



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7

Título: Diseño del módulo Registro de Métodos Depuradores

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

Autoras: Liudmila Sánchez Cruz

Leticia Almarales Pupo

Tutores: Ing. Renier Ricardo Figueredo

Ing. Yanersy Díaz Colomé

Asesor: Ing. Jorge Carlos Yero

Ciudad de La Habana, Junio del 2008

“Año 50 de la Revolución”

Declaración de Autoría

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

Para que así conste firmamos la presente a los 26 días del mes de junio del año 2008

Liudmila Sánchez Cruz

Ing. Renier Ricardo Figueredo

Firma de la Autora

Firma del Tutor

Leticia Almarales Pupo

Ing. Yanersy Díaz Colomé

Firma de la Autora

Firma de la Tutora

***“Y así se va, por la ciencia verdadera,
a la equidad humana”***

José Martí

Agradecimientos

Queremos agradecer especialmente:

A Fidel, a la Revolución y todos los que hicieron posible la creación de esta excelente universidad para hacer realidad nuestros sueños de convertirnos en unas verdaderas profesionales.

A los profesores, amigos y compañeros de estudio por todos estos años vividos juntos.

Al doctor Pérez Oliva y la doctora Esther Raola por todo el tiempo dedicado y la confianza que depositaron en nosotras.

A nuestros tutores Renier y Yanersy, por haber podido contar con su apoyo en todo momento.

A las profesoras Lourdes y Pura por las brillantes ideas aportadas al trabajo y todas las horas que nos ha dedicado.

A todos los que nos ayudaron de alguna manera en la realización de esta investigación.

¡¡¡Muchas Gracias!!!

Dedicatoria

De Leticia:

A mis padres, por su confianza y apoyarme siempre en todos estos años de estudio.

A mi hermano, por estar siempre tan cerca de mí.

A Adnier, por enseñarme tantas cosas de la vida y estar todo este tiempo a mi lado.

A mi amiga y compañera de tesis Liudmila por finalmente compartir este trabajo conmigo.

A mis tíos y primos de La Habana que en estos años me hicieron sentir como en casa.

A las amigas que espero tener siempre: Yura, Leydis, Sondra y Yohenia.

A la Revolución y en especial al Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz.

A toda mi familia.

De Liudmila:

A mis padres, que tanto han confiado en mí, por brindarme amor, cariño y comprensión.

A mis hermanitos, por ser personitas tan especiales para mí.

A mis abuelitas y mi abuelito, por guiarme por los senderos de la vida.

A mi tía Adilén, por pensarme ingeniera en todo momento.

*A mi novio Deiler, por apoyarme y estar a mi lado durante estos
5 maravillosos años de universidad. Gracias, mi amor.*

A mis compañeros y amigos Yocasta y Dunior, por estar junto a mí siempre que los necesité.

A mi compañera de tesis y amiga Leticia, por permitirme que hiciera este trabajo con ella.

*Al Comandante en Jefe Fidel Castro, por permitir que estudiara en esta maravillosa universidad y
haber hecho realidad mis sueños*

A toda mi familia.

Resumen.

La presente investigación surge por la necesidad de controlar los datos de los pacientes con disfunciones renales que se encuentran en el Programa de Diálisis en Cuba. Se hace necesario, diseñar un sistema informático que mejore el proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que requieren de Métodos Depuradores.

En el presente trabajo de diploma se desarrolla el flujo de trabajo de análisis y diseño del módulo Registro de Métodos Depuradores del proyecto Alas NefroRed. Está concebido bajo la metodología RUP, basada a su vez, en el Lenguaje Unificado de Modelado; con PHP como lenguaje de programación y el framework CodeIgniter. Además, se hizo uso de los patrones de diseño GRASP para la asignación de responsabilidades y de la herramienta CASE Visual Paradigm 6.0, para documentar el software.

El diseño elaborado facilitará la implementación de un sistema informático para lograr el incremento de la capacidad organizativa de los servicios de diálisis de Cuba. Además, del aumento de la calidad de la asistencia médica a pacientes con enfermedades renales en Hemodiálisis y Diálisis Peritoneal. También, permitirá agilizar el proceso de gestión de información y mejorar este servicio, dando solución a las deficiencias existentes. Así como, mantener de forma más ordenada y accesible el resultado y la descripción de cada diálisis que se le realice a un paciente en Terapia Renal de Reemplazo.

Palabras Claves: Métodos Depuradores, Hemodiálisis, Diálisis Peritoneal, Terapia Renal de Reemplazo, pacientes, gestión de información.

TABLA DE CONTENIDOS.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1. Introducción	5
1.2. Sistemas automatizados existentes	5
1.3. Lenguaje de modelado a utilizar.	7
1.4. Metodologías y herramientas	8
1.5. Patrones de arquitectura a utilizar en el desarrollo del trabajo	18
1.6. Herramientas a utilizar para la implementación del sistema.	21
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	23
2.1. Introducción	23
2.2. Objeto de estudio.....	23
2.3. Modelo de negocio.....	25
2.4. Especificación de los requisitos del software.	29
2.5. Modelado del sistema	34
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA	70
3.1. Introducción	70
3.2. Modelo de diseño.	70
3.3. Subsistemas de diseño.....	72
3.4. Diagramas de clases del diseño	73
3.5. Diagramas de interacción (secuencia).	81
3.6. Mapas de navegación.....	87
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	91

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
BIBLIOGRAFÍA	96
GLOSARIO DE TÉRMINOS	99
ANEXOS	102

Introducción

En la actualidad el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) se ha convertido en algo indispensable en el desarrollo de cualquier país, vinculadas de forma directa en la informatización y automatización de la mayoría de las esferas y procesos de la producción y los servicios.

Desde hace algunos años Cuba está inmersa en la informatización de varios sectores de la sociedad, con el objetivo de elevar la calidad de vida del pueblo y lograr más eficiencia en la economía. Entre estos sectores se encuentra la salud pública que por su gran importancia requiere de un manejo eficiente de la información.

Desde hace varias décadas, a los profesionales de la medicina, las computadoras le han concedido la posibilidad de mejorar su trabajo, en cuanto a eficiencia y rapidez. Son utilizadas, en la gestión de la información con el objetivo de apoyar la investigación científica, la asistencia a enfermos, en el diagnóstico y tratamiento y el procesamiento de estadísticas médicas. Se busca crear una plataforma que permita incrementar el intercambio entre los especialistas, que contribuya a potenciar proyectos de investigación y desarrollo y consoliden la posición de vanguardia de la medicina cubana.

En las áreas de salud cubana se desarrollan diferentes dimensiones de la gestión; gestión de sistemas, servicios, procesos, recursos financieros, información de los pacientes, así como su propia evolución o cambio. A los efectos del presente trabajo entiéndase como gestión a la actividad que permite adquirir, ordenar y emplear adecuadamente los recursos en función de un objetivo dado.

La informatización de la gestión de la información de los pacientes en el sector de la salud se propone una solución informática integral que dote al sistema de mayor grado de acceso a información confiable en tiempo real y que aporte la rapidez y fiabilidad necesaria para las modernas técnicas de administración.

Además, debe facilitar el trabajo de las estadísticas médicas y aumentar su confiabilidad; posibilitando ahorrar tiempo al personal que labora en estos centros, quienes pueden dedicar más espacio al análisis de los datos, en vez de limitarse a la preparación y compilación de los mismos; estos son de gran apoyo en la toma de decisiones. Además, esta información debe de llegar con la puntualidad necesaria a los niveles requeridos, sirviendo de referencia a otras áreas con similares problemas para

la solución de sus necesidades. Este proceso es de interés de todo aquel que aspire a desempeñar un mejor papel dentro del funcionamiento de cualquier institución de salud.

Cuba realiza un esfuerzo mantenido en el terreno de la Nefrología y la atención al problema de salud internacional que representa la Enfermedad Renal Crónica Terminal con requerimientos dialíticos, pese a su condición de pequeño país en vías de desarrollo. La prioridad dada a la construcción de nuevas unidades, para acercar la atención a donde viven los pacientes, la adquisición de modernas tecnologías y la formación de nuevos especialistas, es una demostración de la importancia concedida por el Estado Cubano a la misma, en términos de equidad y justicia.

La Red Nacional de Nefrología está constituida por el Instituto de Nefrología (INEF), 47 unidades de diálisis, de las cuales 9 son además Centros de Trasplantes, 5 incluyen Laboratorios de Tipaje Tisular, así como otros de apoyo a esta actividad. Actualmente hay 2 363 pacientes en Métodos Dialíticos Sustitutivos, de ellos 92 están en Diálisis Peritoneal Intermitente (DPI), 7 en Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria (DPCA), los restantes 2264 en Hemodiálisis (HD).

La gestión de la información de los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo (TRR) se realiza a nivel nacional, bajo la coordinación de la Dirección Nacional de Atención al Programa de Enfermedad Renal Crónica, Diálisis y Trasplante; el cual radica en el Instituto de Nefrología. Diariamente en cada uno de los servicios nefrológicos del país se recogen los resultados de las diálisis que se le realizan a los pacientes, con esta información se elabora mensualmente un informe estadístico que es enviado hacia el INEF mediante el correo electrónico o vía telefónica para la actualización del archivo de datos nacional que se encuentra en el instituto.

Todo este proceso se realiza de forma manual, lo que trae como consecuencia que se puedan producir errores humanos, que no se obtenga la información de estos pacientes enfermos renales en tiempo real, ni con la exactitud requerida, ni se pueda establecer una comparación a nivel municipal, provincial y nacional con dicha información.

Debido a la situación expuesta anteriormente se plantea el siguiente **problema científico**: ¿Cómo facilitar el proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que requieren de Métodos Depuradores?

El **objeto de estudio** consiste en el proceso de gestión de la información de los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo en Cuba, de aquí se deriva que el **campo de acción** sea el proceso de gestión de

la información de los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo en Cuba que necesitan de la realización de Métodos Depuradores.

Para dar solución a la problemática antes mencionada se ha definido como **objetivo general** diseñar un sistema informático que mejore el proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que requieren de Métodos Depuradores.

Dentro de las **tareas de la investigación** que se proponen para dar solución a los objetivos planteados están:

1. Realizar un análisis de los sistemas informáticos para la gestión de diálisis utilizados a nivel mundial.
2. Analizar las necesidades de funcionamiento de la aplicación, describiendo la especificación de requisitos del software.
3. Obtener el modelo del diseño del sistema a desarrollar utilizando la metodología seleccionada.

Con el desarrollo del presente trabajo de diploma, se obtendrá el diseño de una aplicación informática que al implementarse permitirá lograr que la gestión de la información relacionada con los pacientes que se encuentran en el Programa de Diálisis en Cuba, sea viable y más eficiente; humanizando de esta forma el trabajo de los especialistas en los servicios nefrológicos. Así como mantener de forma más ordenada y accesible el resultado y la descripción de cada diálisis que se le realice a un paciente en Terapia Renal de Reemplazo.

El presente trabajo consta de tres capítulos:

Capítulo 1 Fundamentación teórica: Se realiza un análisis de los sistemas existentes a nivel nacional e internacional que gestionan información de pacientes enfermos renales. Además se describen las tecnologías actuales a tener en cuenta para modelar e implementar el sistema. Se aborda brevemente la importancia del uso de las metodologías de desarrollo para la realización de productos de software y las herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

Capítulo 2 Características del sistema: Se describen los procesos de negocio que tienen lugar en los servicios de diálisis, relacionados con los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que se encuentran en diálisis. Se definen y se describen además los actores y trabajadores del negocio, se plantean las reglas a tener en cuenta durante todo el proceso, los casos de uso del negocio y la descripción de los

mismos. Los requisitos funcionales y no funcionales del sistema también están implícitos, así como la definición de los actores y casos de uso del sistema, con la especificación de de los más significativos.

Capítulo 3 Diseño del sistema: Se hace referencia al modelo de diseño; que incluye los diagramas de clases de diseño, los diagramas de interacción de los casos de uso del sistema más críticos y los subsistemas de diseño. Además se representan los mapas de navegación del sistema.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1. Introducción

En este capítulo se aborda el tema relacionado con el estado del arte a nivel internacional y nacional relacionado con los sistemas existentes que gestionan información de pacientes enfermos renales. Además, se hace un resumen de las metodologías y herramientas actuales, así como de los patrones y las tecnologías empleadas en el desarrollo de la aplicación.

1.2. Sistemas automatizados existentes

En Cuba en 1977 se comenzó a trabajar en un subsistema que permitiera diseñar un banco de datos de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT) tratados o no con Métodos Dialíticos, pero que estuvieran incluidos en el Banco de Receptores para ser trasplantados. Este sistema con el avance de la tecnología quedó totalmente en desuso. [1]

En varios países como Chile, España, Uruguay, Estados Unidos y otros, existen sistemas que gestionan la información de sus pacientes enfermos renales crónicos, permitiendo un mejor seguimiento y atención de estos ciudadanos que se encuentran en diálisis.

Por ejemplo en Chile se ha desarrollado un software para cualquier centro de diálisis llamado **SGdial**. Permite llevar la gestión y control del área médica de un centro clínico de diálisis. Utilizable en la red, compatible con Windows 95 / 98 / Me / NT4 / 2000 / XP. Posibilidad de exportación de datos a Excel, HTML y envío por correo electrónico. SGdial permite, en el área médica; realizar el registro de los datos clínicos generados en la práctica médica diaria, de forma fácil y rápida. Permite trabajar con historiales clínicos, datos administrativos, evolución clínica, indicaciones médicas, exámenes, adecuación de diálisis, informes y listados. [2]

A finales del 2001 como iniciativa de algunos centros de diálisis de Montevideo, Uruguay, nació **SISDIA**, se encuentra en uso desde el 2003. SISDIA, es un sistema informático que tiene por objetivo el registro, análisis y administración de la información de pacientes en tratamiento de diálisis. Incluye programas para elaborar la información con el fin de describir adecuadamente la actividad, desencadenar acciones beneficiosas para el paciente y mantener una vigilancia continua del proceso asistencial. Se usa a través de Internet o una red local. Es decir, se puede usar desde cualquier lugar que disponga de una computadora con conexión a Internet en cualquier momento del día. [3]

Es una herramienta desarrollada para estar al servicio de los centros de diálisis. Es así que todo el personal que trabaja en el centro tiene asignado roles y funciones específicas, tanto de ingreso de información como de análisis. Cuenta con alertas sobre el tratamiento, facilitado la detección de situaciones fuera de lo normal, minimizando el tiempo de respuestas en procura de soluciones. [4]

Entre los informes que este sistema genera está el resultado de los exámenes, que posibilita ver el resultado de exámenes por pacientes o por centro en un determinado mes. Está pensado tanto para el uso en instituciones que cuentan con la infraestructura necesaria para su instalación, como también para centros de diálisis de menor tamaño que no tienen interés de disponer de dicho equipamiento. Cuenta con varias funcionalidades dentro de las que se encuentra: [5]

Tratamiento a pacientes, donde se ingresan los datos de:

- Historia clínica y evolución
- Registro de sesiones de diálisis
- Plan de diálisis
- Medicación indicada
- Evolución de enfermería
- Vacunación
- Accesos
- Nutrición

Otro sistema internacional es el **NefroLink**, herramienta diseñada para la gestión de la atención a los pacientes renales y desarrollada en España por la empresa del mismo nombre que permite mantener diarios clínicos del paciente, por parte del personal médico y de enfermería, que acumulan notas de consulta, de evolución, de indicaciones, etc., organizadas por tipo y año/mes para una referencia rápida de la evolución del paciente según los comentarios del personal que lo ha atendido e informes clínicos automatizados, basados en plantillas configurables por el usuario, accesible según los permisos de usuario, y que constituye una herramienta de gestión con la que facilitar la actividad asistencial y minimizar la carga administrativa en la atención del paciente renal. Permite mantener por paciente un repositorio digital capaz de sustituir al 100% el papel. [6]

Cuando inician un proceso de implantación en un hospital, su coste/hora es de 75€, y ofrecen servicios de: implantación, configuración funcional, integración de sistemas (admisión y laboratorio fundamentalmente) formación y soporte a la puesta en marcha del sistema.

Los sistemas antes mencionados y otros existentes se diferencian del que se pretende desarrollar, en que están desarrollados bajo las características propias de su población de enfermos renales que se dializan, por ejemplo en Estados Unidos por tener una inmensa población el número de personas que padecen esta enfermedad es mucho mayor que en Cuba, por lo que muchos datos que para ellos pueden ser significativos para el seguimiento de esta patología, en Cuba pudiera no serlo. Además que para adquirir un sistema habría que comprar una licencia para cada servicio de diálisis donde se implante. La licencia tiene un alto precio, aparte del costo por el soporte técnico.

Actualmente existe un sistema cubano nombrado **Emalex**, que se encuentra desplegado en algunos centros nefrológicos de Santiago de Cuba, donde fue desarrollado. Todavía no está completamente terminado, faltan algunas funcionalidades por adicionárseles. Se trata de una aplicación de escritorio que se instala de manera independiente en cada servicio de diálisis, lo cual no permite que se tenga un control centralizado de la información a nivel nacional. Esta característica, unida al hecho de que está desarrollada con software propietario, impide que se pueda integrar a los componentes del Sistema de Información para la Salud (SISalud). A pesar de que no cuenta con todas las funcionalidades requeridas, ha sido de gran ayuda para el desarrollo del proyecto Alas NefroRed.

1.3. Lenguaje de modelado a utilizar.

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) que usan los métodos para expresar un diseño. El proceso indica los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño. El lenguaje de modelado que va a ser usado es el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, Unified Modeling Language), por ser un lenguaje de propósito general que pueden usar todos los diseñadores, es uno de los más conocidos y utilizados en la actualidad. UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software.

UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. [7]

UML no pretende ser un método de desarrollo, no incluye un proceso de desarrollo paso a paso, pero sí incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso. [8]

1.4. Metodologías y herramientas

1.4.1. Metodologías

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software, en la que se van indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr informatizar el proceso deseado, indicando qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben desempeñar. Además detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla. [9]

En el mundo existen diversas y variadas de estas metodologías, pero no todas se integran a las necesidades requeridas para el buen desarrollo de un software, por lo que la metodología a utilizar debe ser exquisitamente escogida y adaptada de acuerdo a las peculiaridades del proyecto en particular, para tratar de minimizar al máximo, los riesgos a los que se está expuesto inevitablemente, a la hora de desarrollar un software, para obtener los resultados esperados con el menor costo y esfuerzo posible.

Programación Extrema (Extreme Programming, XP)

Se clasifica como Metodología Ágil y es una de las más exitosas y popular en la actualidad, utilizadas para proyectos de corto plazo, equipo pequeño y cuyo plazo de entrega es en tiempo record. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Entre sus características fundamentales se encuentran las siguientes: [10]

Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantan algo hacia el futuro, se pueden hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como adelantarse a obtener los posibles errores.

Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.

Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

Lo fundamental en este tipo de metodología es: [11]

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores.
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

Roles en XP: [12]

Programador: Escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema. Debe existir una comunicación y coordinación adecuada entre los programadores y otros miembros del equipo.

Cliente: Escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario.

Encargado de pruebas: Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

Encargado de seguimiento: Su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado. Determina cuándo es necesario realizar algún cambio para lograr los objetivos de cada iteración.

Entrenador: Es responsable del proceso global. Es necesario que conozca a fondo el proceso XP para proveer guías a los miembros del equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.

Consultor: Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto. Guía al equipo para resolver un problema específico.

Gestor: Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

El ciclo de vida ideal de XP consiste de seis fases: [13]

Exploración: Los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

Planificación de la Entrega: El cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

Iteraciones: Incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. Los elementos que deben tomarse en cuenta durante la elaboración del plan de la iteración son: historias de usuario no abordadas, velocidad del proyecto, pruebas de aceptación no superadas en la iteración anterior y tareas no terminadas en la iteración anterior.

Producción: Requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente

Mantenimiento: Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones.

Muerte del Proyecto: Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema.

Marco de Soluciones Microsoft (Microsoft Solution Framework, MSF)

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas. MSF tiene las siguientes características: [14]

- **Adaptable:** es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.

- **Escalable:** puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más.
- **Flexible:** es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- **Tecnología Agnóstica:** porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

Marco de Soluciones Microsoft se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: [15]

Modelo de Arquitectura del Proyecto: Diseñado para acortar la planificación del ciclo de vida. Este modelo define las pautas para construir proyectos empresariales a través del lanzamiento de versiones.

Modelo de Equipo: Este modelo ha sido diseñado para mejorar el rendimiento del equipo de desarrollo. Proporciona una estructura flexible para organizar los equipos de un proyecto. Puede ser escalado dependiendo del tamaño del proyecto y del equipo de personas disponibles.

Modelo de Proceso: Diseñado para mejorar el control del proyecto, minimizando el riesgo, y aumentar la calidad acortando el tiempo de entrega. Proporciona una estructura de pautas a seguir en el ciclo de vida del proyecto, describiendo las fases, las actividades, la liberación de versiones y explicando su relación con el modelo de equipo.

Modelo de Gestión del Riesgo: Diseñado para ayudar al equipo a identificar las prioridades, tomar las decisiones estratégicas correctas y controlar las emergencias que puedan surgir. Este modelo proporciona un entorno estructurado para la toma de decisiones y acciones valorando los riesgos que puedan provocar.

Modelo de Diseño del Proceso: Diseñado para distinguir entre los objetivos empresariales y las necesidades del usuario. Proporciona un modelo centrado en el usuario para obtener un diseño eficiente y flexible a través de un enfoque iterativo. Las fases de diseño conceptual, lógico y físico proveen tres perspectivas diferentes para los tres tipos de roles: los usuarios, el equipo y los desarrolladores.

Modelo de Aplicación: Diseñado para mejorar el desarrollo, el mantenimiento y el soporte, proporciona un modelo de tres niveles para diseñar y desarrollar aplicaciones software. Los servicios utilizados en este modelo son escalables, y pueden ser usados en un solo ordenador o incluso en varios servidores.

