: Servicios de Policlínicos | Serv. Radiología + Adicionar

Existencia	Códigos del Material	Descripción del material	Cantidad Asignada		
Demanda	754-3-44-1210	CURETA DE ASPIRACION P/ABORTO AL VACIO ORIFICIO LATERAL 10MM DIAM.	2.00		
Registro	754-3-44-1212	CURETA DE ASPIRACION P/ABORTO AL VACIO ORIFICIO LATERAL 12MM DIAM.	12.00		
Catálogo	754-3-44-1250	JGO X 4 CURETAS PARA VACUN ABORTUN 6-8-10-12 MM	12.00		
Directorio	754-3-95-2332	ALAMBRE KIRSCHNER DIAM.3,5X200MM ROSCADO 45MM	3.00		

Administrador Página 1 de 1 3 2

Anexo 10. Prototipo Interfaz de usuario CUS_Asignar Especialidades

Ministerio de Salud Pública

Planificación y Balance Material

Ud. está en el sistema como provincia (provincia) Mensajes Ayuda Cerrar Sesión

Entidad: Provincia

Dirección Provincial: Pinar del Río

Operación realizada correctamente.

Propuesta 2008: Entidades | Hospital Municipal

Modificados: Nombres de Especialidades

Rechazados: Especialidad Prueba1

Existencia: Especialidad Prueba2

Demanda: Especialidad Prueba3

Catálogo: Especialidad Prueba4

Directorio: Especialidad Prueba5

Administrador: Asignar

Anexo 11. Diagramas de Secuencia

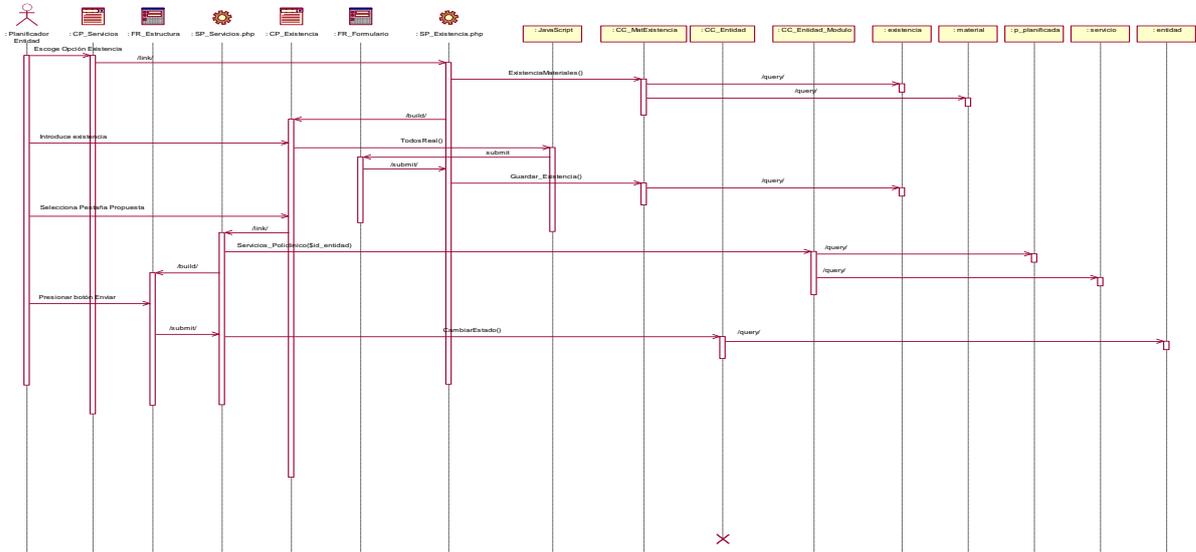


Figura 11.1. Diagrama de Secuencia CUS_Gestionar Demanda Módulos

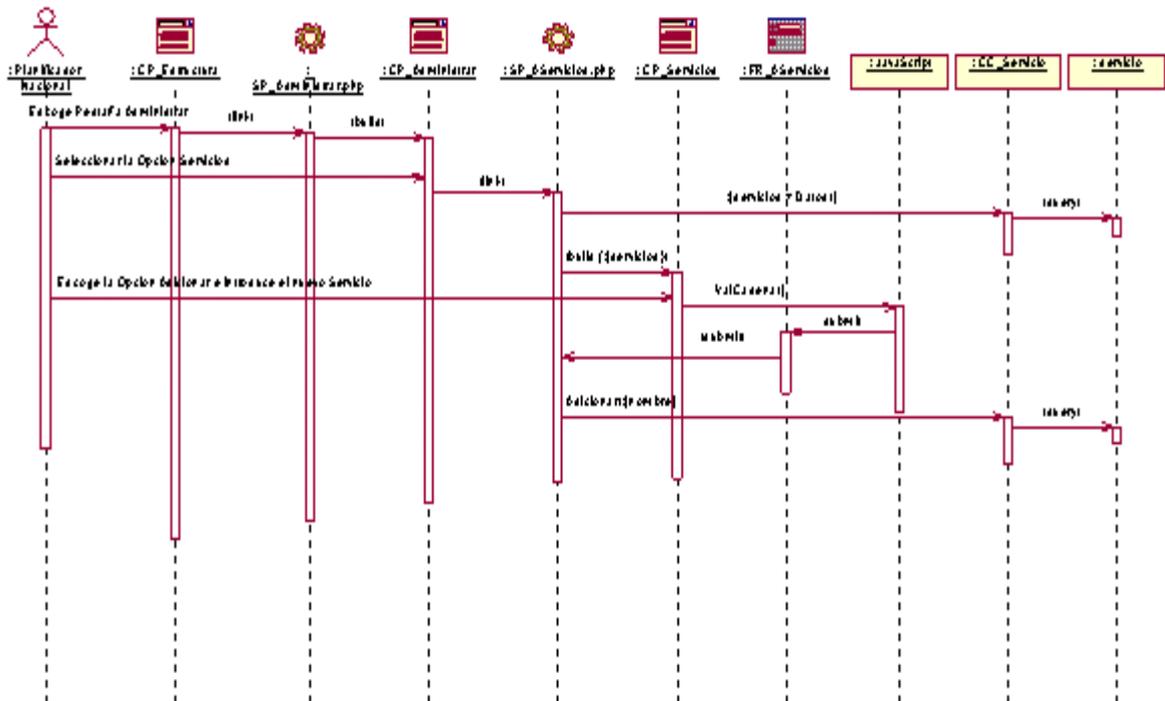


Figura 11.2. Diagrama de Secuencia CUS_Gestionar Servicios

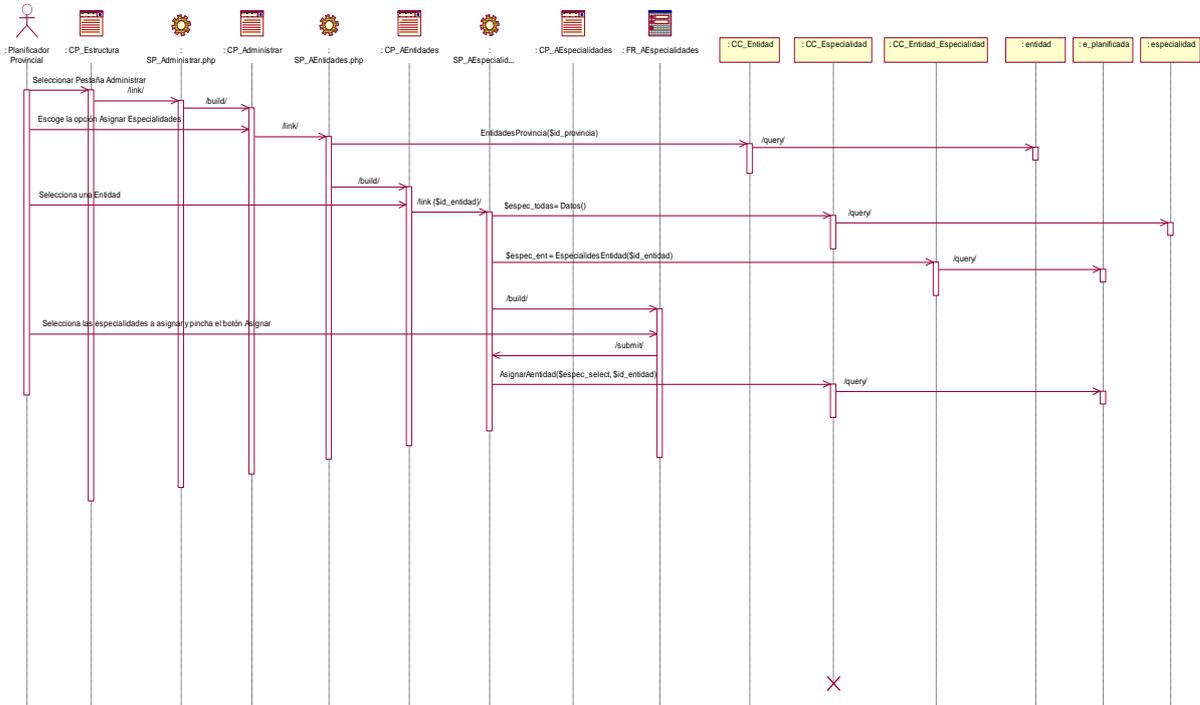


Figura 11.3. Diagrama de Secuencia CUS_Asignar Especialidades

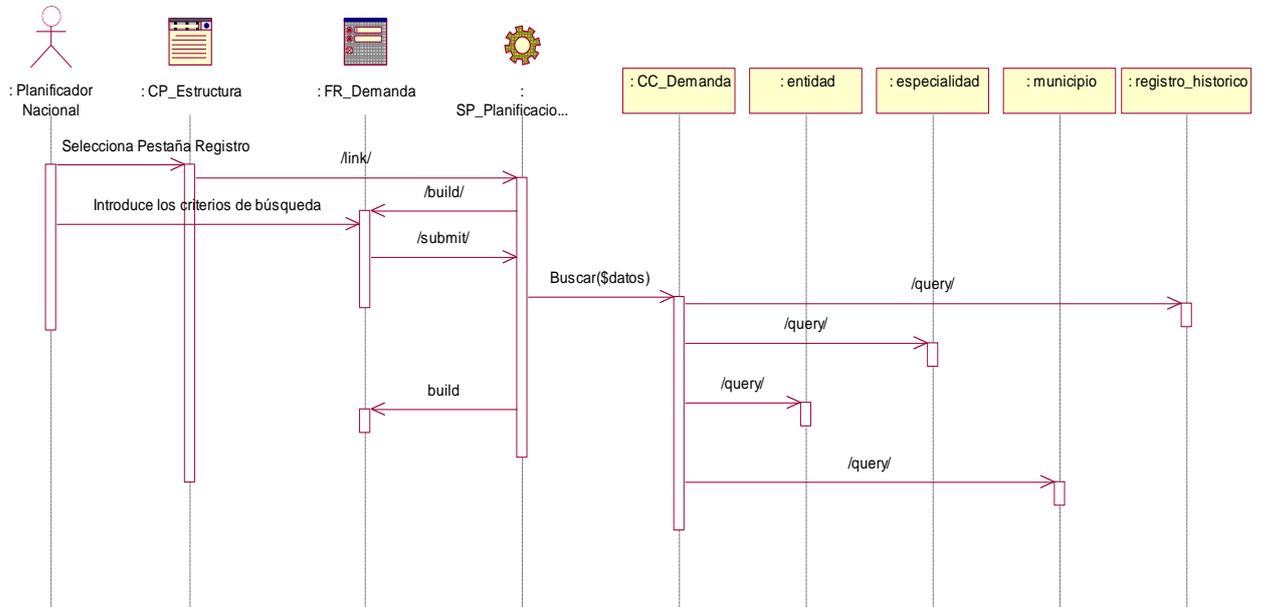


Figura 11.4. Diagrama de Secuencia CUS_Gestionar Planificación Histórica

Anexo 12. Diagramas de Actividades

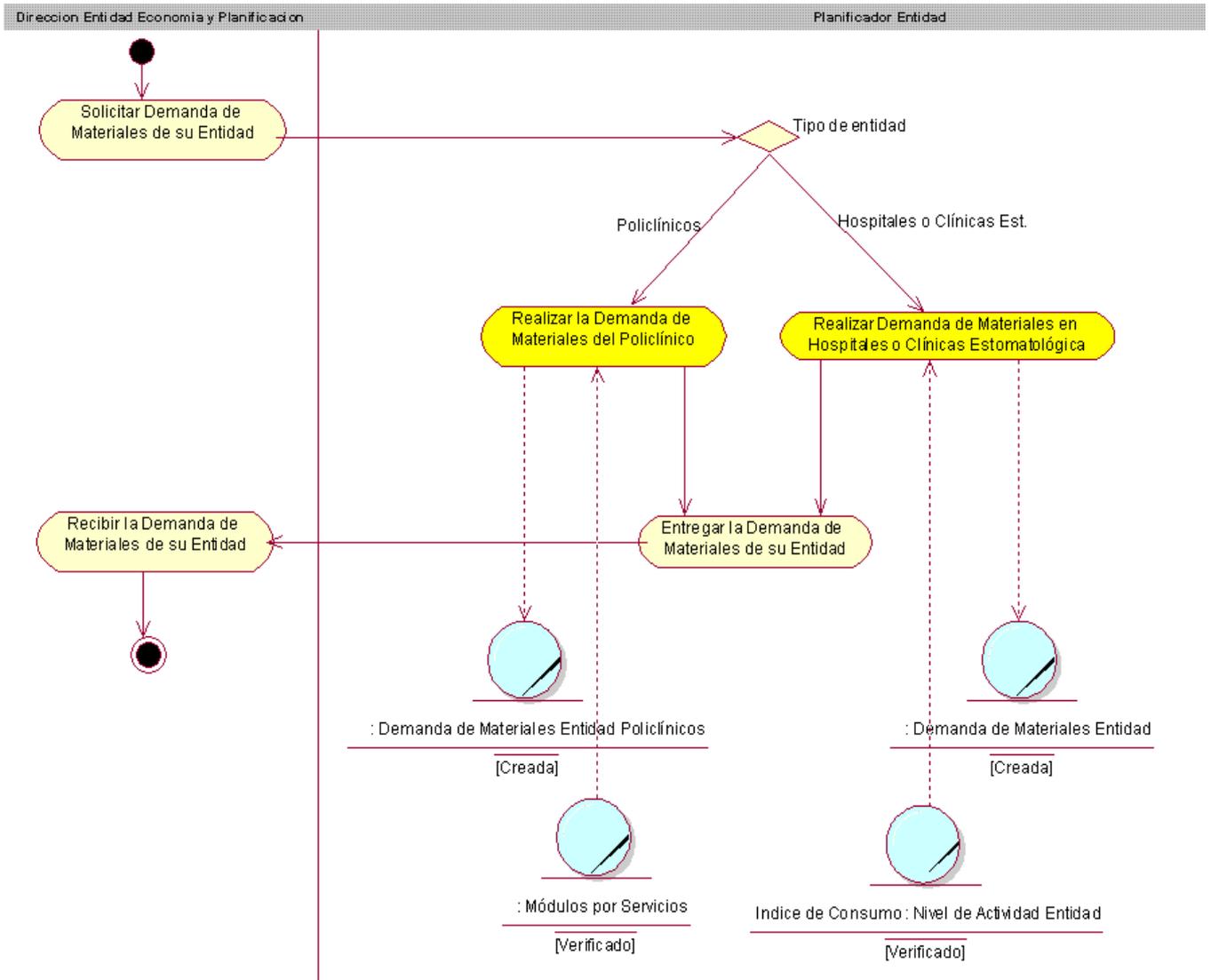


Figura 12.1. Diagrama de Actividades: CUN_Gestionar Demanda Entidad.