Roles de MSF

Los equipos organizados bajo MSF son pequeños y multidisciplinarios, en los cuales los miembros comparten responsabilidades y balancean las destrezas del equipo para mantenerse enfocados en el proyecto que están desarrollando. Comparten una visión común del proyecto y se enfocan en implementar la solución, con altos estándares de calidad y deseos de aprender. [16]

El modelo de equipos de MSF tiene seis roles que corresponden a las metas principales de un proyecto y son responsables por las mismas. Cada rol puede estar compuesto por una o más personas, la estructura circular del modelo, con óvalos del mismo tamaño para todos los roles, muestra que no es un modelo jerárquico y que cada todos los roles son igualmente importantes en su aporte al proyecto. Aunque los roles pueden tener diferentes niveles de actividad durante las diversas etapas del proyecto, ninguno puede ser omitido. [17]

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo. Sus características fundamentales son: [18]

- Guiado y Manejado por casos de uso.
- Centrado en arquitectura.
- Iterativo e Incremental.

Flujos de trabajo en RUP: [19]

Modelamiento del negocio: Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

Requerimientos: Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.

Análisis y diseño: Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas, indica con precisión lo que se debe programar.

Implementación: Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.

Prueba: Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.

Instalación: Produce el release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

Administración del proyecto: Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.

Administración de configuración y cambios: Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.

Ambiente: Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

RUP se divide en 4 fases: [20]

Inicio: Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema, en otras palabras el objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto, es la puesta en marcha.

Elaboración: Se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.

Construcción: Se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario. Se obtiene 1 o varios release del producto que han pasado las pruebas. Se ponen estos release a consideración de un subconjunto de usuarios.

Transición: El release ya está listo para su instalación en las condiciones reales. Puede implicar reparación de errores.

Metodología escogida para desarrollar el trabajo

Para desarrollar este trabajo se decidió utilizar una de las metodologías pesada, pues están basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo y proceso mucho más controlado, con numerosas políticas y normas; mientras que las ágiles están basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código y procesos menos controlados y con pocos principios.

La metodología escogida ha sido RUP, es una de las más generales de las existentes actualmente, ya que está pensada para adaptarse a cualquier proyecto, principalmente con grupos de producción grandes, donde el ciclo de vida está dirigido por casos de uso que reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos, los casos de uso guían a partir de aquí, todo el proceso de desarrollo, donde la arquitectura del software es esencial y muestra una visión común del sistema, en la que el equipo de proyecto y los usuarios, deben estar de acuerdo, la arquitectura muestra la visión común del sistema y se expresa mediante modelos.

RUP divide el proceso de desarrollo, en ciclos de iteración, teniendo un producto final, al concluir cada ciclo y en cada uno hace exigencia del uso de artefactos, para lograr los hitos propuestos en cada una de las fases, con el propósito de obtener un incremento en el proceso de desarrollo, siendo por este motivo una de las metodologías más importante para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

En RUP el cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones y existe entre ellos un contrato prefijado, pero no forma parte del equipo de desarrollo como en las metodologías ágiles. Además la facultad, la dirección del Área Temática de Especialidades y el proyecto han orientado la utilización de la misma para el desarrollo del software que se desea obtener.

1.4.2. Herramientas CASE

Las Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, "siglas del inglés" Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son aplicaciones informáticas destinadas a facilitar el desarrollo de software optimizando el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas

ayuda en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, calculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras. [21]

Enterprise Architect

Enterprise Architect es una herramienta flexible, completa y potente de modelado en UML bajo plataforma Windows. Provee lo más nuevo en desarrollo de sistemas, administración de proyectos y análisis de negocio. Abarca integralmente el ciclo de vida, cubriendo el desarrollo de software desde el levantamiento de los requerimientos, a través de las etapas de análisis, modelos de diseño, pruebas y finalmente el mantenimiento y re-uso. [22]

Es utilizada para el desarrollo de varios tipos de software para un amplio rango de industrias, incluyendo: bancos, desarrollo web, ingeniería, finanzas, medicina, investigación, educación, transporte, ventas, energía, ingeniería electrónica y muchas más. También es utilizado con efectividad para el entrenamiento en UML y arquitecturas de negocio en empresas de entrenamiento y universidades alrededor del mundo. Enterprise Architect 7.1 fue construido en base al excepcional éxito de las versiones previas con un completo soporte para el estándar UML 2.1 como lo ha definido la OMG (en inglés, Object Management Group). [23]

Con Enterprise Architect, los diseñadores tienen todo el poder y la expresividad de los 13 diagramas de UML 2.1 en sus manos, incluyendo: [24]

Diagramas de Estructura: Clases, Objetos, Compuesto, Paquetes, Componentes, Despliegue

Diagramas de Comportamiento: Casos de uso, Comunicación, Secuencia, Interacción, Actividad, Estado

Extensiones Temporales: Análisis, Personalizados (requisitos, diseño de UI)

Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML (VP-UML) es una poderosa herramienta que da soporte completo al ciclo de vida de un software, desde el análisis, el diseño, la implementación y las pruebas hasta el despliegue. Este software de modelado sirve de ayuda al ingeniero de software en la construcción de aplicaciones de manera rápida, con calidad y a bajo costo y además mediante su uso se pueden diseñar todos los tipos de diagramas UML, puede generar códigos y documentación basado en los

diagramas. Esta herramienta CASE provee al usuario de una amplia documentación en la que incluye tutoriales, demostraciones y proyectos de ejemplo. [25]

Esta herramienta soporta hasta la fecha UML 2.1 completo. Permite realizar ingeniería tanto directa como inversa, a partir de un modelo relacional en Sql Server, MySql, etc. Es capaz de desplegar todas las clases asociadas a las tablas (siguiendo el patrón de diseño Una Clase-Una Tabla). Para gestionar la persistencia y el mapeo de estas clases con la base de datos utiliza Hibernate para Java y NHibernate en el caso de un proyecto .Net. Además es una herramienta colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto; genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como Web o .Pdf, y permite control de versiones. [26]

Visual Paradigm ofrece:

- ✓ Entorno de creación de diagramas para UML 2.0.
- ✓ Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad.
- ✓ uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- ✓ Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa.
- ✓ Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo
- ✓ Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- ✓ Disponibilidad de integrarse en los principales IDEs.
- ✓ Disponibilidad en múltiples plataformas.

Rational Rose Enterprise Edition

Rational Rose Enterprise Edition es una herramienta desarrollada por Rational, una empresa que se dedica exclusivamente al desarrollo de herramientas relativas al desarrollo de software de alto nivel. Así, tienen paquetes dedicados a todo tipo de situaciones, teniendo por tanto desde elementos para el desarrollo software a través de UML, como también puedan ser paquetes para la captura de requisitos, el uso de algoritmos para la eficiencia en el desarrollo de sistemas complejos mediante el control del personal, etc. [27]

Se encarga de llevar a cabo tanto la automatización de los sistemas para la posterior generación de código (esto es, realización de los distintos diagramas y generación del código posterior), como para labores de ingeniería inversa (es decir, realización de los diagramas una vez conocido el código).

Rational Rose Enterprise Edition es una forma de ayuda para comprensión del sistema y de sus distintos componentes, y lo mejor es que se puede aplicar ingeniería inversa a una multitud de códigos distintos, siempre que obviamente estén orientados a objetos. [28]

Rational Rose es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo. Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: [29]

- Concepción y formalización del modelo
- Construcción de los componentes
- Transición a los usuarios
- Certificación de las distintas fases.

Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Permite que haya varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo. También es posible descomponer el modelo en unidades controladas e integrarlas con un sistema para realizar el control de proyectos que permite mantener la integridad de dichas unidades. [30]

Umbrello

Umbrello es una herramienta libre para crear y editar diagramas UML, que ayuda en el proceso del desarrollo de software. Fue desarrollada por Paul Hensgen, y está diseñado principalmente para KDE, aunque funciona en otros entornos de escritorio. Maneja gran parte de los diagramas estándar UML pudiendo crearlos, además de manualmente, importándolos a partir de código en C++, Java, Python, IDL, Pascal/Delphi, Ada, o también Perl (haciendo uso de una aplicación externa). Así mismo, permite crear un diagrama y generar el código automáticamente en los lenguajes antes citados, entre otros. El formato de fichero que utiliza está basado en XMI. En la actualidad, Umbrello permite la creación de los siguientes tipos de diagramas: [31]

- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de componentes

- Diagrama de despliegue
- Diagrama de modelo entidad-relación
- Diagrama de clases
- Diagrama de secuencia
- Diagrama de estados
- Diagrama de actividades
- Diagrama de colaboración.

Herramienta CASE escogida para desarrollar el trabajo

Se ha escogido la herramienta Visual Paradigm, pues se convierte en la más conveniente para ser utilizada en el desarrollo del sistema por ser multiplataforma, por exportar código de 10 lenguajes aproximadamente, incluyendo el PHP. Tiene gran facilidad de uso a la hora de realizar los distintos diagramas y modelos que se necesitan para la implementación del sistema que se desea desarrollar. Además la facultad, la dirección del Área Temática de Especialidades y el proyecto han orientado la utilización de la misma para el desarrollo del software que se desea obtener.

1.5. Patrones de arquitectura a utilizar en el desarrollo del trabajo

Un estilo arquitectónico o variante arquitectónica define a una familia de sistemas informáticos en términos de su organización estructural. Un estilo arquitectónico describe componentes y las relaciones entre ellos con las restricciones de su aplicación, la composición asociada y el diseño para su construcción. Estos guían a la organización del sistema de software e incluyen reglas y líneas a seguir para la organización de un sistema.

La arquitectura seleccionada ha sido la definida por el grupo de arquitectos MINSAP - MIC para todos los softwares implementados para el sistema de salud cubano que se despliegan en INFOMED. Además en el documento de arquitectura de la facultad se ha definido la utilización de los siguientes patrones arquitectónicos:

Modelo Vista Controlador (MVC)

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la lógica de negocio y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista. [32]

Construir una aplicación utilizando el patrón MVC implica definir tres clases de módulos:

- Modelo: gestiona el comportamiento y los datos de la aplicación, responde a las peticiones que realizan las vistas sobre su estado y permite su utilización normalmente desde el controlador.
- Vista: muestra el estado al usuario de la aplicación, dirigiendo las acciones que realiza sobre la interfaz al controlador.
- Controlador: interpreta las acciones del usuario, accediendo a las operaciones de negocio de la aplicación y modificando a partir de sus resultados el estado del modelo y la navegación entre vistas.

Este patrón presenta las ventajas de poder separar claramente los componentes de un sistema, lo que permite poder implementarlos por separado y que la conexión entre el modelo y sus vistas sea dinámica: se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.

Modelo en tres capas lógicas

La programación por capas es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

La ventaja principal de este estilo, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio solo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Además permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de niveles; simplemente es necesario conocer la Interfaz de Programación de Aplicaciones- Application Programming Interface (API) que existe entre niveles. A cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten). [33]

Capas o niveles: [34]

1.- Capa de presentación: es la que ve el usuario (hay quien la denomina "capa de 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.

2.- Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían 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 para almacenar o recuperar datos de él.

3.- Capa de datos: es donde residen los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

La utilización de este patrón quiere decir que se mantendrá una clara separación entre la lógica de negocio, la presentación y el acceso a datos. Permitiendo flexibilidad y facilidad a la hora de realizar posibles modificaciones. Se hará un extensivo uso de CCS para las aplicaciones Web, modularización y ficheros de configuración de modo que hacer cambios resulte rápido e intuitivo.

Orientada a Servicios

El concepto Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) hace referencia a un enfoque de arquitectura cuyo objetivo es la creación de sistemas a partir de servicios autónomos. Con SOA, la integración pasa a ser una reflexión previa más que una idea posterior. Probablemente, la solución final esté formada por servicios desarrollados en distintos lenguajes de programación y se aloje en plataformas diferentes con numerosos modelos de seguridad y procesos empresariales. [35]

La Arquitectura Orientada a Servicios (en inglés Service-Oriented Architecture), es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requerimientos de software del usuario. SOA proporciona una metodología y un marco de trabajo para documentar las capacidades de negocio y puede dar soporte a las actividades de integración y consolidación. [36]

En un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes en la red como servicios independientes a los que tienen acceso de un modo estandarizado. La mayoría de las definiciones de SOA identifican la utilización de Servicios Web (empleando SOAP y WSDL) en su implementación. [37].

Arquitectura basada en componentes

En la Arquitectura Basada en componentes la interfaz constituye el elemento básico de interoperabilidad. Cada componente debe describir de forma completa las interfaces que ofrece, así

como las interfaces que requiere para su operación para su correcto funcionamiento con independencia de los mecanismos internos que utilice para soportar la funcionalidad de la interfaz. Características muy relevantes de esta arquitectura son la modularidad y la reusabilidad. [38]

Sin embargo, también se requiere robustez ya que los componentes han de operar en entornos mucho más heterogéneos y diversos. El desarrollo de software basado componentes es la evolución natural de la ingeniería software para mejorar la calidad, disminuir los tiempos de desarrollo y gestionar la creciente complejidad de los sistemas. Los beneficios más importantes de esta arquitectura es son los siguientes: [39]

Reusabilidad de servicios: Reducción considerable de tiempos y costos de desarrollo de aplicaciones al utilizar servicios disponibles ya desarrollados, para resolver problemáticas comunes a otras aplicaciones. Aumentado por esta razón la robustez del nuevo sistema, al utilizarse software ya probado.

Interoperabilidad de aplicaciones: Disminución de la complejidad en el proceso de integración, pues se interactúa con elementos que se abstraen de la tecnología y ubicación de los servicios.

1.6. Herramientas a utilizar para la implementación del sistema.

El **lenguaje de programación** a utilizar es el **PHP**, es un lenguaje usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor" (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools. [40]

PHP conocido como una tecnología de código abierto que resulta muy útil para diseñar de forma rápida y eficaz aplicaciones web dirigidas a bases de datos. PHP es un potente lenguaje de secuencia de comandos diseñado específicamente para permitir a los programadores crear aplicaciones en Web con distintas prestaciones de forma rápida. MySQL es una base de datos rápida y fiable que se integra a la perfección con PHP y que resulta muy adecuada para aplicaciones dinámicas basadas en Internet. PHP tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de web más populares. [41]

El sistema **Gestor de Base de Datos** a utilizar es el **MySQL** en su versión 5.0 por las siguientes razones:

- Integración perfecta con PHP

- El PHP maneja con gran facilidad al MySQL, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
- El MySQL es multiplataforma.

El MYSQL en esa versión no tiene precio en el mercado, se adquiere libremente. Además de todas las ventajas que trae implícita el MySQL como gestor de base de datos en sí, se definió por políticas del Área Temática de Especialidades, a donde pertenece el desarrollo del sistema, el uso de MySQL para el desarrollo de todas las aplicaciones médicas, esto debido también que el sistema será desplegado en los servidores de IFOMED para la cual existe una arquitectura definida que rige la utilización de este gestor.

El IDE de programación a utilizar es el Zend Studio en su versión 5.5, los expertos en PHP lo consideran como el entorno IDE más maduro y con más características útiles. Esta versión ofrece manipulación avanzada de bases de datos y otras mejoras. [42]

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones web, en lenguaje PHP. El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. [43]

1.7. Conclusiones

En el capítulo que concluye se realizó un análisis de los sistemas informáticos para la gestión de diálisis utilizados a nivel mundial, entre los que se encuentran el SISDIA, Nefrolink, SGDial y EMALLEX. Además se argumentó la utilización de las herramientas en el desarrollo de la aplicación, con el objetivo de profundizar en su conocimiento y fundamentar la necesidad de dar una solución informática a la situación existente en los servicios de diálisis de Cuba, para gestionar la información relacionada con los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo en el Programa de Diálisis, de los que resulta necesario recopilar los datos de los Métodos Dialíticos que se les realice.

Capítulo 2: Características del sistema

2.1. Introducción

En el presente capítulo se hace alusión a los aspectos fundamentales relacionados con el objeto de estudio, se describe el flujo actual de procesos y se plantean los procesos objeto de automatización. Se describen los procesos de negocio que tienen lugar en los servicios de diálisis, relacionados con los pacientes con disfunciones renales que se encuentran en el Registro de Métodos Depuradores.

Se muestra la estructura y dinámica de la organización donde se va a utilizar el sistema, así como sus problemas actuales y las mejoras potenciales. Se definen y se describen además los actores y trabajadores del negocio y se plantean las reglas a tener en cuenta durante todo el proceso, los casos de uso del negocio y la descripción de los mismos. Los requisitos funcionales y no funcionales del sistema también están implícitos, así como la definición de los actores y casos de uso del sistema, con la especificación de los más significativos.

2.2. Objeto de estudio

2.2.1. Flujo actual de los procesos

La insuficiencia renal crónica se desarrolla a lo largo de muchos años, en los cuales las estructuras internas del riñón se van destruyendo poco a poco.

Una vez que el médico nefrólogo, determina que en tres o cuatro meses como promedio este paciente necesitará de un método depurador debido a la complejidad de su enfermedad, le debe realizar un acceso para que el mismo sea útil en el momento que el paciente comience a dializarse. Este acceso puede ser temporal o definitivo. Cuando el acceso es temporal se utiliza un catéter, que es un tubo delgado que se inserta en un conducto o vaso sanguíneo del organismo para introducir o eliminar fluidos. En caso de un acceso definitivo se realiza una Fístula Arteriovenosa Interna (FAVI), consiste en la unión de una arteria y de una vena gruesa, mediante una sencilla operación a nivel de la muñeca.

[44]

Cuando el paciente con disfunciones renales llega a un estado en que el deterioro de la función de sus riñones es tal que necesita de un método sustitutivo como la diálisis o el trasplante renal para mantenerse con vida, el nefrólogo inmediatamente le informa que se le debe asignar un método dialítico.

En este momento el paciente es registrado en un determinado servicio de diálisis como paciente que hará uso de un método dialítico. El médico nefrólogo, en la historia clínica del enfermo renal en diálisis registra los datos del paciente, entre los que se encuentran: desde cuándo se le está dando atención nefrológica, si está usando Eritropoyetina previa a la diálisis, método dialítico que se le asigna y la información necesaria relacionada con el acceso vascular realizado.

Una vez que al paciente se le asigna un método dialítico, se le hacen las indicaciones de las diálisis y se le proporcionan todas las condiciones necesarias para que comience a dializarse inmediatamente.

Este tipo de paciente por su condición clínica debe presentarse en su servicio de diálisis con una frecuencia de tres veces por semana donde el médico debe registrar información de cada una de estas diálisis con el objetivo de poder analizar el comportamiento del paciente cuando se dializa, ya que entre los datos que se toman en las diálisis se encuentra la tensión arterial, si se presentaron complicaciones relacionadas con las vías de accesos, entre otros datos de interés para el especialista.

El médico también debe registrar en la historia clínica del paciente las complicaciones que se le presentan durante la realización de la diálisis, si es hospitalizado y los motivos de hospitalización, debe registrar además cuándo se le da de baja del Registro de Métodos Depuradores, sus causas, entre otros datos de interés.

Con los datos registrados en todo este proceso, el especialista debe ser capaz de valorar el comportamiento del paciente a lo largo de su enfermedad, determinar cuáles son las tendencias que se manifiestan en este tipo de pacientes, determinar la probabilidad de supervivencia de los pacientes en Hemodiálisis, entre otros indicadores de importancia.

2.2.2. Procesos objeto de automatización.

Se desea automatizar el proceso de gestión de la información de los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que necesitan de la aplicación de Métodos Depuradores, dentro de este proceso específicamente todo lo relacionado con el método dialítico que se le asigna a los pacientes, todos los datos referente a las indicaciones de las diálisis que el médico les orienta y los datos que se toman en cada una de las diálisis que se le realizan.

Automatizar además, toda la información relacionada con las complicaciones y las hospitalizaciones que se le presenten a los pacientes durante el tiempo que estén en el Programa de Diálisis, la

información relacionada con las vías de accesos que se le realicen y por último la salida del paciente del Registro de Métodos Depuradores.

2.3. Modelo de negocio.

El Modelo de Negocio es el primer flujo de trabajo que propone la metodología RUP. Es 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.

2.3.1. Actores y trabajadores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. Un trabajador del negocio representa a personas o sistemas (software) dentro del negocio que son los que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso.

Actores del negocio

Actor	Descripción
Paciente	Paciente en Terapia Renal de Reemplazo, el cual recibe el servicio de diálisis.

Tabla 2.1 -Descripción de los actores del negocio.

Trabajadores del negocio.

Trabajador	Descripción
Médico nefrólogo	Encargado de atender al paciente en Terapia Renal de Reemplazo que está en diálisis.
Enfermera	Encargada de realizar las diálisis a los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo y llenar los datos de los resultados de las mismas.

Tabla 2.2 -Descripción de los trabajadores del negocio.

2.3.2. Reglas del negocio.

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. El sistema de gestión de pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que se encuentran en el Registro de Métodos Depuradores tiene ciertas reglas, que se han de tener en cuenta a la hora de modelar los procesos que de él se derivan, previendo que puedan ser controlados para que el negocio no colapse.

Un paciente en Terapia Renal de Reemplazo entra al Registro de Métodos Depuradores cuando el deterioro de sus riñones es tal que no cumplen con su función. Este paciente puede comenzar a dializarse a través de Hemodiálisis o Diálisis Peritoneal, por lo que el comportamiento de los pacientes es diferente en dependencia del método dialítico. Para comenzar con uno de estos métodos dialíticos debe habersele realizado una vía de acceso en correspondencia con el método que tenga asignado.

Puede tener más de una vía de acceso pero sólo una estará en uso. Los médicos nefrólogos solo pueden acceder a modificar las historias clínicas de los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que están en diálisis que pertenecen a su servicio. Las enfermeras solo pueden acceder a las historias clínicas de los pacientes de sus centros de diálisis para ver las indicaciones, los reportes y llenar los datos de las diálisis.