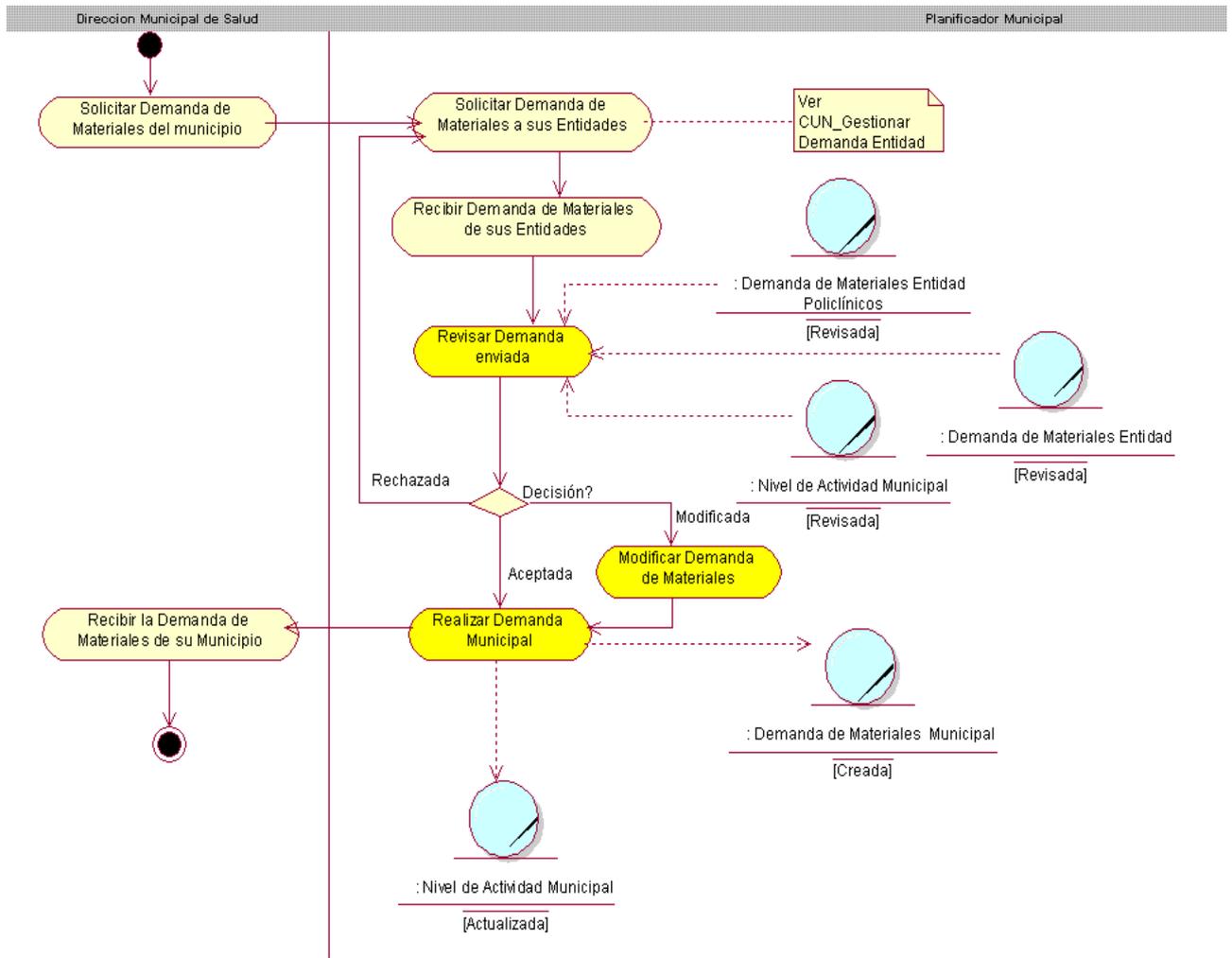


Figura 12.2. Diagrama de Actividades: CUN_Gestionar Demanda Municipal.

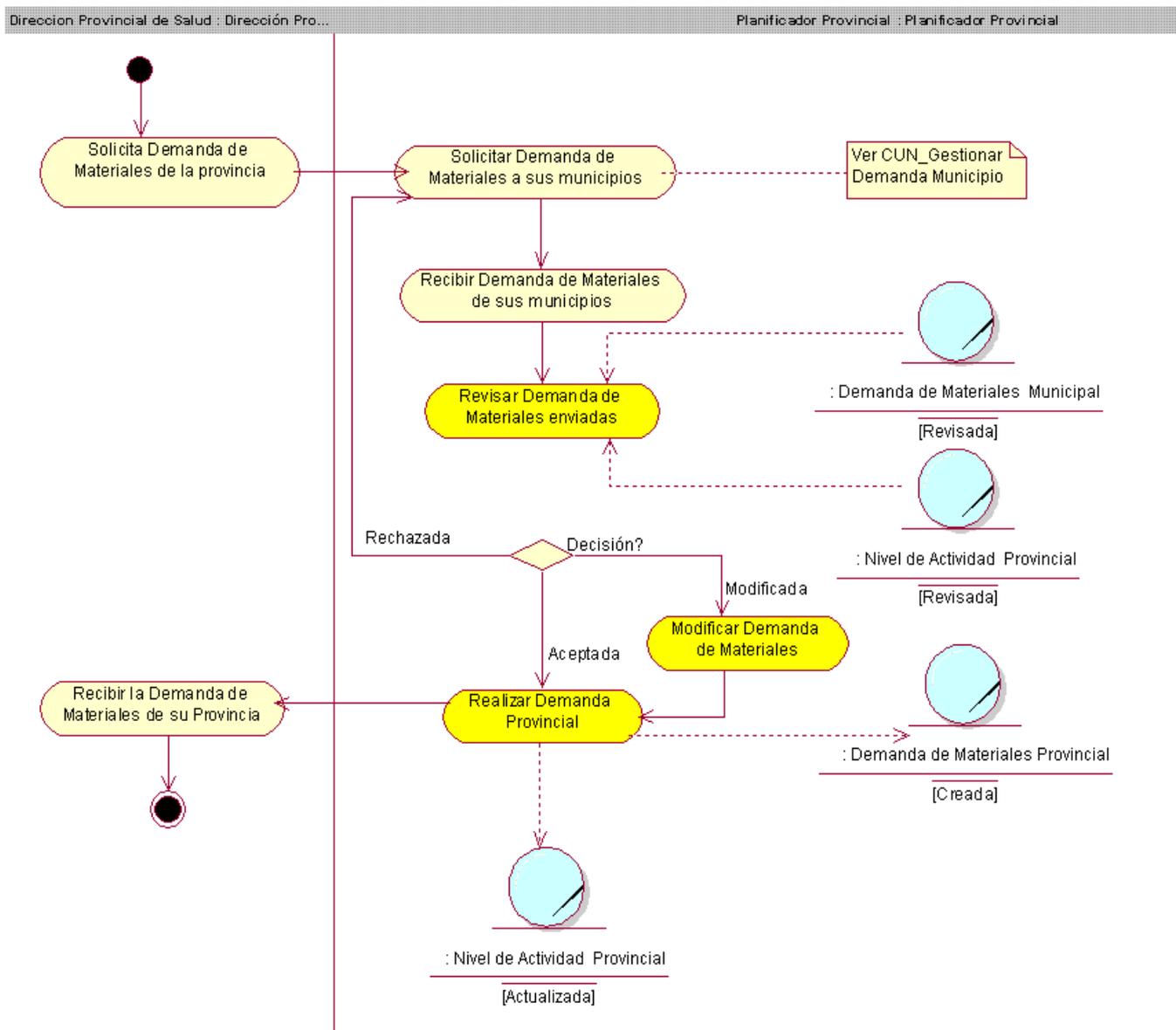


Figura 12.3. Diagrama de Actividades: CUN_Gestionar Demanda Provincial.