2.3.3. Diagrama de casos de uso del negocio

Un caso de uso del negocio representa un proceso dentro del negocio que se estudia, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones con un orden lógico y que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio.

En la siguiente figura se muestra el diagrama con los casos de uso del negocio que se han identificado en el proceso de gestión de la información de los pacientes con disfunciones renales.



Fig. 2.1 -Diagrama de caso de uso del negocio.

2.3.4. Descripción textual del caso de uso del negocio

A continuación se muestra la descripción del caso de uso del negocio que se ha identificado en el proceso de diálisis para los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo que necesitan de la realización de Métodos Dialíticos.

Caso de uso:	Realizar diálisis
Actores:	Paciente (inicia)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el paciente se presenta en el salón con su turno para dializarse. La enfermera especialista en diálisis revisa las indicaciones de la diálisis, y procede a dializarlo. El caso de uso termina cuando la enfermera registra los datos de esa diálisis.
Propósito:	Registrar los datos de las diálisis de un paciente con disfunciones renales que se encuentra en el Programa de Diálisis, dada las indicaciones de esa diálisis.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El paciente acude al salón de diálisis con su turno.	1.1 La enfermera revisa el turno para buscar el nombre del paciente. 1.2 Busca en la Hoja de Turnos el riñón que le fue asignado a ese paciente. 1.3 Verifica el buen estado del riñón. 1.4 Busca el dializador correspondiente al paciente. 1.5 Consulta las indicaciones del médico para la diálisis del paciente. 1.6 Comienza a dializar al paciente. 1.7 Registra todos los datos de la diálisis y termina el caso de uso.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio

	<p>1.4 Si el riñón esta dañado entonces el médico nefrólogo que se encuentre en el salón le asigna un nuevo turno para otro riñón destinado a la misma clasificación virológica y termina el caso de uso.</p> <p>1.6 Si el paciente no tiene las indicaciones médicas para la diálisis, entonces el médico nefrólogo que se encuentre en el salón le hace las indicaciones.</p>
--	---

Tabla 2.3 -.Descripción del caso de uso del negocio: Realizar diálisis.

2.3.5. Diagrama de actividades

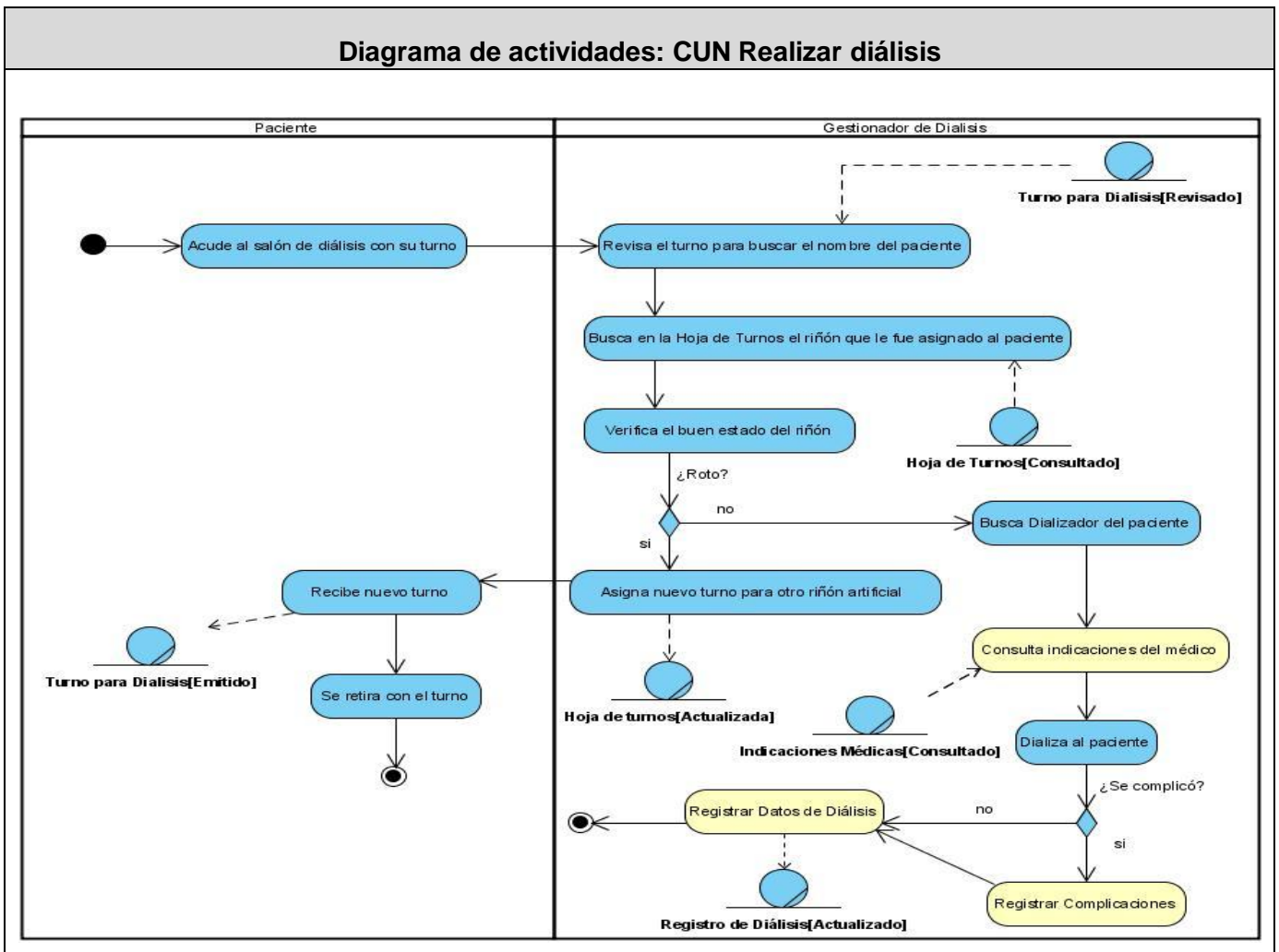


Fig. 2.2 -Diagrama de actividades del caso de uso del negocio realizar diálisis.

2.3.6. Diagrama de clases del modelo de objetos.

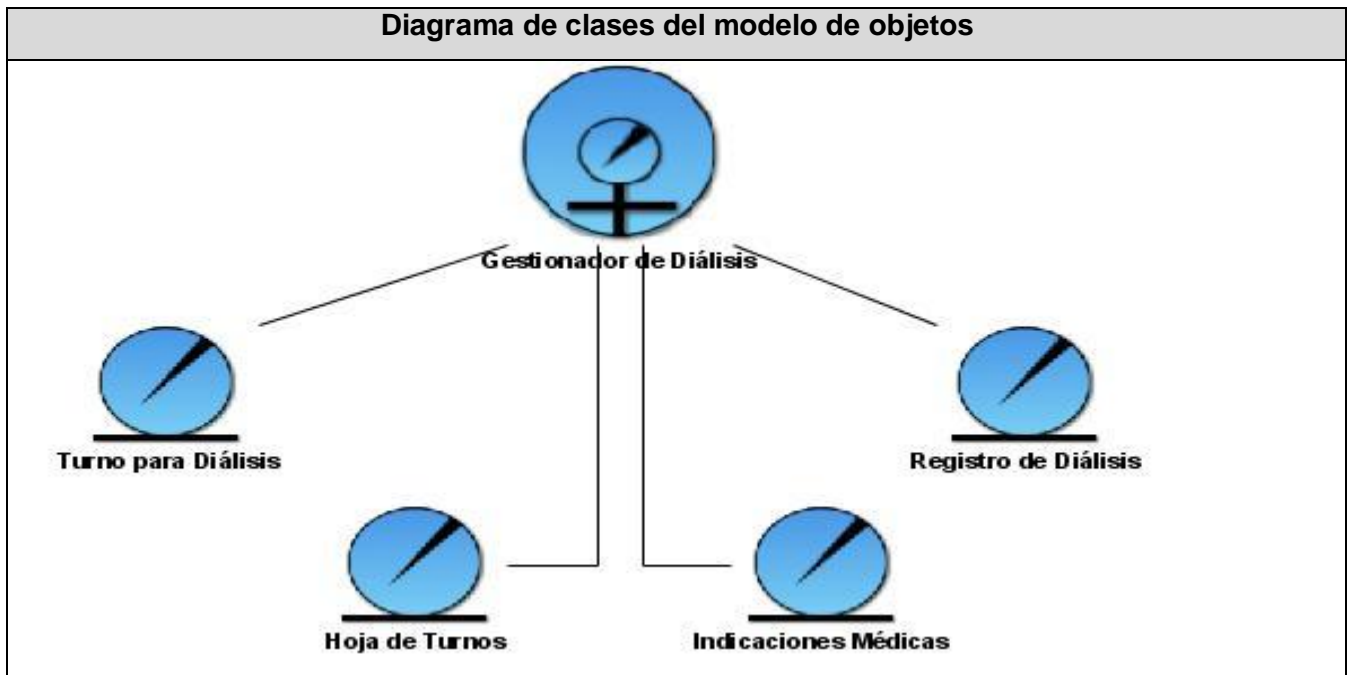


Fig. 2.3 -Diagrama de clases del modelo de objetos.

2.4. Especificación de los requisitos del software.

La captura de requisitos es una de las actividades fundamentales que se desarrolla en el flujo de trabajo de Requerimientos, los mismos pueden dividirse en requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Estos no alteran la funcionalidad del producto, esto quiere decir que los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importarle con que propiedades o cualidades se relacionen.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta, aunque no limitan a la definición de otros.

2.4.1. Requerimientos funcionales.

R1. Configurar el sistema

R1.1 Insertar los nomencladores.

R1.2 Modificar los nomencladores.

R1.3 Eliminar los nomencladores.

R1.4 Listar los nomencladores.

R1.5 Activar los nomencladores en caso que hallan sido eliminados y sean necesarios nuevamente.

R2. Gestionar movimientos de un paciente dentro del módulo Registro de Métodos Depuradores.

R2.1 Mostrar los datos generales de un paciente en el momento de registrar al mismo en el registro de Métodos Depuradores.

R2.2 Registrar un paciente en el registro de Métodos Depuradores.

R2.3 Dar salida a un paciente del Registro de Métodos Depuradores.

R2.4 Mostrar los pacientes que están registrados en el Registro de Métodos Depuradores.

R2.5 Mostrar reporte mensual.

R2.6 Modificar datos de los pacientes del Registro de Métodos Depuradores.

R2.7 Modificar datos personales de los pacientes (Cambiar paciente).

R2.8 Eliminar a un paciente del Registro de Método Depuradores.

R2.9 Eliminar Salida.

R2.10 Mostrar los pacientes históricos.

R3. Gestionar método dialítico de un paciente.

R3.1 Cambiar método dialítico de un paciente.

R3.2 Mostrar método dialítico que tiene un paciente y tiempo que lleva con ese método.

R3.3 Listar los pacientes que tienen un determinado método dialítico.

R3.4 Mostrar histórico de método dialítico de un paciente.

R4. Gestionar indicaciones de las diálisis.

R4.1 Registrar nuevas indicaciones de las diálisis.

R4.2 Mostrar los datos de las indicaciones para diálisis actuales de un paciente.

R4.3 Cambiar indicaciones de las diálisis.

R4.4 Mostrar reportes según determinados criterios de búsquedas relacionados con las indicaciones de las diálisis.

R4.5 Listar pacientes por cada reporte según categorías.

R4.6 Modificar indicaciones.

R4.7 Mostrar histórico de indicaciones.

R5. Gestionar accesos.

R5.1 Registrar nuevo acceso.

R5.2 Listar los accesos que tiene hecho un determinado paciente.

R5.3 Listar los pacientes que tienen un acceso determinado.

R5.4 Cambiar acceso.

R5.5 Mostrar historial de cambios de los accesos.

R5.6 Dar salida a un acceso que esté dañado.

R5.7 Eliminar acceso.

R5.8 Mostrar histórico de accesos.

R6. Gestionar los datos de cada diálisis realizada.

R6.1 Registrar los datos de cada Hemodiálisis realizada.

R6.2 Comprobar que el paciente tenga asignado un dializador en el módulo RAD para poder registrar los datos de la Hemodiálisis.

R6.3 Visualizar los datos de alguna diálisis realizada.

R6.4 Modificar los datos de alguna diálisis realizada.

R6.5 Mostrar reportes según determinados criterios de búsquedas relacionados con los datos de las Hemodiálisis.

R6.6 Listar pacientes por cada reporte según categorías.

R7. Gestionar las complicaciones detectadas

R7.1 Registrar complicaciones intradialíticas.

R7.2 Modificar los datos de las complicaciones.

R7.3 Listar las complicaciones que ha presentado un paciente.

R7.4 Listar los pacientes que han tenido complicaciones.

R8. Gestionar hospitalizaciones relacionadas con las vías de acceso.

R8.1 Registrar ingreso de un paciente

R8.2 Modificar los datos de una hospitalización.

R8.3 Mostrar pacientes hospitalizados (incluye pacientes actualmente ingresados y los egresados también, así como por separados).

R8.4 Mostrar hospitalizaciones de un paciente.

R8.5 Registrar los datos al alta de la hospitalización.

R8.6 Modificar los datos del alta de la hospitalización.

2.4.2. Requerimientos no funcionales.

Interfaz externa.

- La interfaz de usuario será sencilla, amigable, intuitiva y de fácil navegación por el usuario, con el objetivo de evitar la resistencia humana al uso del nuevo sistema.
- Se seleccionará un esquema de colores a la vez atractivo pero que no cansé.
- Paginación de reportes de búsqueda, y listados.
- Diseño perfectamente encuadrado para resoluciones de 1024 x 768, pero preparado para verse en otras resoluciones.

Usabilidad.

- La aplicación Web será flexible y de fácil aprendizaje, pues se trata en todo lo posible de mantener un estándar de operabilidad que logre que las interacciones del usuario con el sistema sean predecibles y familiares.
- El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.
- Deberá visualizarse bien en los principales navegadores que existen en el mundo.
- Estará disponible en todo momento.

Rendimiento.

- Las pantallas estarán poco cargadas de imágenes para garantizar que el tiempo de ejecución de los hipervínculos, las adiciones, modificaciones y eliminaciones no excedan los 4 seg. y garantizar de esta manera una respuesta rápida del sistema.

Soporte.

- El sistema contará con una ayuda para el usuario con la cual podrá aprender rápidamente a utilizar la aplicación Web
- Estará bien documentado para garantizar futuros mantenimientos.

Portabilidad.

- El sistema podrá ejecutarse sobre plataforma Linux, Windows 98 o superior.

Seguridad.

- La protección del sistema contra el acceso desautorizado y las modificaciones de información está garantizada por el Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA).

Confiabilidad.

- Todas las partes del diseño del sistema serán realmente aplicadas y se hará una transformación correcta del diseño en un lenguaje de programación.
- Deberá prevenir los posibles fallos y/o errores que pudieran presentarse y posibilitar una rápida recuperación en dichos casos.

Software

Para el cliente:

- Un navegador Web, recomendados: Mozilla 1.5, Internet Explorer 4.0 o superior.
- Sistema operativo Linux o Windows 98 ó Superior.

Para el servidor:

- Sistema operativo Linux
- Servidor Web Apache 2.0 y PHP 5.
- Servidor de Base de Datos MySQL 5.1.

Hardware.

Para el cliente:

- Procesador Pentium III o superior.
- 128 de memoria RAM o superior.
- Monitor VGA o superior.
- Tarjeta de red.

Para el servidor:

- Procesador Pentium IV o superior.
- 512 de memoria RAM o superior.
- Disco Duro de 80 GB.

Diseño e implementación.

- Utilizar los patrones de diseño establecidos.
- Para el análisis y el diseño del sistema debe ser utilizada la metodología RUP, usando el lenguaje de modelación UML y como herramienta para llevarlo a cabo el Visual Paradigm 6.0.

- Implementado con el lenguaje de programación php 5
- Desarrollado en Zend Studio 5.5

2.5. Modelado del sistema

La modelación del sistema es una de las actividades fundamentales que se desarrollan en el flujo de trabajo de Requerimientos durante la fase de inicio del desarrollo de un software con el objetivo de definir el ámbito del sistema.

2.5.1. Actores del sistema.

Actores del sistema	Descripción
Médico nefrólogo.	Es el encargado de gestionar la información de los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo en el Programa de Diálisis de su centro. Consulta, inserta, modifica y elimina todos los datos de sus pacientes.
Enfermera.	Es la encargada de registrar los datos de las diálisis, así como visualizar las indicaciones del médico.
Módulo RPN	Es un módulo del sistema de Nefrología que tiene la información común de un paciente que le hace falta a todos los demás módulos.
Módulo Configuración	Módulo encargado de la gestión de los nomencladores.
Módulo RAD	Módulo que controla el aseguramiento complementario para la gestión de la diálisis.
Configurador	Es la persona encargada de hacer las configuraciones del sistema.

Tabla 2.4 –. Descripción de los actores del sistema.

2.5.2. Listado de casos de uso

CU-1	Configurar Acceso Vascular (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar,

	eliminar o activar algún acceso vascular.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.5 –.Caso de uso Configurar Acceso Vascular.

CU-2	Configurar Vía de entrada (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar alguna vía de entrada.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.6 –.Caso de uso Configurar Vía De Entrada.

CU-3	Configurar Medicamentos (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún medicamento.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.7 –.Caso de uso Configurar Medicamentos.

CU-4	Configurar Método Dialítico (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún método dialítico.

Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.8 –.Caso de uso Configurar Método Dialítico.

CU-5	Configurar Heparina (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún tipo de heparina.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.9 –.Caso de uso Configurar Heparina.

CU-6	Configurar Tipo Hemodiálisis (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún tipo de Hemodiálisis.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.10 –.Caso de uso Configurar Tipo Hemodiálisis.

CU-7	Configurar Tipo Diálisis Peritoneal (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún tipo de Diálisis Peritoneal.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5

Prioridad	Crítico
------------------	---------

Tabla 2.11 –.Caso de uso Configurar Tipo Diálisis Peritoneal.

CU-8	Configurar Tipo Solución (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún tipo de solución.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.12 –.Caso de uso Configurar Tipo Solución.

CU-9	Configurar Complicaciones (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar alguna complicación.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.13 –.Caso de uso Configurar Complicaciones.

CU-10	Configurar Causa Hospitalización (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar alguna causa de hospitalización.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.14 –.Caso de uso Configurar Causa Hospitalización.

CU-11	Configurar Motivo de Cambio de un Método (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún motivo de cambio de un método.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.15 –.Caso de uso Configurar Motivo de Cambio de un Método.

CU-12	Configurar Motivo del Cambio de un Acceso (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún motivo de cambio de un acceso.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.16 –.Caso de uso Configurar Motivo del Cambio de un Acceso.

CU-13	Configurar Motivo Salida Acceso (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar algún motivo de salida de los accesos.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.17 –.Caso de uso Configurar Motivo Salida Acceso.

CU-14	Configurar Localización del Acceso Vascular (Nomenclador)
Actor	Configurador (Inicia)
Descripción	Este caso de uso comienza cuando el configurador se autentica en el sistema para adicionar, modificar, listar, eliminar o activar alguna localización de los accesos vasculares.
Referencia	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5
Prioridad	Crítico

Tabla 2.18 –.Caso de uso Configurar Localización del Acceso Vascular.

CU-15	Gestionar Movimiento de Pacientes
Actor	Médico nefrólogo (Inicia) y RPN
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo selecciona en el menú de RMD (Registro de Métodos Depuradores) la opción Gestionar Pacientes ya sea para insertar un nuevo paciente, eliminarlo, darle salida así como cambiarlo.
Referencia	R2., R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R2.6, R2.7, R2.8
Prioridad	Crítico

Tabla 2.19 –.Caso de uso Gestionar Movimiento de Pacientes.

CU-16	Gestionar Método Dialítico
Actor	Médico nefrólogo (Inicia)
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a la opción Método Dialítico en el menú de RPN (Registro de Pacientes Nefrológicos) luego de abrir la Historia Clínica del paciente, ya sea para modificar el método que tiene o para visualizar todos los métodos que

	ha tenido.
Referencia	R3., R3.1, R3.2, R3.3, R3.4
Prioridad	Critico

Tabla 2.20 –.Caso de uso Gestionar Método Dialítico.

CU-17	Gestionar Accesos
Actor	Médico nefrólogo (Inicia)
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a la opción Acceso Vascular en el menú de RPN (Registro de Pacientes Nefrológicos) luego de abrir la Historia Clínica del paciente, ya sea para registrar un nuevo acceso, cambiarlo, eliminarlo, darle salida, visualizar los históricos.
Referencia	R 5., R 5.1, R5.2, R5.3, R5.4, R5.5, R5.6, R5.7, R5.8
Prioridad	Critico

Tabla 2.21 –.Caso de uso Gestionar Accesos.

CU-18	Gestionar Indicaciones de las Diálisis
Actor	Médico nefrólogo (Inicia)
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a la opción Indicaciones de Diálisis en el menú de RPN (Registro de Pacientes Nefrológicos) luego de abrir la Historia Clínica del paciente, donde tendrá acceso a registrar una nueva indicación, o modificar la que tenga actualmente el paciente. También podrá visualizar todas las indicaciones que ha tenido el paciente.
Referencia	R4., R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6, R4.7
Prioridad	Critico

Tabla 2.22 –.Caso de uso Gestionar Indicaciones de las Diálisis.

CU-19	Visualizar Indicaciones
Actor	Enfermera o médico nefrólogo (Inicia)
Descripción	El caso de uso comienza cuando el médico nefrólogo o la enfermera, accede a visualizar las indicaciones actuales de las diálisis de un determinado paciente.
Referencia	R4.2
Prioridad	Secundario

Tabla 2.23 –.Caso de uso Visualizar Indicaciones.