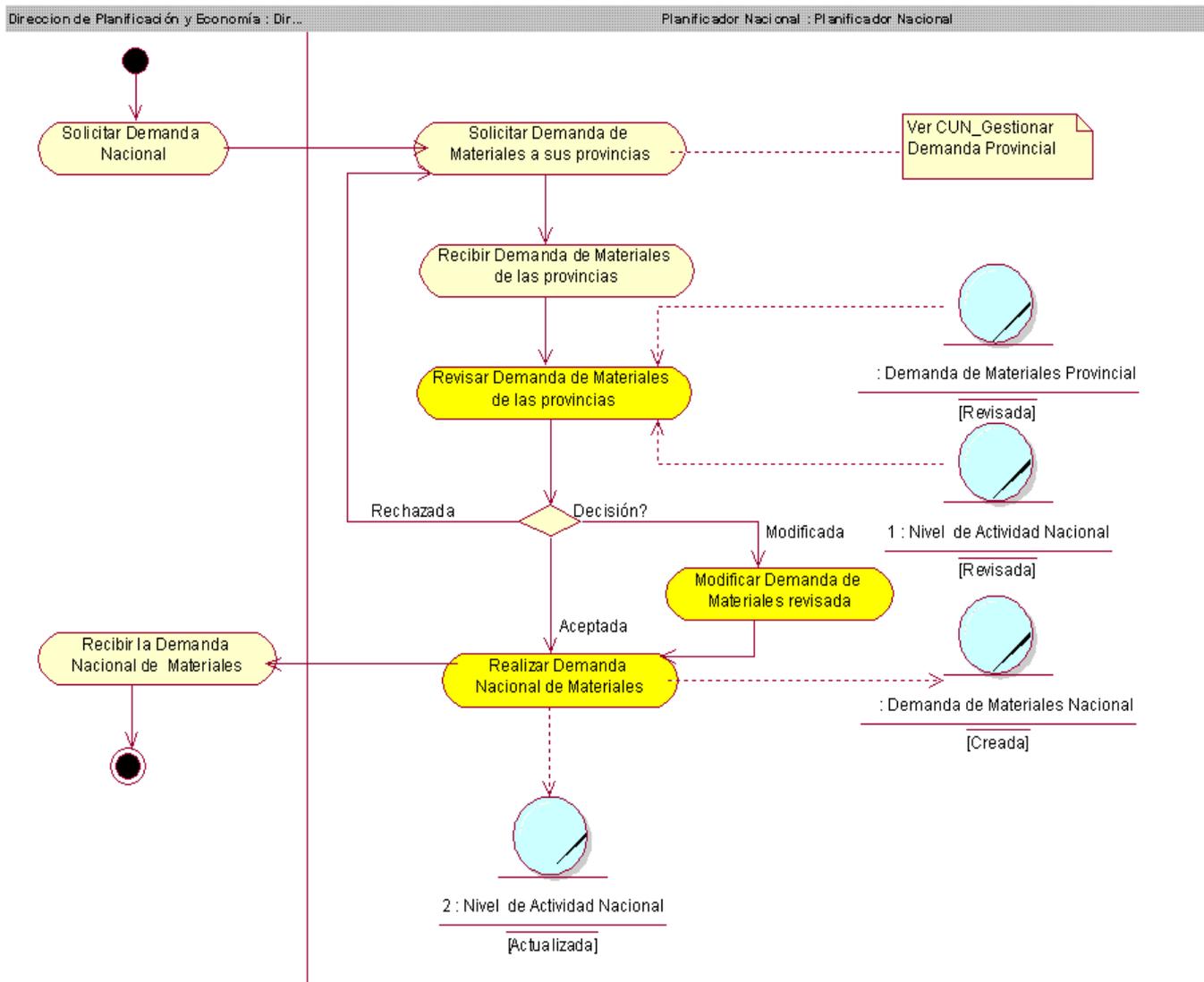
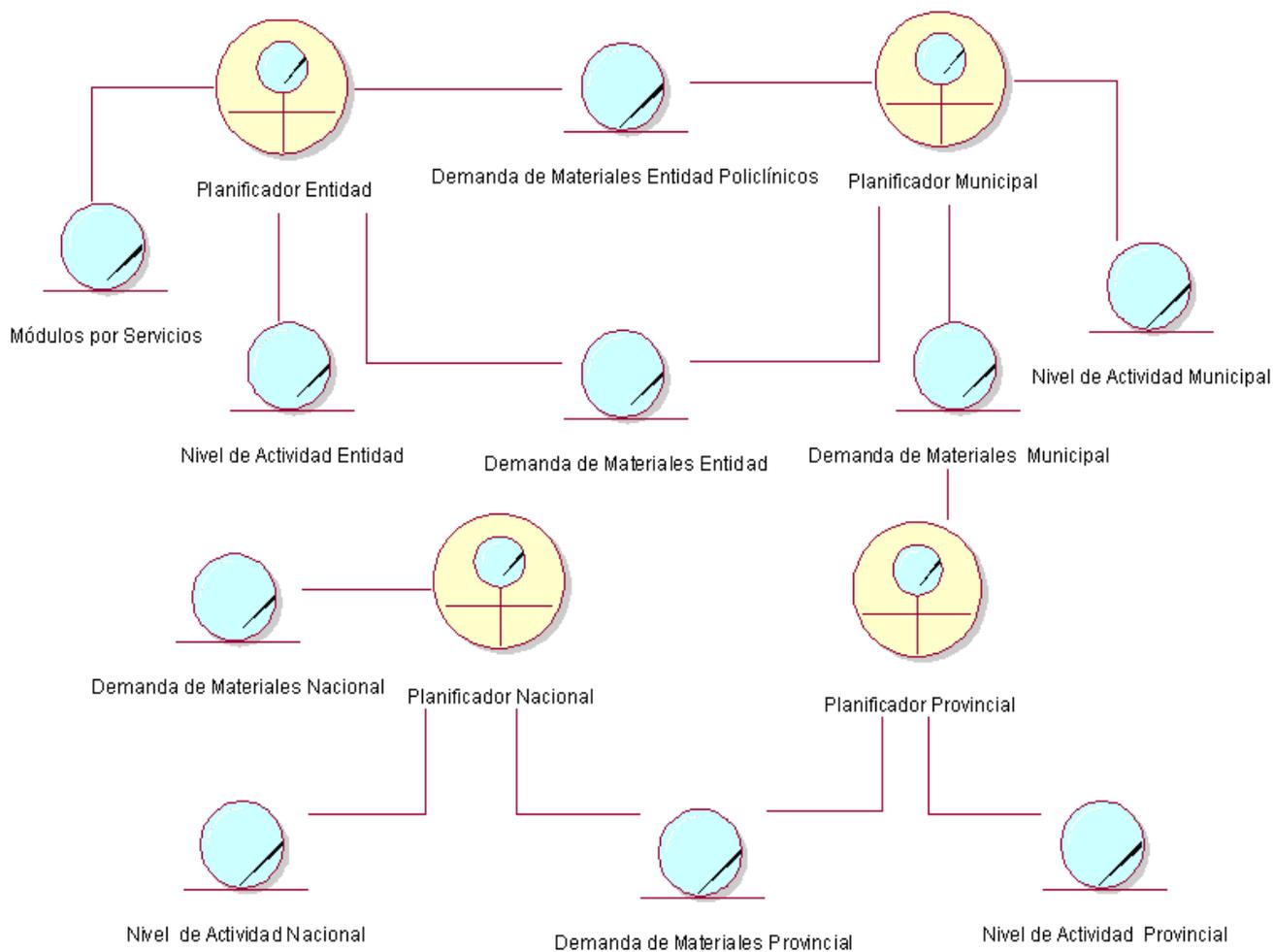