CU-20	Gestionar Datos de las Diálisis
Actor	Enfermera o médico nefrólogo. (Inicia)
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando la enfermera o el médico nefrólogo accede a la opción Datos de la Diálisis en el menú de RPN (Registro de Pacientes Nefrológicos) luego de abrir la Historia Clínica del paciente para registrar los datos de una diálisis realizada a un paciente, modificarlos o visualizarlos.
Referencia	R6., R6.1, R6.2, R6.3, R6.4, R6.5, R6.6
Prioridad	Crítico

Tabla 2.24 –.Caso de uso Gestionar Datos de las Diálisis.

CU-21	Gestionar Complicaciones
Actor	Médico nefrólogo (Inicia)
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a la opción Indicaciones de Diálisis en el menú de RPN (Registro de Pacientes Nefrológicos) luego de abrir la Historia Clínica del paciente, para registrar alguna complicación que se le haya presentado al paciente en la diálisis. Además podrá ver los detalles de una complicación

	y modificar una que tenga registrada.
Referencia	R7., R7.1, R7.2, R7.3, R7.4
Prioridad	Secundario

Tabla 2.25 –Caso de uso Gestionar Complicaciones.

CU-22	Gestionar Hospitalizaciones
Actor	Médico nefrólogo (Inicia)
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a la opción Hospitalizaciones en el menú de RPN (Registro de Pacientes Nefrológicos) luego de abrir la Historia Clínica del paciente, para registrar los datos del ingreso o el egreso de un paciente.
Referencia	R8., R8.1, R8.2, R8.3, R8.4, R8.5, R8.6
Prioridad	Secundario

Tabla 2.26 –Caso de uso Gestionar Hospitalizaciones.

2.5.3. Paquetes y sus relaciones.

Para representar los casos de usos del sistema se decidió agrupar estos en dos paquetes atendiendo a características similares entre los casos de uso, con el objetivo de hacer más comprensible la representación de los diagramas de casos de uso del sistema a automatizar.

En el paquete Configuración (CFG) se agrupan aquellos casos de uso relacionados con los nomencladores y en el paquete Registro de Métodos Depuradores (RMD) estarán los casos de uso que se relacionan directamente con los pacientes que tienen asignado un método dialítico.

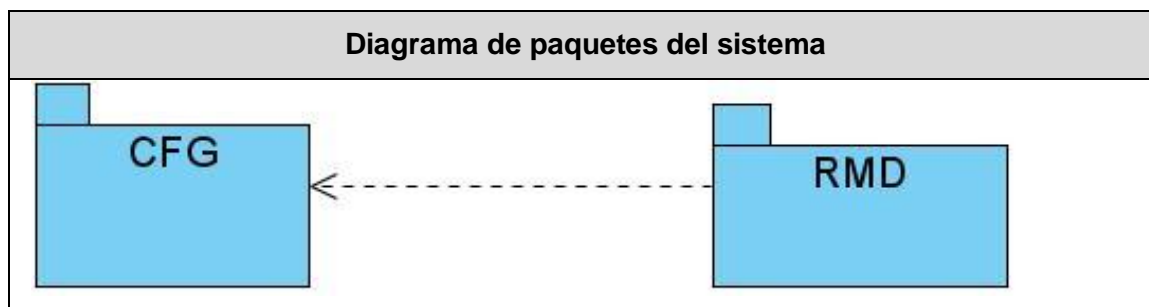


Fig. 2.4 -Diagrama de paquetes del sistema.

2.5.4. Diagramas de casos de uso del sistema

Un caso de uso no es más que una secuencia de actividades que realiza un sistema y que da como resultado un valor para el actor. Estos han alcanzado un uso universal debido a dos razones básicas, la primera de ellas es que proporcionan un medio intuitivo y sistemático de capturar los requisitos anteriormente mencionados, centrándose en lo que quiere obtener el cliente, y la segunda es que dirigen todo el proceso apreciando que el análisis, diseño y prueba se realizan partiendo de los casos de usos.

Es de vital importancia realizar una buena selección de los casos de uso debido que el proceso de desarrollo está guiado por ellos, lo que se traduce en que, una serie de flujos de trabajo se inicia a partir de los mismos.

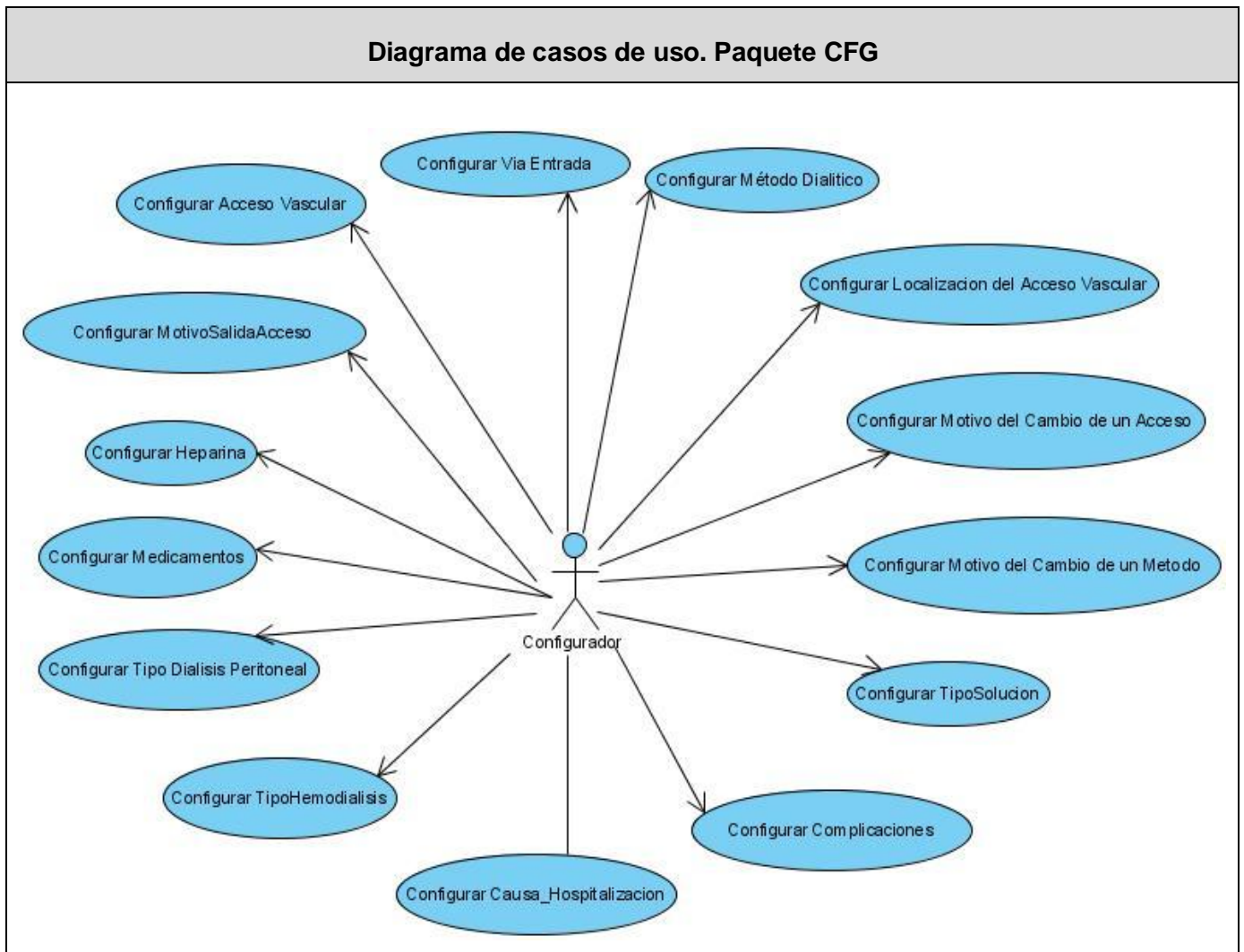


Fig. 2.5 -Diagrama de casos de uso del paquete configuración.

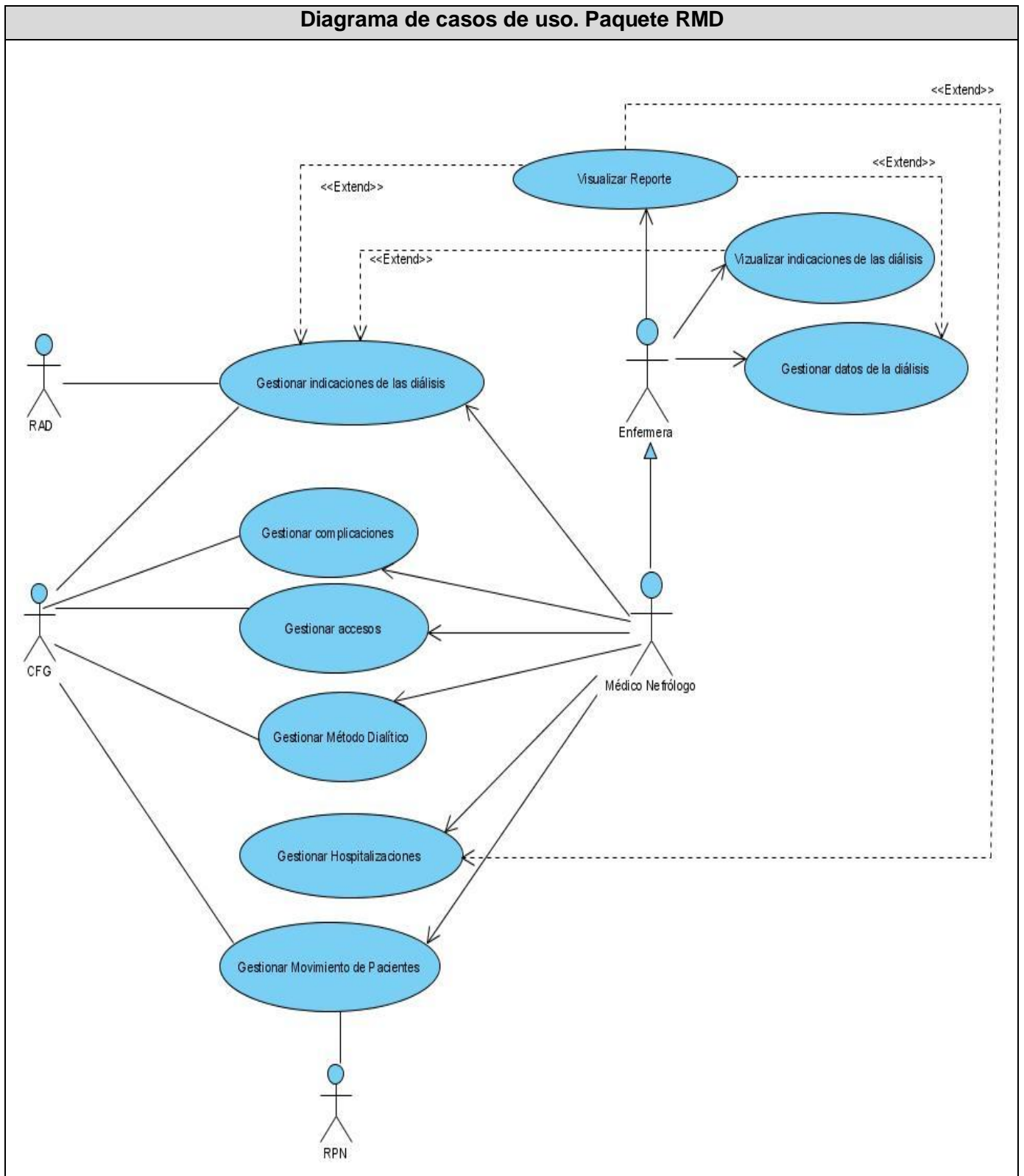


Fig. 2.6 -Diagrama de casos de uso del paquete RMD.

2.5.5. Casos de uso expandidos del sistema

Se presentará la descripción con formato expandido de algunos de los casos de uso críticos del sistema. Las otras descripciones se podrán encontrar en el **Anexo I**.

CU-1:	Configurar Acceso Vascular	
Actores:	Configurador (Inicia)	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Configurador accede a Adicionar, Editar, Eliminar, Activar o Listar los datos de un Acceso Vascular. El caso de uso termina cuando el Configurador actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.	
Precondiciones:	El Configurador tiene que estar autenticado por el sistema	
Referencias	R1., R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1. El Configurador solicita configurar el nomenclador Acceso Vascular.</p> <p>a) Si el Configurador decide Adicionar un acceso vascular, ir a la sección “Adicionar Acceso Vascular”.</p> <p>b) Si el Configurador decide Actualizar un acceso vascular, ir a la sección “Actualizar Acceso Vascular”.</p> <p>c) Si el Configurador decide Eliminar un acceso vascular, ir a la sección “Eliminar Acceso Vascular”.</p> <p>d) Si el Configurador decide Listar los accesos vasculares, ir a la sección “Listar Acceso Vascular”.</p> <p>e) Si el Configurador desea Listar los accesos vasculares no Activos, ir a la sección “Listar Accesos Vasculares no Activos”.</p>	<p>1.1 El sistema muestra una pantalla con los Accesos Vasculares y las operaciones que se pueden realizar sobre los mismos.</p>

f) Si el Configurator desea activar un acceso vascular, ir a la sección “ Activar Acceso Vascular ”.	
Sección “Adicionar Acceso Vascular”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurator accede a la opción de “Insertar” un nuevo Acceso Vascular.	1.1 El sistema muestra una pantalla con el campo vacío para Adicionar un nuevo Acceso Vascular.
2. El Configurator inserta un nuevo Acceso Vascular y presiona el botón “Aceptar”.	2.1 El sistema verifica que se haya introducido correctamente para poder adicionar el Acceso Vascular. 2.2 El sistema Adiciona el nuevo Acceso Vascular y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
2. El Configurator presiona el botón “Aceptar” sin haber insertado un nuevo Acceso Vascular. 2. El Configurator inserta un Acceso Vascular que ya estaba registrado.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Sección “Actualizar Acceso Vascular”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurator selecciona el Acceso Vascular a editar y accede a la opción de actualizar.	1.1 El sistema da la posibilidad de cambiar el nombre del Acceso Vascular.
2. El Configurator inserta el nuevo Acceso Vascular y presiona el botón “Aceptar”.	2.1 El sistema verifica que se haya introducido el nuevo Acceso Vascular correctamente. 2.2 El sistema modifica el Acceso Vascular y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

1. El Configurador presiona el botón “Actualizar” sin haber seleccionado ningún Acceso Vascular. 1. El Configurador selecciona más de un Acceso Vascular y presiona el botón “Actualizar”.	1.1 El sistema mostrara un mensaje de error.
2. El configurador presiona el botón “Aceptar” dejando el campo vacio. 2. El Configurador al modificar un Acceso Vascular escribe uno que ya esta registrado.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Sección “Eliminar Acceso Vascular”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurador selecciona el o los Accesos Vasculares que desea eliminar y presiona el botón “Eliminar”.	1.1 El sistema verifica: si el Acceso Vascular seleccionado esta siendo usado, pasa al listado de los Accesos Vasculares Eliminados, si no se está usando se elimina; y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurador presiona el botón “Eliminar” sin haber seleccionado ningún Acceso Vascular.	1.1 El sistema mostrara un mensaje de error.
Sección “Listar Accesos Vasculares”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurador solicita configurar Acceso Vascular.	1.1 El sistema siempre muestra al Configurador un listado de los Accesos Vasculares que tiene activos en el momento que solicita configurar Acceso Vascular y termina el caso de uso.
Sección “Listar Accesos Vasculares No Activos”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurador accede a la opción Accesos	1.1 El sistema le muestra al Configurador un

Vasculares Eliminados.	listado con los Accesos Vasculares que están marcados como eliminados y termina el caso de uso.
Sección “Activar Acceso Vascular”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Configurador accede a la opción Accesos Vasculares Eliminados.	1.1 El sistema le muestra al Configurador el listado de los Accesos Vasculares eliminados dando la posibilidad de marcar uno o más para activar.
2. El Configurador selecciona el o los Accesos Vasculares que desea activar y presiona el botón “Activar”.	2.1 El sistema activa el o los Accesos Vasculares seleccionados, se eliminan de la lista de los Accesos Vasculares Eliminados, pasa a los Accesos Vasculares activos y se termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
2. El Configurador presiona el botón “Activar” sin haber seleccionado ningún Acceso Vascular.	2.1 El sistema mostrará un mensaje de error.

Tabla 2.27 –.Descripción expandida del CU Configurar Acceso Vascular.

CU-15:	Gestionar Movimiento de Pacientes
Actores:	Médico nefrólogo (Inicia) y RPN
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a registrar a un paciente al Registro de Métodos Depuradores o a eliminarlo, dar salida, cambiar pacientes, modificar datos de un paciente del registro o simplemente visualizar los pacientes que están registrados en el RMD. El caso de uso termina cuando el médico nefrólogo realiza la acción que desea o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
Precondiciones:	El paciente debe pertenecer al centro de diálisis del médico nefrólogo o no

	pertenecer a ninguno, el médico tiene que estar autenticado por el sistema.	
Referencias	R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R2.6, R2.7, R2.8	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del sistema	
1. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro Métodos Depuradores (RMD).	1.1- El sistema muestra el submenú de RMD.	
2. El médico selecciona la opción "Gestionar pacientes".	2.1 El sistema muestra una pantalla con las operaciones que puede realizar el médico como Insertar, Cambiar, Eliminar, Dar Salida o Buscar un paciente.	
a) Si el médico decide registrar un paciente en el RMD, ir a la sección " Registrar Paciente ". b) Si el médico decide listar los pacientes en el RMD, ir a la sección " Listar Pacientes ". c) Si el médico decide eliminar un paciente en el RMD (porque registró a la persona equivocada), ir a la sección " Eliminar Paciente ". d) Si el médico decide registrar la salida de un paciente del Registro de RMD, ir a la sección " Dar Salida ". e) Si el médico decide cambiar un paciente, ir a la sección " Cambiar Paciente ".		
3. Si el médico decide modificar los datos de un paciente, ir a la sección " Modificar Datos ".		
Sección: "Registrar Paciente"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del sistema	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo presiona el botón "Insertar Paciente".	1.1 El sistema muestra una pantalla para insertar los datos del paciente.
2. El médico nefrólogo presiona el botón "Buscar Paciente".	2.1 El sistema muestra una pantalla para buscar el paciente que se desea registrar en el RMD según diversos criterios de búsquedas.
3. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".	3.1 El sistema le pide al RPN que liste los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados. 3.2. El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.
4. El médico nefrólogo selecciona el paciente que desea registrar en el RMD y presiona el botón "Seleccionar".	4.1. El sistema verifica que el paciente seleccionado tenga realizado un acceso vascular y que no esté en el RMD. 4.2 El sistema muestra una pantalla con los datos generales del paciente seleccionado y en la misma el médico podrá seleccionar el motivo de entrada al RMD, asignar un método dialítico al paciente, registrar el acceso vascular realizado, entre otros datos que deberá introducir.
5. El médico nefrólogo introduce los datos solicitados y presiona el botón "Aceptar".	5.1. El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar al paciente en el RMD. 5.2. Se registra al paciente. RMD le comunica a RPN que registró al paciente.
Flujos Alternos	

Acción del Actor		Respuesta del Sistema
4. El médico selecciona un paciente que no tiene realizado ningún acceso y presiona el botón "Seleccionar".		4.1 El sistema muestra una alerta para la realización del acceso vascular y termina el caso de uso.
4. El médico selecciona un paciente que ya está en el RMD y presiona el botón "Seleccionar".		4.1 El sistema muestra un mensaje informando que el paciente ya está registrado en RMD y termina el caso de uso.
5. El médico deja campos obligatorios sin llenar y/o introduce incorrectamente los datos y presiona el botón "Aceptar".		5.1 El sistema muestra un mensaje de error.
5. El médico presiona el botón "Cancelar"		5.1 Se muestra la pantalla anterior.
Poscondiciones:	El paciente queda registrado en el RMD.	
Sección: "Listar Pacientes"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".		1.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados y que estén en RMD y termina el caso de uso.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El médico introduce los criterios de búsqueda que desee y presiona el botón "Buscar".		1.1 No hay ningún paciente en el RMD dado esos criterios de búsqueda, el sistema no muestra ningún paciente.
Poscondiciones	Quedan listados los pacientes que están en el RMD.	
Sección: "Eliminar Paciente"		

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda, (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes que están en el RMD) y presiona el botón "Buscar".	1.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados y que estén en RMD.
2. El médico nefrólogo selecciona el paciente que desea eliminar y presiona el botón "Eliminar Paciente".	2.1 El sistema verifica que el paciente seleccionado haya sido registrado en las últimas 48 horas, verifica si puede ser eliminado y elimina al paciente. 2.2 El RMD informa al RPN que eliminó al paciente y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El médico nefrólogo selecciona para eliminar un paciente que fue registrado hace más de 48 horas y presiona el botón "Eliminar Paciente".	2.1 El sistema muestra un mensaje de error informando que el paciente no puede ser eliminado especificando el motivo.
2. El médico nefrólogo presiona el botón "Eliminar Paciente" sin haber seleccionado un paciente.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Poscondiciones	El paciente es eliminado del RMD.
Sección: "Dar Salida".	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda, (de no seleccionar ninguno se listarán todos los pacientes en el RMD) y presiona el botón "Buscar".	1.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados y que estén en RMD.

2. El médico nefrólogo selecciona el paciente al que desea darle salida y presiona el botón “Dar Salida Paciente”.	2.1 El sistema muestra una pantalla para registrar los datos de la salida del paciente del Programa de Diálisis.
3. El médico nefrólogo inserta los datos de la salida y presiona el botón “Aceptar”	3.1 El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar la salida del paciente del Programa de Diálisis. 3.2 El sistema informa al RPN la salida del paciente del Programa de Diálisis. 3.3 El sistema registra la salida del paciente del Programa de Diálisis y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El médico nefrólogo presiona el botón “Dar Salida Paciente” sin haber seleccionado un paciente.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
3. El médico nefrólogo presiona el botón “Aceptar” dejando campos obligatorios sin llenar y/o introduce incorrectamente los datos.	3.1 El sistema muestra un mensaje de error.
3. El médico nefrólogo presiona el botón “Cancelar”	3.1 El sistema muestra nuevamente la pantalla con el listado de los pacientes en el RMD.
Poscondiciones:	Queda registrada la salida de un paciente del RMD.
Sección: “Cambiar Paciente”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda, (de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón “Buscar”.	1.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados y que estén en RMD.
2. El médico selecciona el paciente que registró erróneamente y presiona el botón “Cambiar	2.1 El sistema muestra los datos del paciente

Paciente”.	seleccionado.
3. El médico realiza una nueva búsqueda para cambiar al paciente que registró erróneamente. Presiona el botón “Buscar Paciente”.	3.1 El sistema muestra una pantalla donde el médico realizará la nueva búsqueda.
4. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón “Buscar”.	4.1 El sistema le pide al RPN que liste los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados. 4.2. El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.
5. El médico selecciona el paciente que realmente desea registrar y presiona el botón “Cambiar”.	5.1 El sistema muestra una pantalla con los datos del paciente anterior donde se habrán cambiado el nombre y apellidos, CI y sexo.
6. El médico presiona el botón “Aceptar”.	6.1 El sistema muestra un mensaje confirmando que se ha cambiado el paciente y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El médico presiona el botón “Cambiar Paciente” sin haber seleccionado el paciente que registró erróneamente. 5. El médico presiona el botón “Cambiar” sin haber seleccionado el paciente que realmente desea registrar. 5. El médico selecciona un paciente que ya esta registrado.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error. 5.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Poscondiciones	Queda cambiado el paciente que había sido registrado erróneamente
Sección: “Modificar Datos”	

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro de Pacientes de Nefrología (RPN).	1.1 El sistema muestra el submenú de RPN.
2. El médico selecciona la opción "Abrir HC".	2.1 El sistema muestra una pantalla para buscar pacientes dados determinados criterios de búsqueda.
3. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda, (de no seleccionar ninguno se listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".	3.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados y que estén en el RMD y en el RERC.
4. El médico nefrólogo selecciona el paciente al que desea abrirle la HC para modificarle los datos y presiona el botón "Mostrar HC".	4.1 El sistema muestra en pantalla la HC del paciente seleccionado.
5. El médico nefrólogo selecciona en el menú la HCRMD del paciente.	5.1 El sistema muestra el submenú de la HCRMD.
6. El médico va a la opción "Datos Iniciales".	6.1 El sistema muestra los datos iniciales del paciente.
7. El médico nefrólogo presiona el botón "Modificar".	7.1 El sistema verifica que los datos del paciente hayan sido registrados en las últimas 48 horas. 7.2 El sistema muestra una nueva pantalla en la que el médico tiene acceso a modificar los datos.
8. El médico nefrólogo modifica los datos que desee y presiona el botón "Aceptar".	8.1 El sistema verifica que se hayan introducido correctamente los datos a modificar. 8.2 El sistema modifica los datos y termina el

	caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. El médico presiona el botón “Mostrar HC” sin haber seleccionado ningún paciente.	4.1 El sistema muestra un mensaje de error.
7. El médico presiona el botón “Modificar” de un paciente que fue registrado hace más de 48 horas.	7.1 El sistema muestra un mensaje de error.
8. El médico nefrólogo introduce incorrectamente los datos y presiona el botón “Aceptar”.	8.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Poscondiciones	Quedan modificados los datos del paciente seleccionado.

Tabla 2.28 –.Descripción expandida del CU Gestionar Movimiento de Pacientes.

CU-16:	Gestionar Método Dialítico
Actores:	Médico nefrólogo (Inicia)
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el médico nefrólogo accede a registrar el cambio de método dialítico que se le haga a un paciente, visualizar el método actual, visualizar los métodos que tiene como histórico, o listar pacientes por determinado método. El caso de uso termina cuando el médico realiza la acción deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
Precondiciones:	El médico nefrólogo tiene que estar autenticado por el sistema.
Referencias	R3.1, R3.2, R3.3, R3.4
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Si el médico necesita cambiar el Método Dialítico a un paciente, saber el método que tiene asignado, listar los métodos que históricamente se le han	

<p>asignado, ir a 1.</p> <p>Si el médico necesita realizar una búsqueda de los pacientes que tienen asignado un determinado método, ir a 8.</p>	
<p>1. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro de Pacientes Nefrológicos (RPN).</p>	<p>1.1- El sistema muestra el submenú de RPN.</p>
<p>2. El médico nefrólogo selecciona la opción Abrir HC.</p>	<p>2.1- El sistema muestra una pantalla para buscar el paciente al que se le desea abrir su Historia Clínica dado determinados criterios de búsqueda.</p>
<p>3. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".</p>	<p>3.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>
<p>4. El médico nefrólogo selecciona el paciente al que le va abrir la HC y presiona el botón "Mostrar HC".</p>	<p>4.1 El sistema muestra el menú de la HC del paciente</p>
<p>5. El médico nefrólogo selecciona en el menú la HCRMD del paciente.</p>	<p>5.1 El sistema muestra el submenú de la HCRMD.</p>
<p>6. Si el médico decide:</p> <p>a) saber el método que tiene asignado un paciente, ir a la sección "Método Activo".</p> <p>b) cambiar el Método Dialítico a un paciente, ir a la sección "Cambiar Método".</p> <p>c) listar los métodos que se le han asignado a un paciente, ir a la sección "Listar Método Histórico".</p>	
<p>7. Si el médico decide cerrar la Historia Clínica del</p>	

paciente presionar “Cerrar HC”.		
8. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro Métodos Depuradores (RMD).		8.1 El sistema muestra el submenú de RMD.
9. Si el médico decide: a) listar los pacientes que tienen asignado un determinado método, ir a la sección “ Listar Pacientes por Método ”.		
Sección “Método Activo”		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El médico va a la opción “Método Dialítico”.		1.1 El sistema muestra una pantalla con el método dialítico actual del paciente, la fecha de inicio del mismo y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Es visualizado el método dialítico actual del paciente.	
Sección “Cambiar Método”		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El médico va a la opción del menú “Método Dialítico”.		1.1 El sistema muestra el método dialítico actual del paciente y las opciones a las que tiene acceso el médico relacionado con los métodos.
2. El médico presiona el botón “modificar” para cambiar el método dialítico actual.		2.1 El sistema muestra una pantalla donde el médico podrá seleccionar un nuevo método dialítico, los motivos del cambio, la fecha de fin de dicho método así como las observaciones.
3. El médico realiza los cambios y presiona el botón		3.1 El sistema verifica que se hayan llenado todos los campos obligatorios y registra el

"Aceptar".		cambio. 3.2 Muestra el nuevo método como método activo del paciente, el anterior pasa a los históricos y termina el caso de uso.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
3. El médico deja campos obligatorios sin llenar		3.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Poscondiciones:	Es cambiado el método dialítico que tenía el paciente.	
Sección "Listar Método Histórico"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El médico va a la opción "Método Dialítico".		1.1 El sistema muestra el método dialítico actual del paciente y las opciones a las que tiene acceso el médico relacionado con los métodos.
2. El médico presiona el botón "Históricos" para listar todos los métodos que se le han asignado al paciente.		2.1 El sistema muestra una pantalla con todos los métodos que ha tenido el paciente, el motivo del cambio, la fecha de fin, las observaciones y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Son visualizados los métodos dialíticos que ha tenido el paciente donde no se incluye el actual.	
Sección "Listar Pacientes por Método"		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El médico va a la opción del menú "Pacientes por método"		1.1 El sistema muestra una pantalla donde el médico podrá seleccionar o no un método.
2. El médico selecciona un método o no selecciona ninguno y presiona el botón "Buscar".		2.1 Si el médico selecciona un método el sistema muestra los pacientes con ese método, de no seleccionar ninguno el sistema mostrará un listado con todos los pacientes donde podrá

	observar el método que tiene activo y la fecha de inicio del mismo.
Poscondiciones:	Quedan listados los pacientes según la búsqueda del médico.

Tabla 2.29 –.Descripción expandida del CU Gestionar Método Dialítico.

CU-17:	Gestionar Accesos	
Actores:	Médico nefrólogo (Inicia)	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el médico nefrólogo accede a registrar un acceso vascular, listar los accesos de un paciente, pacientes con accesos, cambiar un acceso, así como listar los accesos que históricamente ha tenido un paciente. El caso de uso termina cuando el médico nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.	
Precondiciones:	El médico debe estar autenticado por el sistema.	
Referencias	R5.1, R5.2, R5.3, R5.4, R5.5, R5.6, R5.7, R5.8	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Si el médico necesita crearle un nuevo acceso a un paciente que ya está registrado en el RMD, ver el acceso que tiene un uso, cambiarle el acceso, ver los cambios de accesos realizados, eliminar un acceso, darle salida a un acceso, listar los accesos que históricamente se le han realizado, ir a 1 . Si el médico necesita realizarle un acceso a un paciente que no está registrado en el RMD, listar los accesos realizados de esos pacientes, listar los pacientes que tienen un determinado acceso ir a 8 .		
1. El médico nefrólogo selecciona en el menú el	1.1- El sistema muestra el submenú de RPN.	

Registro de Pacientes Nefrológicos (RPN).	
2. El médico nefrólogo selecciona la opción Abrir HC.	2.1- El sistema muestra una pantalla para buscar el paciente al que se le desea abrir su Historia Clínica dado determinados criterios de búsqueda.
3. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".	3.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados.
4. El médico nefrólogo selecciona el paciente al que le va abrir la HC y presiona el botón "Mostrar HC".	4.1 El sistema muestra el menú de la HC del paciente.
5. El médico nefrólogo selecciona en el menú la HCRMD del paciente.	5.1 El sistema muestra el submenú de la HCRMD.
6. Si el médico decide: a) realizar un nuevo acceso vascular al paciente, ir a la sección " Crear nuevo acceso ". b) eliminar un acceso realizado, ir a la sección " Eliminar Acceso ". c) conocer el acceso actual del paciente, ir a la sección " Acceso activo ". d) cambiar un acceso, ir a la sección " Cambiar Acceso ". e) Listar los cambios de acceso de un paciente ir a la sección " Listar cambios ". f) darle salida a un acceso, ir a la sección " Dar salida acceso ". g) listar accesos históricos, ir a la sección " Listar Acceso Histórico ".	
7. Si el médico decide cerrar la Historia Clínica	

del paciente presionar “Cerrar HC”.	
8. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro Métodos Depuradores (RMD).	8.1 El sistema muestra el submenú de RMD.
9. Si el médico decide: <ul style="list-style-type: none"> a) realizar un nuevo acceso vascular al paciente, ir a la sección “Realizar Acceso”. b) eliminar un acceso realizado, ir a la sección “Eliminar Acceso Realizado”. c) listar los accesos que tiene un paciente que no está en el RMD ir a la sección “Listar accesos realizados”. d) listar los pacientes que tienen un determinado acceso, ir a la sección “Listar pacientes por acceso”. 	
Sección “Crear Nuevo Acceso”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico selecciona la opción “Acceso Vascular”.	1.1 El sistema muestra el acceso que tiene actualmente en uso, los que tiene en desuso (de tenerlos) y las demás opciones a las que puede acceder el médico relacionado con los accesos.
2. El médico presiona el botón “Nuevo Acceso”.	2.1 El sistema muestra una pantalla donde da la posibilidad de seleccionar el tipo de acceso vascular, la localización y la fecha de realizado.
3. El médico llena los datos y presiona el botón “Aceptar”.	3.1 El sistema verifica que hayan sido introducidos correctamente todos los datos. 3.2 El sistema registra el acceso vascular realizado, lo muestra en los que tiene el paciente en desuso y termina el caso de uso.

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El médico deja campos obligatorios sin llenar y/o introduce incorrectamente los datos y presiona el botón "Aceptar".	3.1 El sistema muestra un mensaje de error.
3. El médico presiona el botón "Cancelar".	3.1 El sistema muestra la pantalla anterior.
Poscondiciones:	Es registrado el acceso vascular realizado al paciente.
Sección "Eliminar Acceso"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico selecciona la opción "Acceso Vascular".	1.1 El sistema muestra el acceso que tiene actualmente en uso, los que tiene en desuso (de tenerlos) y las demás opciones a las que puede acceder el médico relacionado con los accesos.
2. El médico selecciona el acceso que desea eliminar y presiona el botón "Eliminar".	2.1 El sistema elimina el acceso vascular y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El médico presiona el botón "Eliminar" sin haber seleccionado un acceso.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Poscondiciones:	Queda eliminado el acceso vascular.
Sección "Acceso activo"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo accede a la opción del menú "Acceso Vascular".	1.1 El sistema muestra una pantalla con el acceso en uso del paciente así como los que tiene en desuso y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Es visualizado el acceso que tiene en uso el paciente.
Sección "Cambiar acceso"	

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico va a la opción del menú "Acceso Vascular".	1.1 El sistema muestra una pantalla con el acceso en uso del paciente así como los que tiene en desuso y las demás opciones a las que podrá acceder el médico relacionado con los accesos vasculares.
2. El médico selecciona uno de los accesos que tiene en desuso (el que desee cambiar por el actual) y presiona el botón "Cambiar".	2.1 El sistema muestra una pequeña vista donde el médico podrá introducir la fecha del cambio, el motivo y las observaciones.
3. El médico llena los campos y presiona el botón "Aceptar".	3.1 El sistema verifica que se hayan registrado correctamente los cambios. 3.2 El sistema realiza el cambio de acceso y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El médico presiona el botón "Cambiar" sin haber seleccionado un acceso.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
3. El médico deja en blanco alguno de los campos obligatorios.	3.1 El sistema muestra un mensaje de error.
3. El médico presiona el botón "Cancelar"	3.1 El sistema muestra la pantalla anterior.
Poscondiciones:	Es cambiado el acceso vascular que tenía en uso por uno de los que tenía en desuso.
Sección "Listar cambios "	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo accede a la opción del menú "Acceso Vascular".	1.1 El sistema muestra una pantalla con el acceso en uso del paciente así como los que tiene en desuso y las demás opciones a las que podrá acceder el médico relacionado con los accesos vasculares.
2. El médico presiona el botón "Cambios".	2.1 El sistema muestra una pantalla con los cambios de accesos que ha tenido un paciente donde se

	muestra el acceso anterior y el acceso actual así como el motivo, la fecha del cambio y las observaciones y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Son listados los cambios de accesos que se le han realizado a un paciente.
Sección “Dar salida a un acceso ”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo accede a la opción del menú “Acceso Vascular”.	1.1 El sistema muestra una pantalla con el acceso en uso del paciente así como los que tiene en desuso y las demás opciones a las que podrá acceder el médico relacionado con los accesos vasculares.
2. El médico selecciona un acceso vascular (de los que tiene en desuso) y presiona el botón “Dar Salida”.	2.1 El sistema muestra una ventana donde el médico debe registrar la fecha y el motivo de salida del acceso.
3. El médico llena los campos y presiona el botón “Aceptar”.	3.1 El sistema verifica que se hayan llenado los campos. 3.2 El sistema elimina el acceso de la lista de los accesos en desuso y pasa a los accesos históricos y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El médico no selecciona ningún acceso y presiona el botón “Dar Salida”	2.1 El sistema muestra un mensaje de error.
3. El médico deja en blanco alguno de los campos obligatorios.	3.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Sección “Listar accesos históricos ”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo accede a la opción del menú “Acceso Vascular”.	1.1 El sistema muestra una pantalla con el acceso en uso del paciente así como los que tiene en desuso y las demás opciones a las que podrá acceder el médico relacionado con los accesos vasculares.

2. El médico presiona el botón “Históricos”.	2.1 El sistema muestra una pantalla con los accesos que tiene en los Históricos el paciente donde se muestra la fecha de realización, la fecha de inicio, fecha de salida, la localización y el motivo de salida y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Son listados los accesos que tiene el paciente en los históricos.
Sección “Realizar Acceso”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico selecciona la opción “Realizar Acceso”.	1.1 El sistema muestra una pantalla donde el médico podrá buscar el paciente al que desea realizarle el acceso según diversos criterios de búsqueda.
2. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón “Buscar”.	2.1 El sistema le pide al RPN que liste los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados. 2.2. El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.
3. El médico selecciona el paciente y presiona el botón “Realizar Acceso Paciente”.	3.1 El sistema muestra datos del paciente y da la posibilidad de seleccionar el tipo de acceso vascular, la localización y la fecha de realizado.
4. El médico llena los datos y presiona el botón “Aceptar”.	4.1 El sistema verifica que hayan sido introducidos correctamente todos los datos. 4.2 El sistema registra el acceso vascular realizado y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El médico presiona el botón “Realizar Acceso Paciente” sin haber seleccionado un paciente.	3.1 El sistema muestra un mensaje de error.
4. El médico deja campos obligatorios sin llenar y/o introduce incorrectamente los datos y	4.1 El sistema muestra un mensaje de error.

presiona el botón “Aceptar”.	
Poscondiciones:	Es registrado el acceso vascular realizado al paciente.
Sección “Eliminar Acceso Realizado”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico selecciona la opción “Listar Accesos Realizados”.	1.1 El sistema muestra una pantalla para buscar pacientes dado determinados criterios de búsqueda.
2. El médico escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón “Buscar”.	2.1 El sistema le pide al RPN que liste los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados. 2.2. El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.
3. El médico selecciona el paciente del que desea listar los accesos que tiene realizados y presiona el botón “Listar Accesos Realizados”.	3.1 El sistema muestra una pantalla con los accesos que tiene realizados dicho paciente con la localización y la fecha de realización de los accesos y termina el caso de uso.
4. El médico selecciona el acceso que desea eliminar y presiona el botón “Eliminar Acceso Realizado”.	4.1 El sistema elimina el acceso vascular y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El médico selecciona un paciente que ya está en el RMD y presiona el botón “Listar Accesos Realizados”.	3.1 El sistema muestra un mensaje informando que el paciente ya está registrado en RMD y termina el caso de uso.
4. El médico presiona el botón “Eliminar Acceso Realizado” sin haber seleccionado un acceso.	4.1 El sistema muestra un mensaje de error.
Poscondiciones:	Queda eliminado el acceso vascular que se le había realizado al paciente.
Sección “Listar accesos realizados”	

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo accede a la opción del menú "Listar Accesos Realizados".	1.1 El sistema muestra una pantalla para buscar pacientes dado determinados criterios de búsqueda.
2. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".	2.1 El sistema le pide al RPN que liste los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados. 2.2. El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.
3. El médico nefrólogo selecciona el paciente del que desea listar los accesos que tiene realizados y presiona el botón "Listar Accesos Realizados".	3.1 El sistema muestra una pantalla con los accesos que tiene realizados dicho paciente con la localización y la fecha de realización de los accesos y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El médico selecciona un paciente que ya está en el RMD y presiona el botón "Listar Accesos Realizados".	3.1 El sistema muestra un mensaje informando que el paciente ya está registrado en RMD y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Son visualizados los accesos vasculares que el paciente tiene realizados.
Sección "Listar pacientes por acceso"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico va a la opción del menú "Pacientes por accesos"	1.1 El sistema muestra una pantalla donde el médico podrá seleccionar o no un acceso y uno de los estados (en uso, desuso o todos).
2. El médico selecciona un acceso o no selecciona ninguno y selecciona además uno de los tres estados (en uso, desuso o todos) y presiona el botón "Buscar".	2.1 El sistema muestra los pacientes que tienen el acceso seleccionado en dependencia del estado seleccionado y sino seleccionó ningún acceso mostrará todos los pacientes que tienen accesos

	realizados.
Poscondiciones:	Son listados los pacientes con un determinado acceso.

Tabla 2.30 –.Descripción expandida del CU Gestionar Acceso.

2.6. Conclusiones.

En este capítulo se realizó la modelación del negocio, dando a conocer el funcionamiento del registro de pacientes en Terapia Renal de Reemplazo en el Registro de Métodos Depuradores. Se describieron los procesos de negocio que tienen lugar en los servicios de diálisis relacionados con este tipo de pacientes donde se va a utilizar el sistema. Se identificaron los actores y trabajadores del negocio, así como las reglas a tener en cuenta durante todo el proceso, los casos de uso del negocio y la descripción de los mismos.

Se definieron los requisitos funcionales y se obtuvo un listado de requerimientos no funcionales a tener en cuenta para el desarrollo de la aplicación. Así como, varios paquetes que contienen a los casos de uso del sistema que pueden agruparse lógicamente, mostrándose los diagramas de casos de uso para cada paquete. Además, se describieron los casos de uso más significativos, así como los actores del sistema, dando de esta forma una vista global de cómo está concebido y cómo va a funcionar el sistema.

Capítulo 3: Diseño del sistema

3.1. Introducción

En el presente capítulo se abordan los aspectos relacionados con el flujo de trabajo de Análisis y Diseño, este es el tercer flujo planteado por la metodología RUP. Es uno de los mecanismos más importantes dentro del proceso unificado del desarrollo de un software. Se incluyen los diagramas de clases del diseño de los casos de uso del sistema más significativos y los diagramas de interacción de los casos de uso más críticos así como los subsistemas de diseño.

3.2. Modelo de diseño.

El modelo de diseño describe la realización de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Este modelo se puede utilizar para visualizar la implementación y para soportar las técnicas de programación gráfica de la aplicación.

Para una mejor calidad del diseño fueron aplicados patrones de diseño durante la realización de los diagramas de clases permitiendo asignar las responsabilidades a los objetos y diseñar la colaboración entre ellos.

Los patrones de diseño no son más que la descripción de un problema y la solución del mismo, de forma que se pueda utilizar en diferentes contextos dando respuestas a interrogantes comunes. No es más que la solución efectiva que se le dio a un problema en un momento dado y puede ser reusable aplicándose en diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias.