Figura 12.4. Diagrama de Actividades: CUN_Gestionar Demanda Nacional.

Anexo 13. Modelo de Objetos



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aplicación Web: Es una aplicación informática que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de un navegador o browser. Estas son muy utilizadas debido a la habilidad para actualizar y mantener la información manipulada, sin distribuir e instalar el software a miles de potenciales clientes.

Autenticación: Mecanismos del sistema de información para poder identificar a los usuarios que acceden a sus recursos, asegurando la integridad y autenticidad de los datos.

Arquitectura: Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema de software, la selección de los elementos estructurales a partir de los cuales se componen el sistema. La misma se interesa no solo por la estructura y el comportamiento, sino también por las restricciones y compromisos de uso, funcionalidad, funcionamiento, flexibilidad al cambio, reutilización, comprensión, economía y tecnología, así como por aspectos estéticos.

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

Balance de Materiales: Instrumento ó técnica de planificación que tiene como objetivo central asegurar la coordinación entre las disponibilidades y los consumos de los limitados recursos materiales y financieros a partir de las prioridades establecidas, lo cual determina las proporciones de su distribución en una actividad o rama económica determinada.

Caso de Uso: Descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variaciones, que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado.

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

Capa de Negocio: Es donde residen los programas que son ejecutados mediante peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se

comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Capa de Presentación: Es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

Componente: Parte física y reemplazable de un sistema que se ajusta a, y proporciona la realización de, un conjunto de interfaces.

Demanda: Pedido que se realiza de materiales, en este caso materiales gastables de uso médico, según la necesidad que se tenga del mismo. Es utilizado este término para llamar a la necesidad que tienen de materiales médicos las entidades de salud del país.

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

Entidades o unidades de salud: Se refiere a hospitales, clínicas estomatológicas y policlínicos.

ENSUME: Empresa Nacional de Suministros Médicos.

Expediente del proyecto: Conjunto de documentos y plantillas estructuradas siguiendo una jerarquía que constituyen referencia para la documentación de los proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

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

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

Materiales gastables de uso médico: Son los materiales médicos que se utilizan en la realización de actividades médicas en las entidades de salud del país. Son usados una sola vez, luego se desechan. (Ej. bisturí, algodón, gasa, etc.)

MEDICUBA: Empresa Cubana Importadora de Equipos y Materiales Médicos.

Paquete: Mecanismo de propósito general para organizar elementos en grupos.

Prototipo: Maqueta visual funcional o no de la futura aplicación. Este puede ser una imagen o una aplicación software que simule funcionalidades del software.

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

Servicio Web: Es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

Servidor: Son ordenadores que actúan como "almacenes" de información. Esta información es solicitada por los ordenadores cliente y el servidor responde a tales peticiones devolviendo los datos solicitados.

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

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

URL: Siglas de Uniform Resource Locator. Representa el sistema de direcciones usado en la Web y otros recursos de Internet. La URL contiene información sobre el método de acceso, el servidor al que se accede y la dirección del fichero.