Los patrones GRASP (Patrones de Software para la Asignación General de Responsabilidades) tienen una importante utilidad en el diseño realizado. Los utilizados en la realización del presente trabajo son los siguientes: Bajo Acoplamiento, Alta Cohesión, Creador, Experto y Controlador.

Bajo Acoplamiento

Este patrón es el encargado de disminuir la dependencia de una clase con las demás. El bajo acoplamiento es un principio que se debe recordar durante las decisiones de diseño: es la meta principal que es preciso tener presente siempre. Es un patrón evaluativo que el diseñador aplica al juzgar sus decisiones de diseño. Estimula asignar una responsabilidad de modo que su colocación no incremente el acoplamiento tanto que produzca los resultados negativos propios de un alto

acoplamiento. Soporta el diseño de clases más independientes, que reducen el impacto de los cambios, y también más reutilizables, que acrecientan la oportunidad de una mayor productividad. [45]

El caso extremo de bajo acoplamiento ocurre cuando existe poco o nulo acoplamiento entre las clases. Ello no conviene porque una metáfora esencial en la tecnología de objetos es un sistema de objetos conectados que se comunican entre sí a través de mensajes. Si se lleva a los extremos, dará origen a un diseño deficiente por producir objetos incoherentes, atiborrados y complejos que hacen todo el trabajo, con muchos otros objetos muy pasivos y de acoplamiento cero que funcionan como meros depósitos de datos. [46]

Alta Cohesión

Alta Cohesión es un principio que se debe tener presente en todas las decisiones de diseño: es la meta principal que ha de buscarse en todo momento. Es un patrón evaluativo que el desarrollador aplica al valorar sus decisiones de diseño. Este patrón evita asignar demasiadas responsabilidades a las clases. Una clase con mucha cohesión es útil porque es bastante fácil darle mantenimiento, entenderla y reutilizarla. Su alto grado de funcionalidad, combinada con una reducida cantidad de operaciones, también simplifica el mantenimiento y los mejoramientos. La ventaja que significa una gran funcionalidad también soporta un aumento de la capacidad de reutilización. [47]

El patrón Alta Cohesión como tantas otras cosas en la tecnología de objeto presenta semejanzas con el mundo real. Se sabe que, si alguien asume demasiadas responsabilidades sobre todo las que debería delegar, no será eficiente. Esto se observa en algunos gerentes que no han aprendido a delegar. Muestran baja cohesión; prácticamente ya están "desligados". [48]

Creador

El patrón Creador guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que se debe conectar con el objeto producido en cualquier evento. Al escogerlo como creador, se da soporte al bajo acoplamiento. En un diagrama de clases se registran las relaciones muy frecuentes entre las clases. Indica que la clase incluyente del contenedor o registro es idónea para asumir la responsabilidad de crear la cosa contenida o registrada. [49]

Desde luego, se trata tan solo de una directriz. En ocasiones se encuentra un patrón creador buscando la clase con los datos de inicialización que serán transferidos durante la creación. Este es en realidad un ejemplo del patrón Experto. Los datos de inicialización se transmiten durante la creación a través de algún método de inicialización, como un constructor en Java que cuenta con parámetros. [50]

Experto

Experto es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele utilizarse en el diseño orientado a objetos. Con él no se pretende designar una idea oscura ni extraña; expresa simplemente la "intuición" de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen. [51]

Este patrón conserva el encapsulamiento, ya que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto soporta un bajo acoplamiento, lo que favorece al hecho de tener sistemas más robustos y de fácil mantenimiento. El comportamiento se distribuye entre las clases que cuentan con la información requerida, alentando con ello definiciones de clase "sencillas" y más cohesivas que son más fáciles de comprender y de mantener. Así se brinda soporte a una alta cohesión. [52]

Controlador

Asigna la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema, a clases específicas. Esto facilita la centralización de actividades (validaciones, seguridad, etc.). El controlador no realiza estas actividades, las delega en otras clases con las que mantiene un modelo de alta cohesión. Un error muy común es asignarle demasiada responsabilidad y alto nivel de acoplamiento con el resto de los componentes del sistema. [53]

3.3. Subsistemas de diseño

Los subsistemas de diseño son una forma de organizar los artefactos del modelo de diseño en piezas más manejables. Puede contener clases del diseño, realizaciones de casos de uso, interfaces y otros subsistemas. Pueden proporcionar interfaces que representan la funcionalidad que exportan en términos de operaciones. Los subsistemas pueden representar una separación de aspectos del diseño; componentes de grano grueso en la implementación del sistema, es decir componentes que proporcionan varias interfaces compuestas a partir de otros varios componentes de grano más fino,

como los que especifican clases de implementación individuales; productos software reutilizado que han sido encapsulados en ellos. [54]

Se han definido dos subsistemas de diseño que agrupan las realizaciones de los casos de uso para la gestión de la información relacionada con los pacientes en Terapia Renal de Reemplazo en Métodos Dialíticos, dentro de los cuales se encuentran los diagramas de clases del diseño y los diagramas de interacción (en este caso se realizaron los diagramas de secuencia) de los casos de uso más críticos.

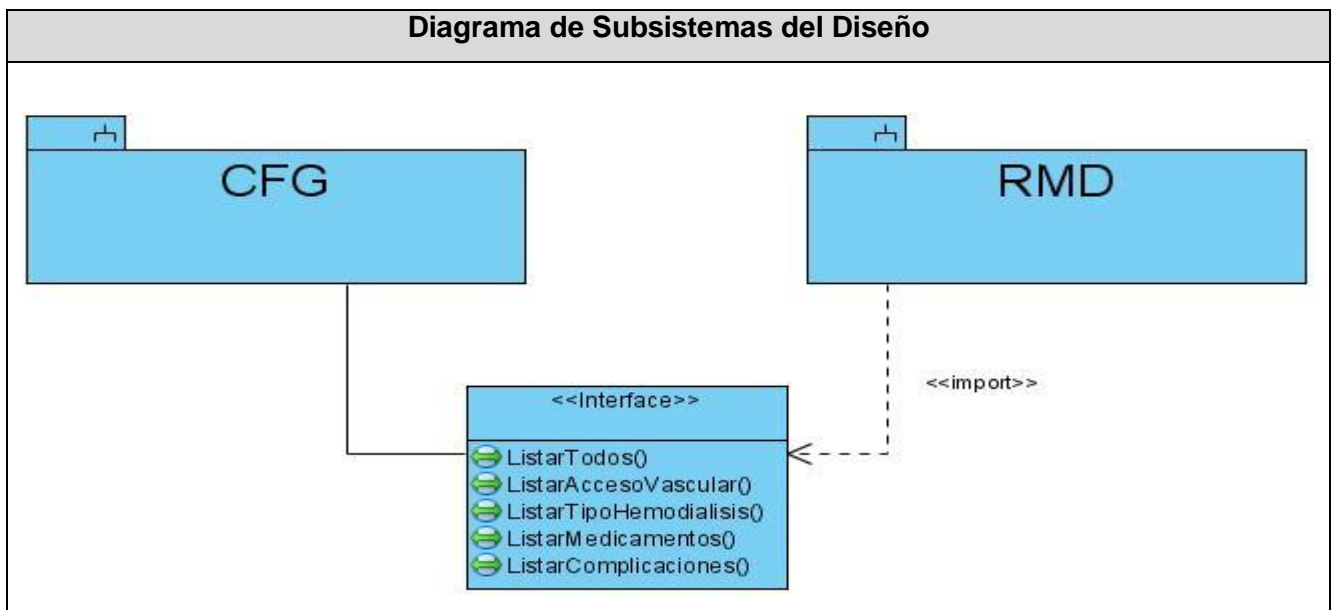


Fig 3.1.Subsistemas de diseño

3.4. Diagramas de clases del diseño

En un diagrama de clases de diseño se muestran los atributos y métodos de cada clase y se representa de una forma sencilla la colaboración y las responsabilidades de las distintas clases que forman el sistema. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema, esto incluye modelar el vocabulario del sistema, modelar las colaboraciones o modelar esquemas. [55]

Una clase de diseño es una construcción similar en la implementación del sistema. El lenguaje utilizado para especificar una clase del diseño es lo mismo que el lenguaje de programación. Las operaciones, atributos, tipos, visibilidad (public, protected, private...), entre otros, se pueden especificar con la sintaxis del lenguaje elegido. Los métodos de una clase del diseño tienen correspondencia directa con el correspondiente método en la implementación de las clases. Una clase de diseño puede proporcionar interfaces si tiene sentido hacerlo en el lenguaje de programación. [56]

Se presentarán los diagramas de clases del diseño de algunos de los casos de uso críticos. El resto de los diagramas de clases del diseño se podrán encontrar en el **Anexo II**.

El diseño obtenido cumple con los patrones de Bajo acoplamiento y Alta cohesión permitiendo la colaboración entre los elementos del diseño (clases), sin verse afectados la reutilización de los mismos y el entendimiento de estos cuando se encuentran aislados. A cada clase le fueron asignadas las tareas que podían realizar según la información que poseía, además de crear las instancias de otras clases en correspondencia con la responsabilidad dada; poniéndose de manifiesto los patrones Experto y Creador. Además el patrón controlador se usa para asignar la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema a clases específicas.

Se definieron 3 tipos de clases teniendo en cuenta que el sistema va a ser implementado haciendo uso del patrón Modelo Vista Controlador. **La clase modelo**, que gestiona la lógica de datos asegurando la integridad de estos. **La clase controladora**, es la encargada de manejar los eventos que proceden de las vistas, luego accede a la modelo cediéndole los datos, de manera que esta realice la acción solicitada por el usuario; delega a los objetos de la vista la tarea de mostrar los formularios con los que va a interactuar el usuario, la vista no tendrá acceso directo a la modelo dejando a la controladora enviar los datos de la modelo a la vista. **La clase entidad**, que va a modelar toda la información que generalmente va a ser persistente.

En todos los diagramas se representa la clase NFRWeb_Controller y NFRCore_Model que son clases padres, de la primera heredan todas las controladoras y de la segunda todas las modelos, estas clases son una extensión de la controladora y la modelo del Framework CodeIgniter respectivamente, a las mismas se le ha añadido un método para el trabajo con los servicios web, para esto se establece una comunicación con la clase cliente SOA y a la clase NFRWeb_Controller se le adicionó una funcionalidad para el control de la seguridad estableciéndose una comunicación con la clase usuario.

La clase NFRCore_Entidad también es una clase padre, la cual fue creada con el objetivo de encapsular el atributo identificador (ID) de la entidades, el cual es común para todas. Los formularios representan las interfaces que se le mostrarán al usuario, las mismas se comunican mediante JavaScript Object Notation (JSON) con la clase controladora, enviándole un flujo directo de datos a dicha clase. La clase HC_Estado se comunica con la controladora y permite saber quién es el paciente que tiene la historia clínica abierta.

El diseño representado en la **figura 3.2** permite configurar el nomenclador acceso vascular, el cual tiene como atributo la descripción del mismo representado en la clase E_Acceso_Vascular. Da la posibilidad de adicionar, editar y eliminar los accesos vasculares que requieran una de estas acciones, listar en cualquier instante todos los accesos que han sido insertados, o los eliminados en el caso de que no hayan sido usados aún en el sistema; además activar los accesos que han sido descartados en algún momento por no ser necesaria su utilización.

La descripción de la figura 3.2 es ídem a los **anexos A2.1, A2.2 y A2.3**.

El diseño representado en la **figura 3.3** permite gestionar todo lo relacionado con el movimiento de pacientes dentro del Registro de Métodos Depuradores (RMD). En la entidad E_Datos_Iniciales se almacenan los datos que se le registran al paciente una vez que se inserta en el RMD. Da la posibilidad de asignar el método dialítico al paciente y registrar el acceso vascular que va a ser usado inicialmente, dichas operaciones se encuentra en la clase M_Paciente_Método y M_PacienteAccesoVascular respectivamente, las cuales serán llamadas desde la controladora C_PacienteRMD. Otras de las funcionalidades son eliminar y cambiar paciente si ha existido algún error, darle salida del Registro de Métodos Depuradores registrando siempre la causa de salida, la fecha y las observaciones así como listar los pacientes históricos.

El diseño representado en la **figura 3.4** permite gestionar todo lo relacionado con los métodos dialíticos. En la clase E_Paciente_Método están los atributos que tiene cada uno de ellos. Da la posibilidad de cambiarle el método al paciente en el momento que se requiera quedando registrados en la clase E_Paciente_Método_Histórico la fecha, las observaciones y el motivo del cambio. Además se pueden listar todos los métodos que históricamente el paciente ha tenido así como listar los pacientes por un método dialítico determinado o por todos los criterios.

El diseño representado en la **figura 3.5** permite gestionar toda la información relacionada con los accesos vasculares. En la clase E_PacienteAccesoVascular están los atributos que tiene cada uno de ellos. Se le puede cambiar el acceso al paciente cuando el que tiene en uso se ha dañado o ha tenido una complicación quedando registrado en la clase E_PacienteCambioAV la fecha, las observaciones y el motivo del cambio, además se pueden listar en cualquier momento todos los cambios de accesos. Da la posibilidad de eliminar un acceso si existe alguna equivocación, darle salida si está totalmente deteriorado registrándose en la clase E_PacienteAccesoHist la fecha, las observaciones y las causas de la salida. Otras de las funcionalidades son listar los accesos que históricamente ha tenido un

paciente así como listar los pacientes por un acceso determinado en uso, en desuso o por ambos criterios.

El diseño representado en el **anexo 2.4** permite gestionar toda la información relacionada con las complicaciones que puede tener un paciente durante la realización de la Hemodiálisis. Los atributos de una complicación son la fecha, los medicamentos que se le orientan y las observaciones registradas en la clase E_Complicaciones_Dialíticas. Da la posibilidad de modificar la complicación registrada si ha existido alguna equivocación, listar todas las complicaciones que ha tenido un paciente y listar los pacientes que han tenido alguna complicación en un periodo de tiempo determinado.

El diseño representado en el **anexo 2.5** permite gestionar toda la información relacionada con los datos que se recogen antes, durante y después de la Hemodiálisis. Todos estos datos están representados en la clase E_Datos_HD. Sus funcionalidades son modificar los datos que se insertan si existe algún tipo de error, mostrar los datos de la Hemodiálisis de un paciente un día determinado; además se puede registrar la urea prediálisis y postdiálisis dando la posibilidad de calcular el kt/v y kt/v equilibrado para luego generar un reporte con estos cálculos.

El diseño representado en el **anexo 2.6** permite gestionar toda la información relacionada con las indicaciones que le hacen a un paciente para poder dializarlo; estas son distintas para cada método dialítico. Los atributos comunes para ambos métodos están representados en la clase E_IndicacionesRMD, en las clases E_IndicacionesHD y E_IndicacionesDP están los atributos específicos de la Hemodiálisis y Diálisis Peritoneal respectivamente. Da la posibilidad de modificar la indicación si se comete errores, listar las indicaciones que históricamente se le han indicado al paciente y generar una serie de reportes según diferentes criterios.

El diseño representado en el **anexo 2.7** permite gestionar toda la información relacionada con las hospitalizaciones que ha tenido un paciente a lo largo de su vida en el programa de diálisis. Una hospitalización esta compuesta por el ingreso y el egreso cuyos atributos están representados en las clases E_Ingreso y E_Egreso respectivamente, entre estas clases hay una relación de herencia donde la clase padre es E_Ingreso. Sus funcionalidades son modificar el ingreso y/o egreso si ha existido algún error al registrarlos, listar las hospitalizaciones de un paciente en un intervalo de tiempo así como mostrar los pacientes que han sido hospitalizados en un rango de fechas.

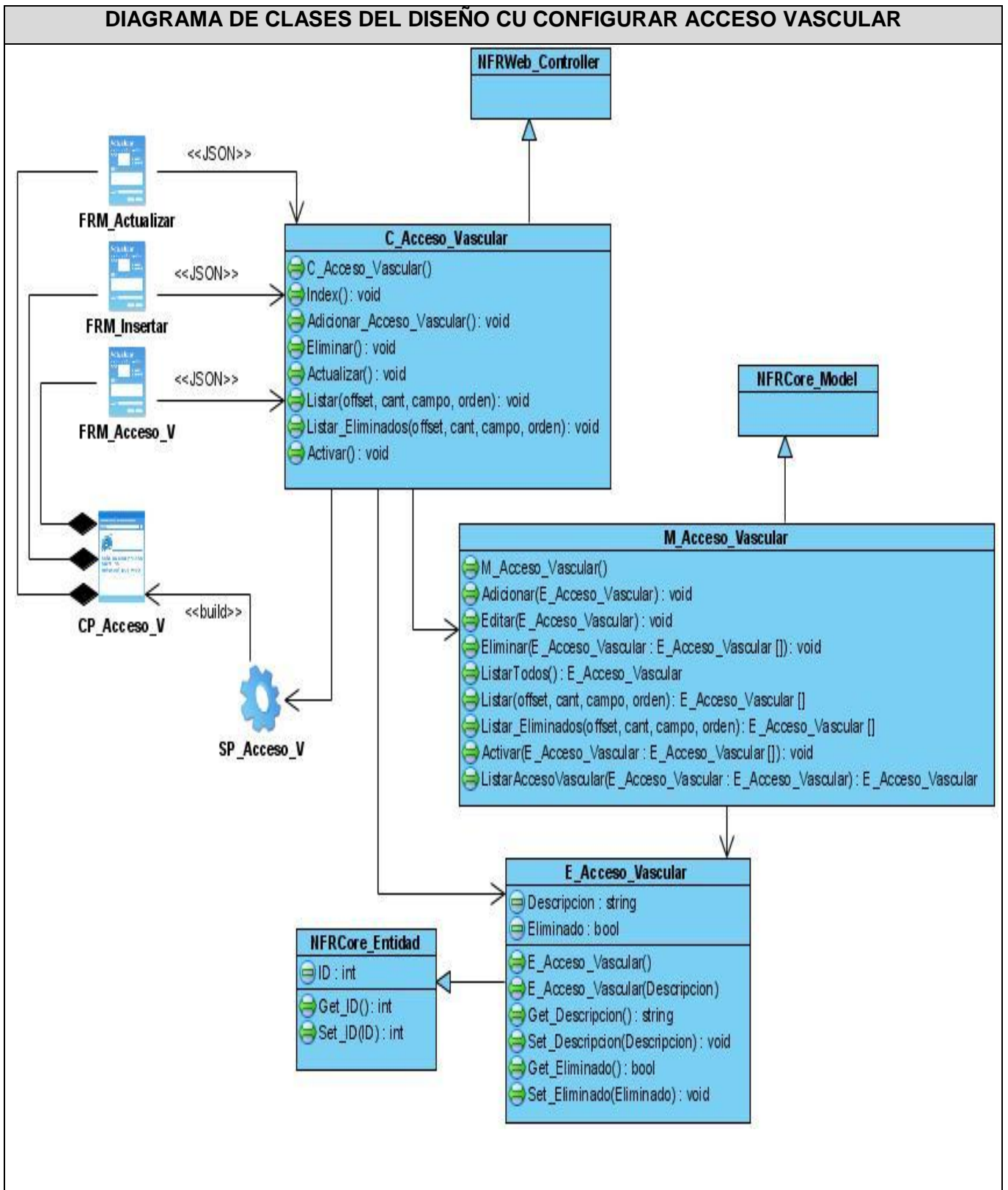


Fig 3.2.DCD_CU_Configurar Acceso Vascular del paquete CFG

DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO CU GESTIONAR MOVIMIENTO DE PACIENTES

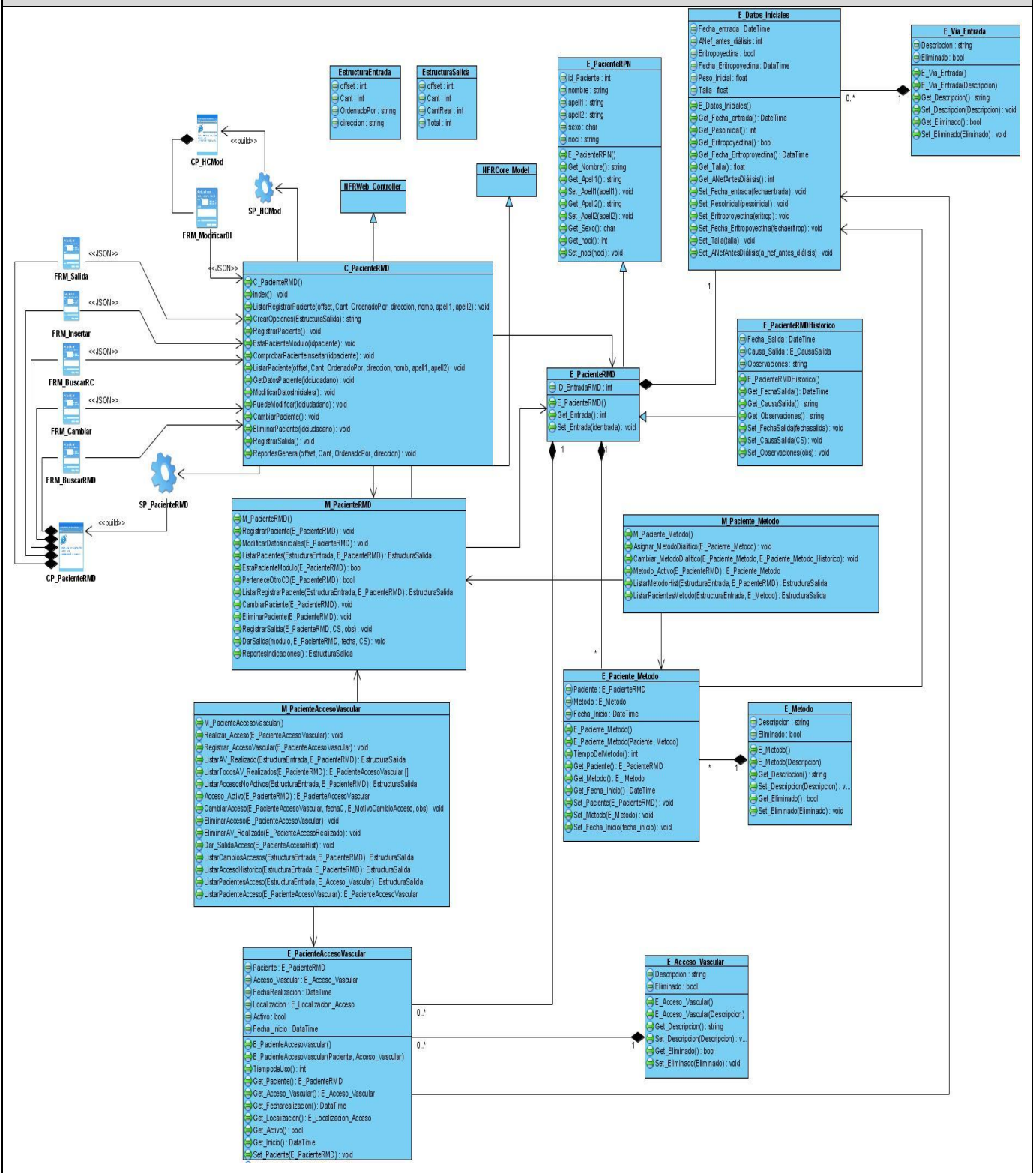


Fig 3.3.DCD_CU_Gestionar Movimiento de Pacientes del paquete RMD

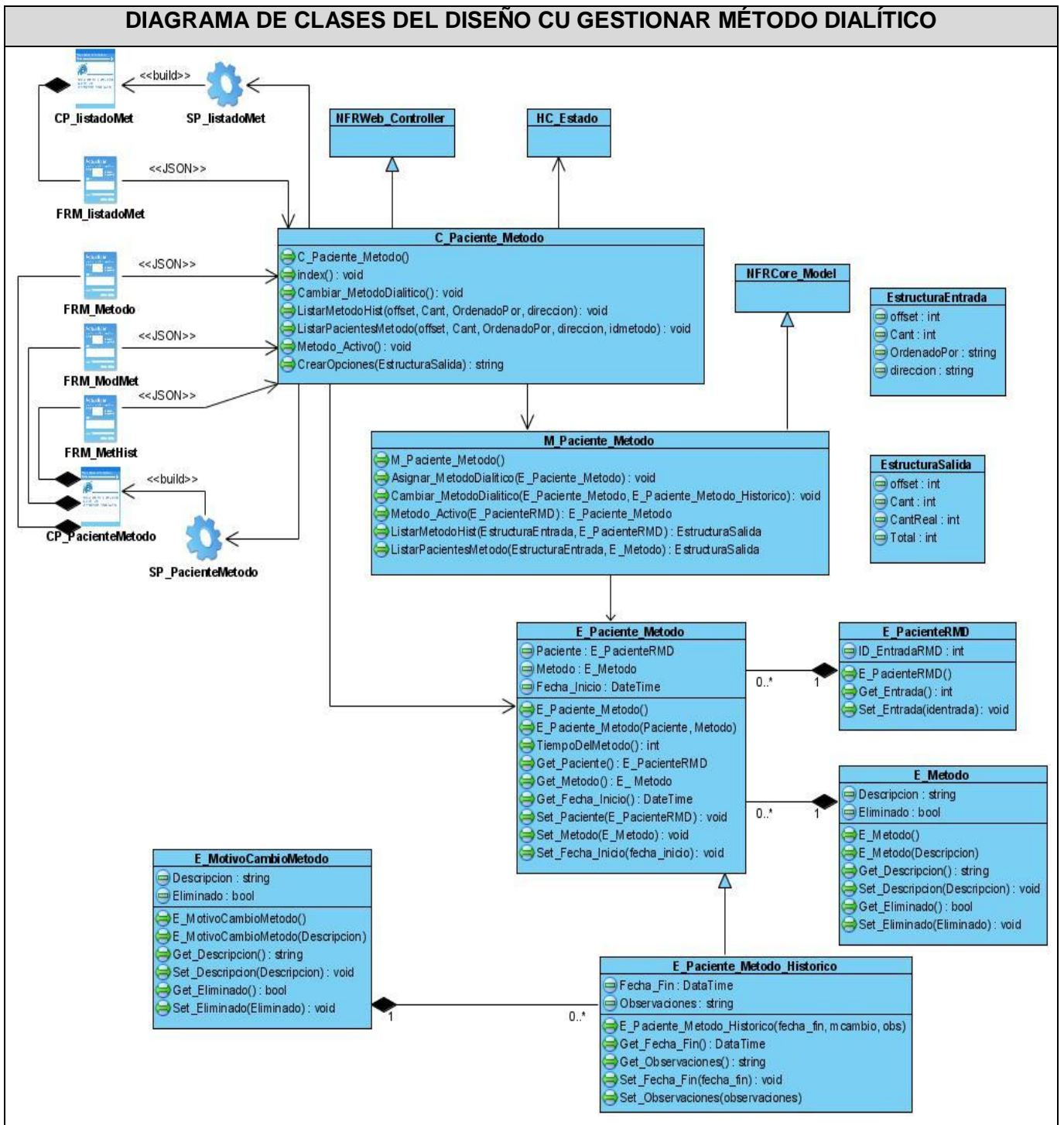


Fig 3.4.DCD_CU_Gestionar Método Dialítico del paquete RMD

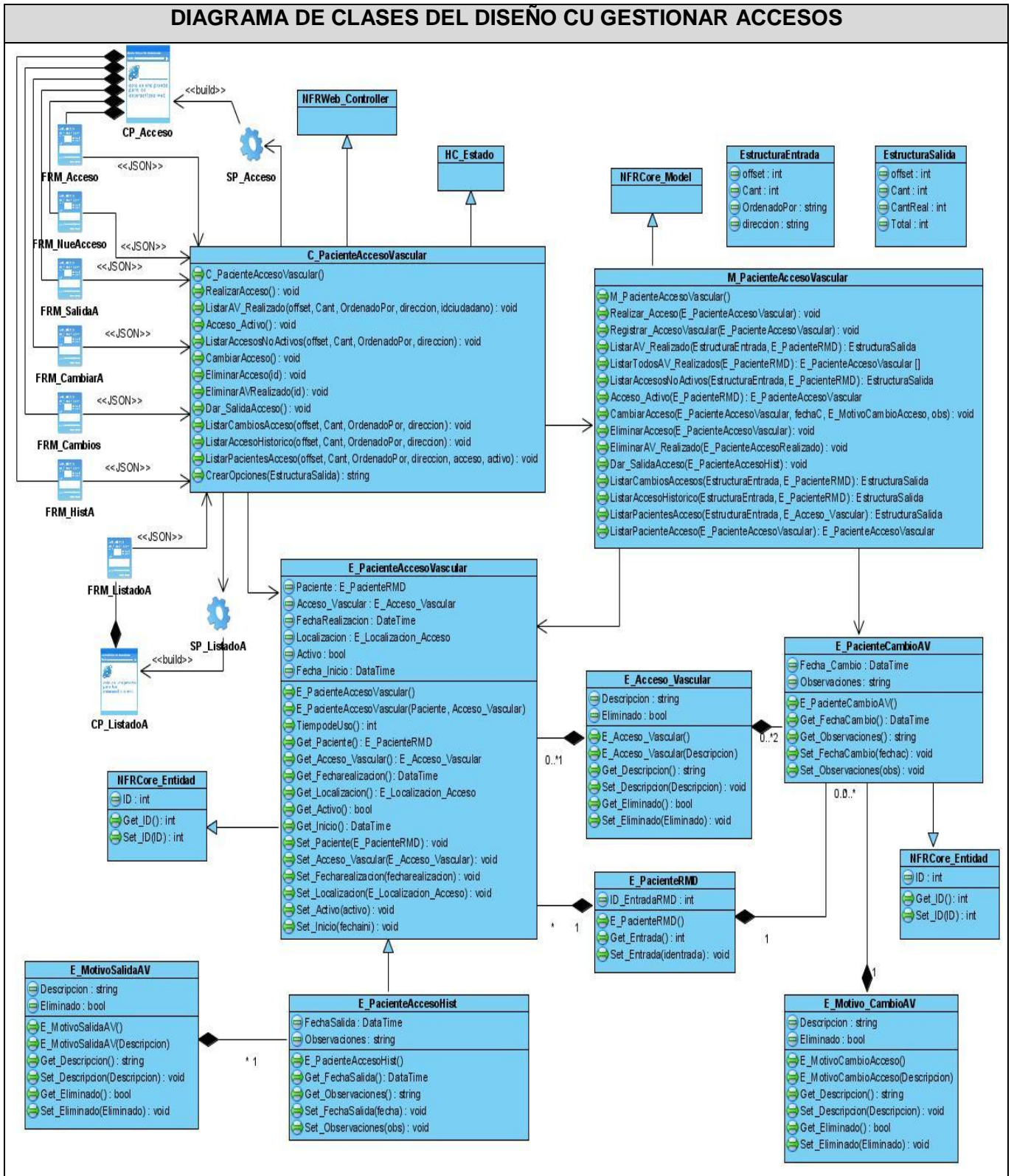


Fig 3.5.DCD_CU_Gestionar Accesos del paquete RMD

3.5. Diagramas de interacción (secuencia).

Los diagramas UML llamados diagramas de interacción (secuencia y colaboración) se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema lo que conlleva modelar instancias concretas o prototípicas de clases interfaces, componentes y nodos, junto con los mensajes enviados entre ellos, todo en el contexto de un escenario que ilustra un comportamiento. [57]

Un diagrama de interacción consiste en un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que se pueden enviar. Los diagramas de secuencia destacan el orden temporal de los mensajes. Los diagramas de colaboración destacan la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. [58]

Utilidad: [59]

- Para la documentación de un caso de uso: en términos próximos al usuario y sin detallar la sincronización existente.
- Para mostrar la relación entre los distintos objetos que participan en un escenario y la relación se establece mediante el paso de mensajes.

En esencia, su misión es localizar el comportamiento de los objetos.

A continuación se presentan algunos de los diagramas de secuencias de los casos de uso de los nomencladores y del caso de uso Gestionar Movimiento de Pacientes, dividido por escenarios para lograr una mejor comprensión del mismo. El resto de los diagramas se podrán encontrar en el **Anexo III**.

DIAGRAMA DE SECUENCIA CU CONFIGURAR ACCESO VASCULAR (Escenario_ListarAV)

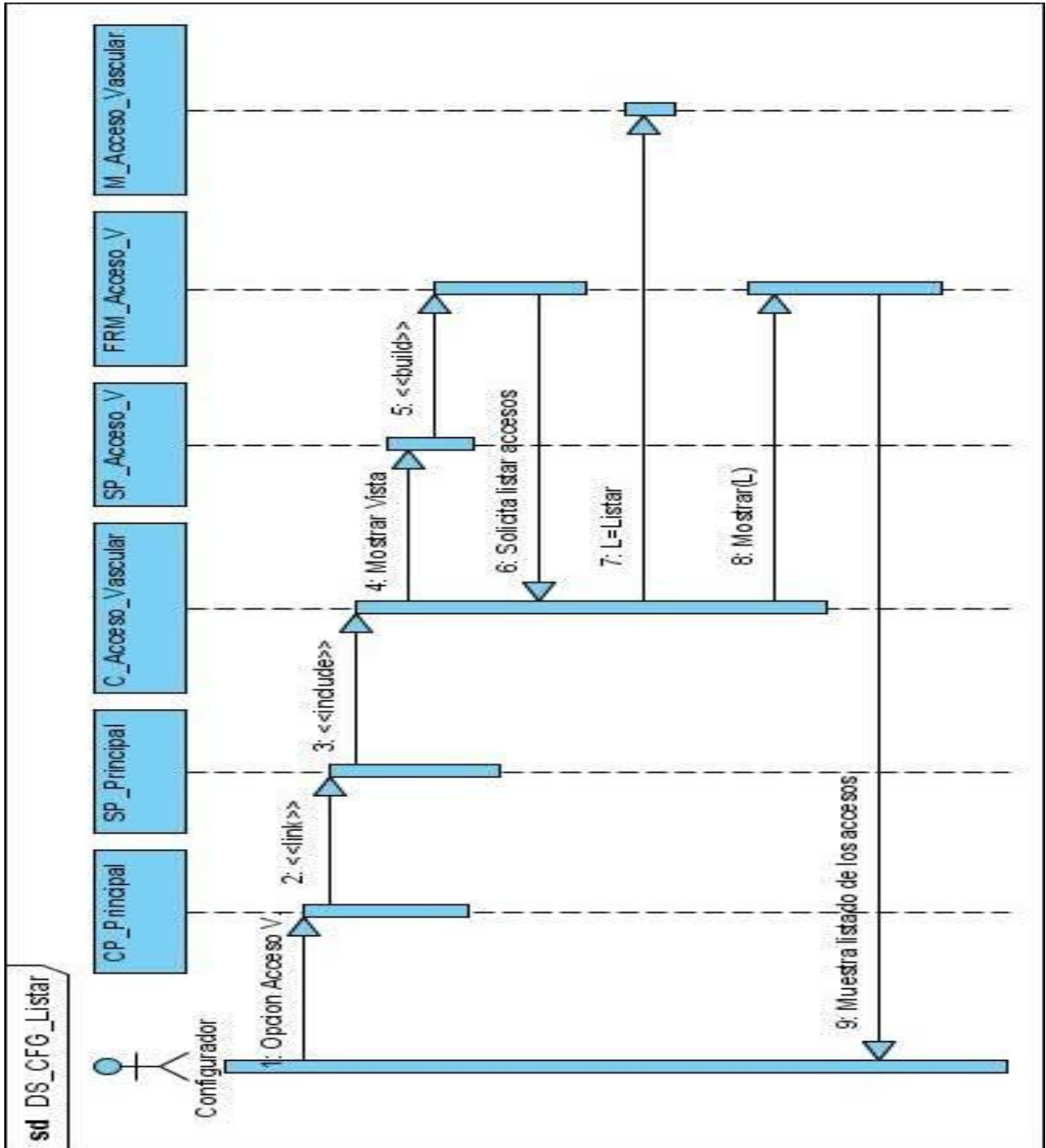


Fig 3.6. DS_ CU Configurar Acceso Vascular (Escenario_ListarAV).

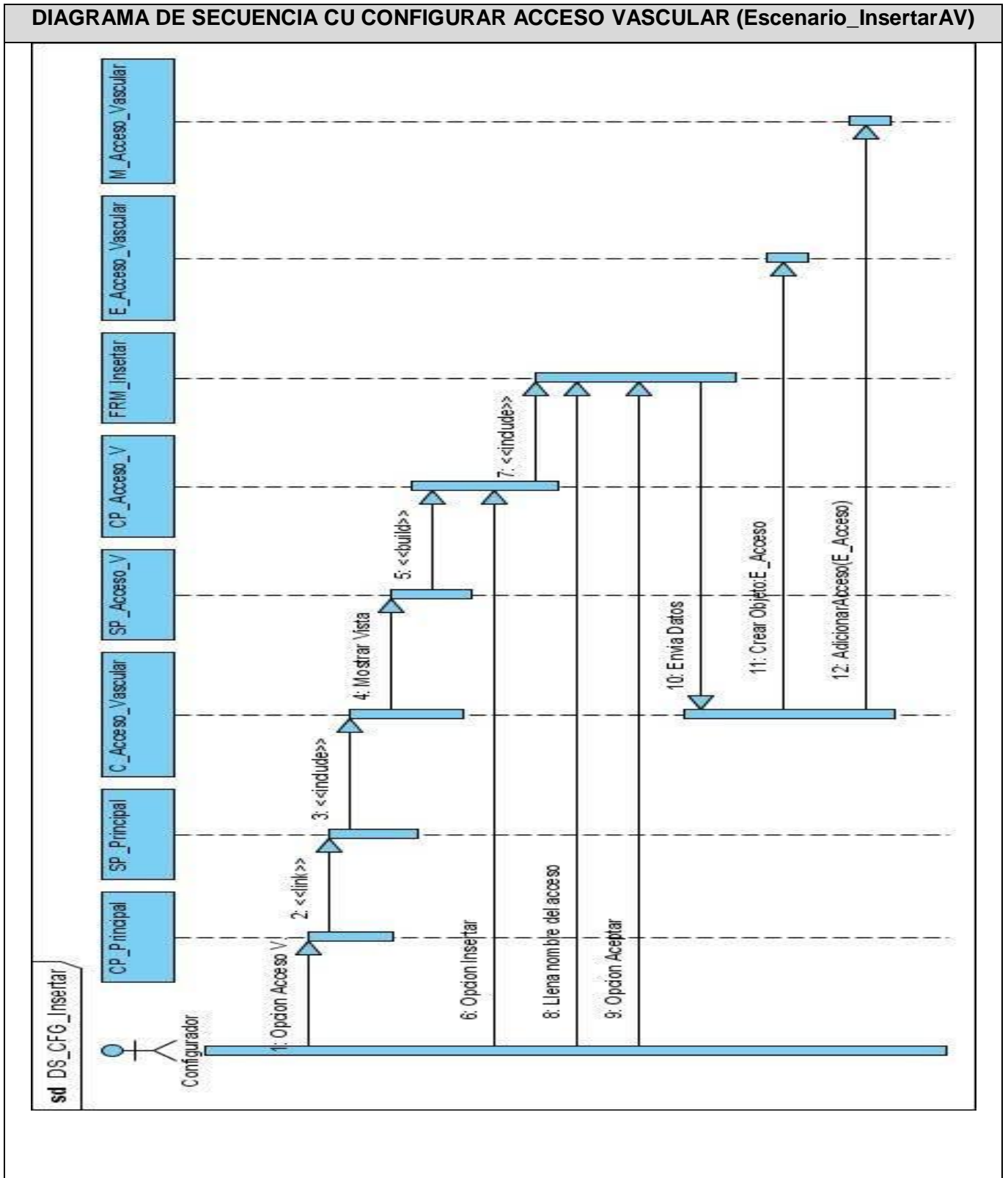


Fig 3.7. DS_CU Configurar Acceso Vascular (Escenario_InsertarAV).

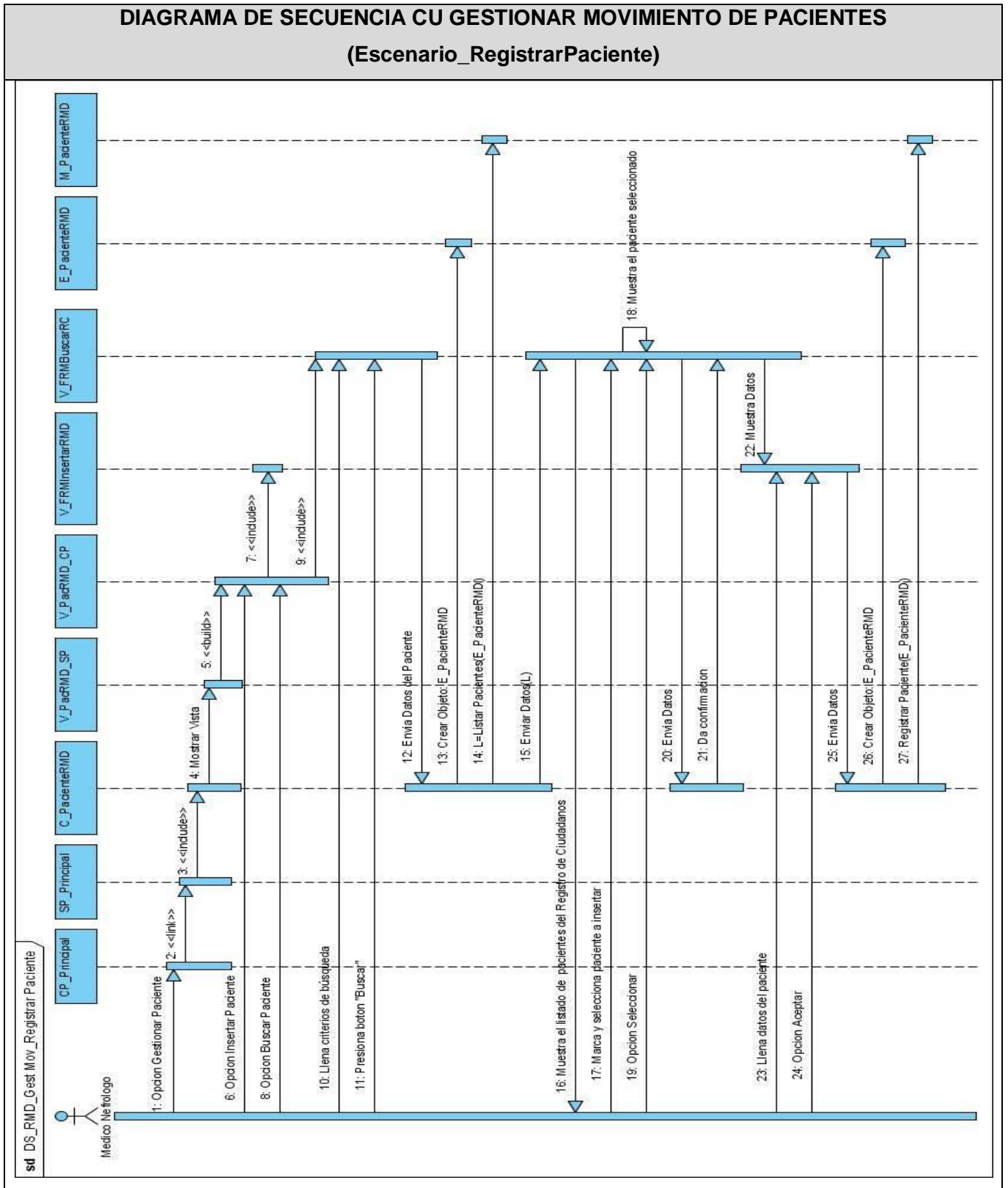


Fig 3.8. DS_CU_Gestionar Movimiento de Pacientes (Escenario_RegistrarPaciente)

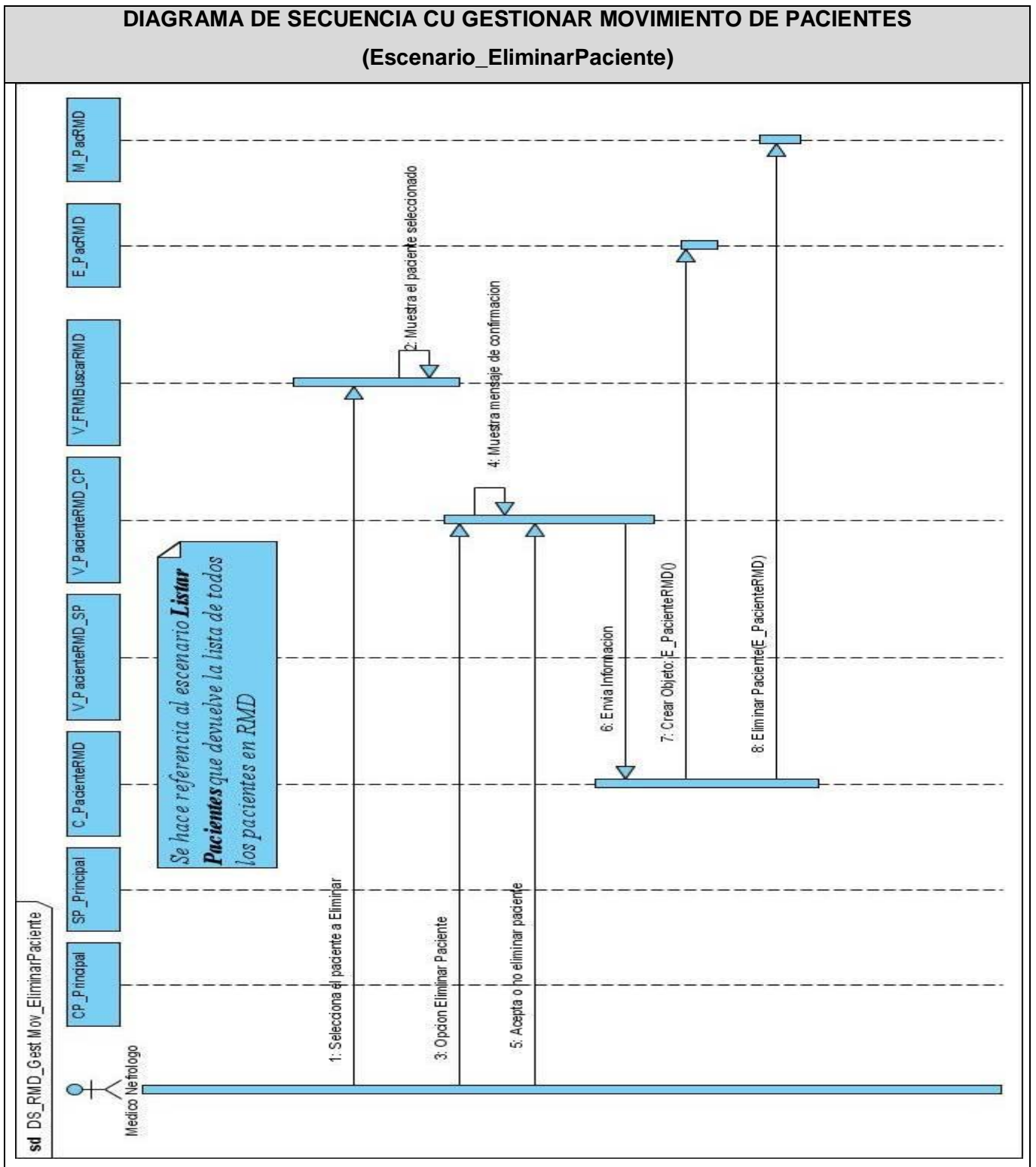
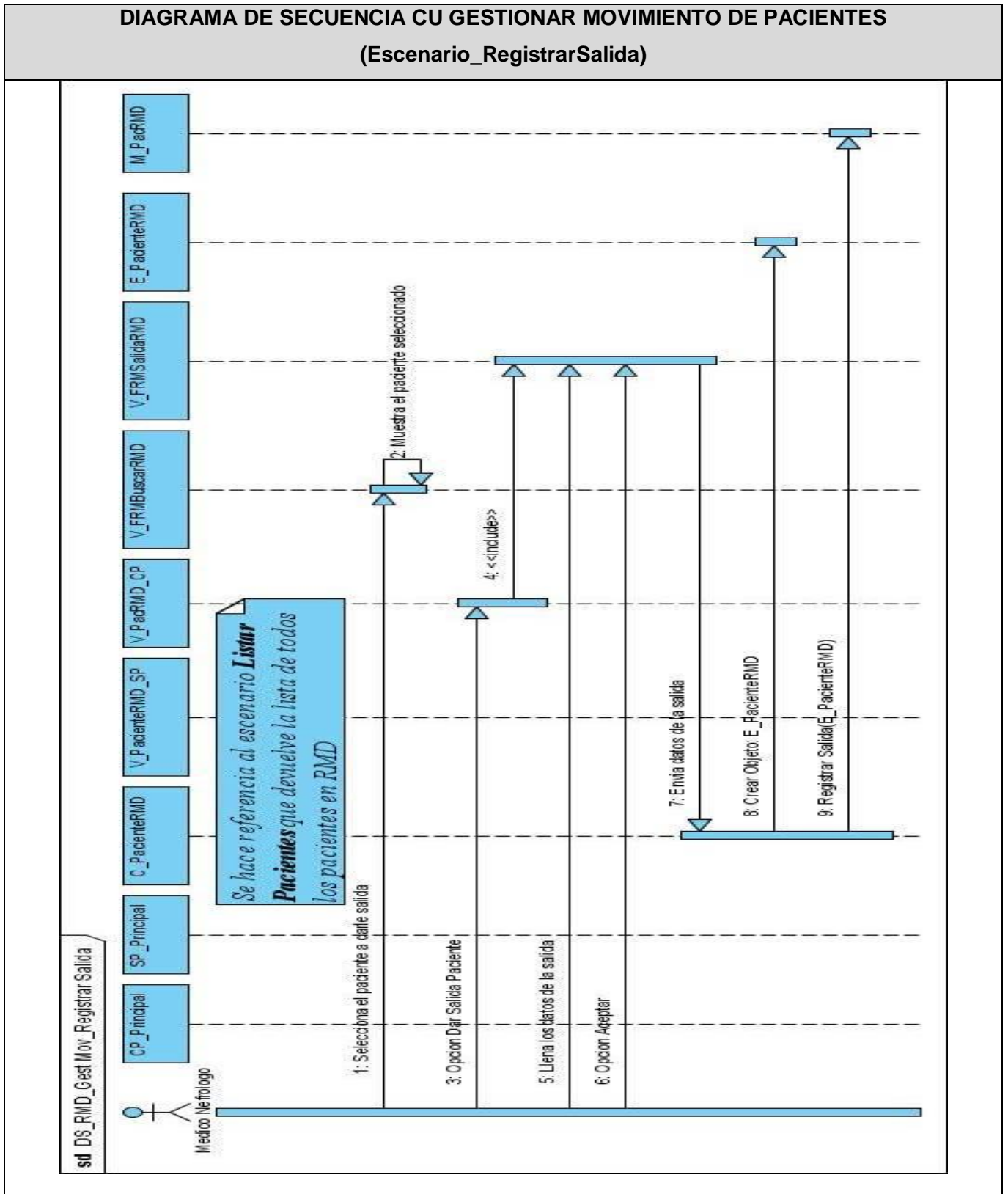


Fig 3.9. DS_ CU Gestionar Movimiento de Pacientes (Escenario_EliminarPaciente).



3.6. Mapas de navegación

La creciente complejidad de los contenidos informativos y de los servicios que se ofrecen a los usuarios hace que, en los últimos años, las herramientas de navegación y orientación, dentro de las sedes o portales, cobren cada vez mayor importancia. Entre las características de los mismos se encontraban funciones que pretendían evitar el desbordamiento cognitivo de los usuarios, y orientar sus procesos de exploración y recuperación de la información deseada. Si el éxito de un web se basa en la satisfacción del usuario, el enfoque correcto sería situarse en el pensamiento de lo que éste quiere encontrar. [60]

La creación de un mapa de navegación y de contenidos debe realizarse teniendo en cuenta en primer lugar las necesidades del usuario y su nivel de conocimientos. Un mapa de contenido y navegación no es tampoco una copia de la estructura física de los directorios reales existentes, sino la representación mental que se hace de la organización de la información, desde el punto de vista del usuario, al que orienta. [61]

A continuación se muestra el mapa de navegación del sistema que se propone implementar; el mismo se ha dividido por roles para una mejor comprensión del usuario y dado que cada uno tiene permiso a funcionalidades distintas en el sistema. Los roles son: configurador, médico nefrólogo y enfermera.

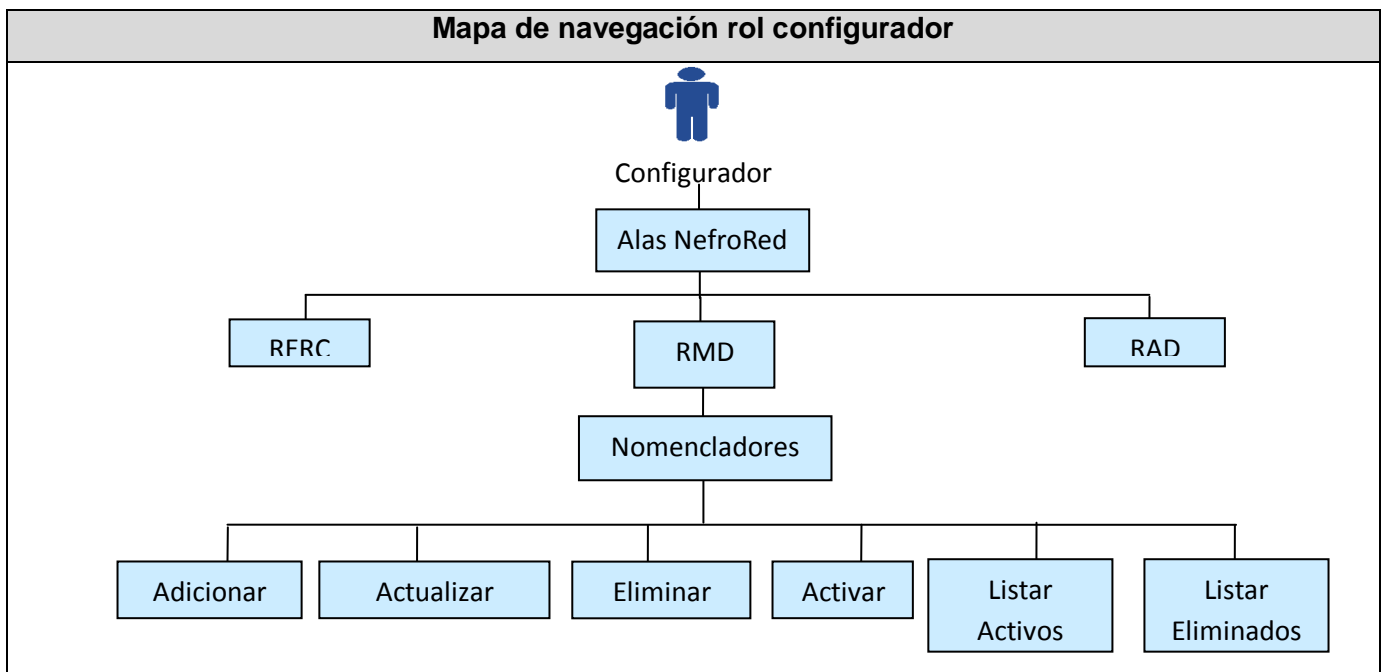


Fig 3.11 Mapa de navegación rol configurador

Los Nomencladores del módulo Registro de Métodos Depuradores son los siguientes: método dialítico, vía de entrada, acceso vascular, localización del acceso vascular, medicamentos, motivo de salida del acceso vascular, motivos del cambio de un acceso, motivos del cambio de un método, heparina, tipo de hemodiálisis (HD), tipo de diálisis peritoneal (DP), tipo de solución, complicaciones, causa de hospitalización.

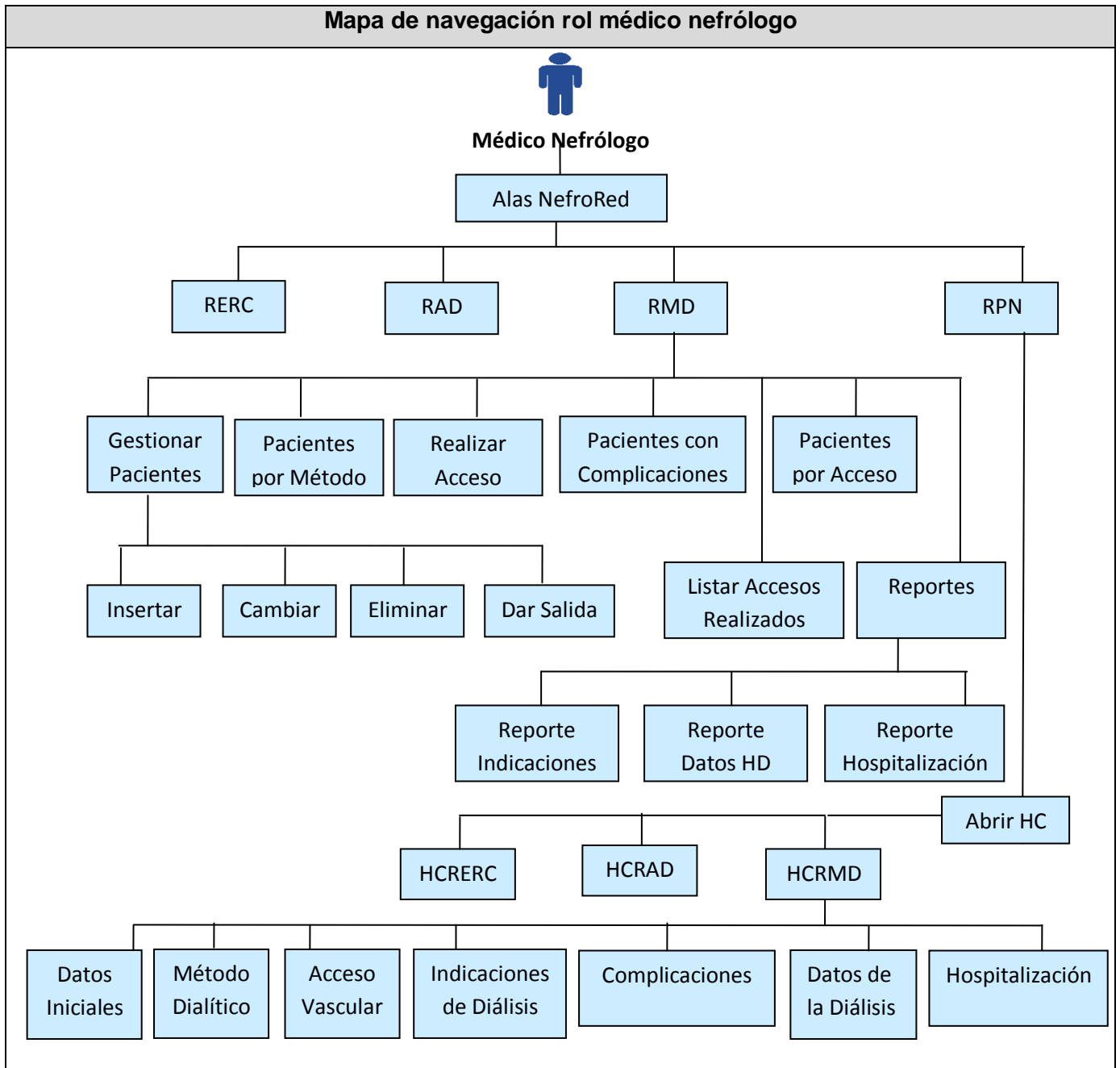


Fig 3.12 Mapa de navegación rol médico nefrólogo

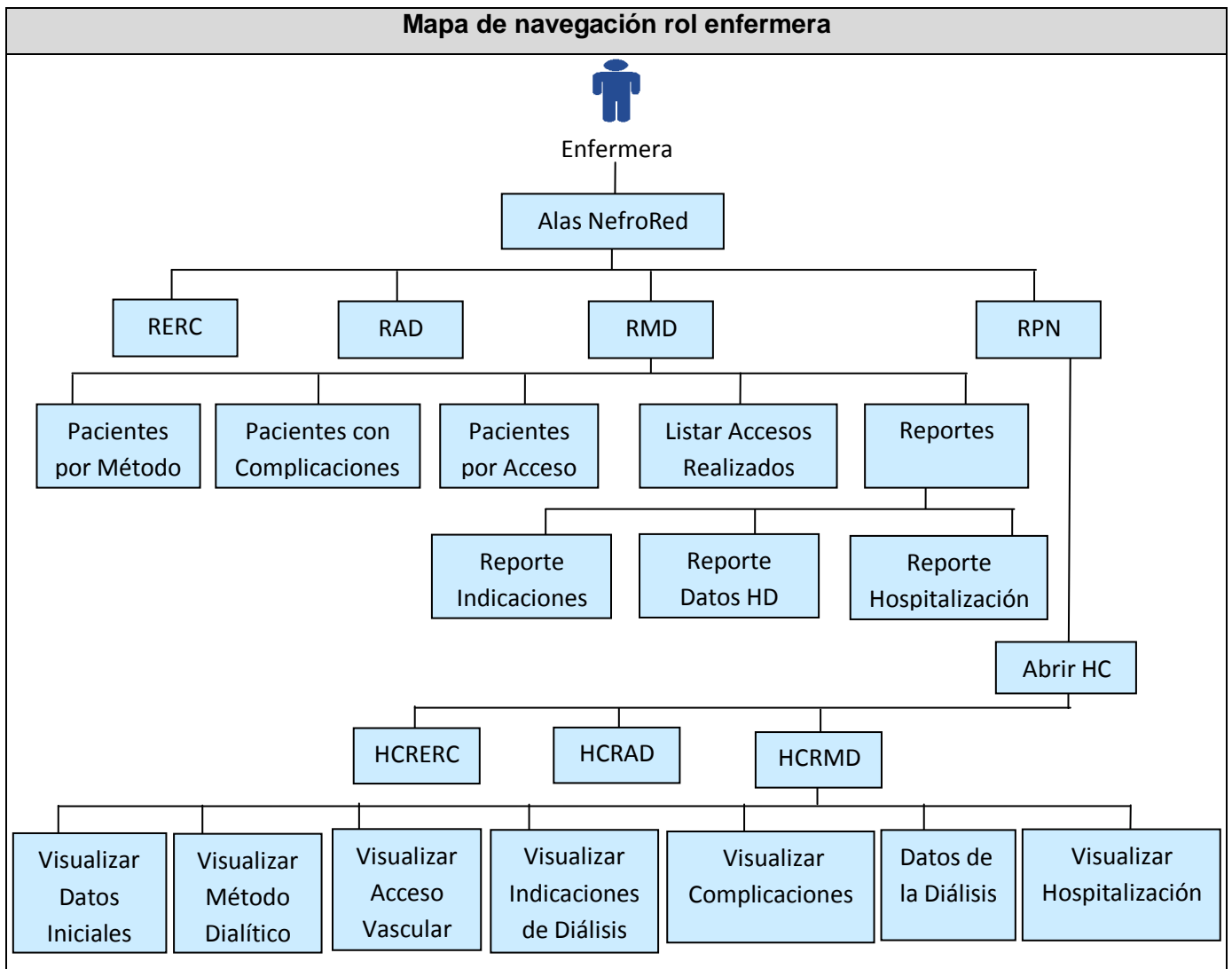


Fig 3.13 Mapa de navegación rol enfermera

3.7. Conclusiones

En este capítulo se han presentado los diagramas de clases del diseño de los casos de uso del sistema y los diagramas de secuencia de los principales casos de uso del sistema. Se ha logrado modelar los procesos que han sido objeto de estudio; proporcionando una idea completa de lo que realmente es el software. Se materializan con precisión los requerimientos del cliente.

Los diagramas y especificaciones de diseño que se proponen constituyen una guía que puede ser fácilmente leída y comprendida por aquellos que construirán el código, por los que lo probarán y le darán mantenimiento.

Conclusiones

La investigación realizada permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se realizó un estudio del proceso de gestión de la información de los pacientes que se encuentran en Terapia Renal de Reemplazo en Diálisis.
- ❖ Se realizó un análisis de los sistemas informáticos para la gestión de diálisis utilizados a nivel mundial, entre los que se encuentran el SISDIA, NefroLink, SGDial, y EMALEX.
- ❖ Se utilizaron la metodología y herramienta adecuadas, lo que garantizó el buen diseño de la aplicación informática permitiendo a los programadores realizar la implementación del sistema propuesto.

Con el desarrollo de la investigación se cumplió con el objetivo general propuesto, diseñándose un sistema para la gestión de la información de los pacientes que se encuentran en tratamiento de diálisis. La solución propuesta permitirá lograr el incremento de la capacidad organizativa de los servicios de diálisis de Cuba, el aumento de la calidad de la asistencia médica a este tipo de pacientes y con ello, una mejor atención a los mismos, específicamente todo lo referente a su evolución y atención individualizada, buscando agilizar el proceso y mejorar este servicio, solucionando las deficiencias existentes actualmente.

Recomendaciones

Luego de la presentación del estudio realizado que culmina con el diseño del módulo del Registro de Métodos Depuradores, perteneciente al producto Alas NefroRed, se muestran las recomendaciones para la ampliación, modificación, mejora y construcción de nuevas versiones de este módulo:

- ❖ Modelar en próximas iteraciones la gestión de los datos de cada Diálisis Peritoneal que se le realicen a los pacientes que se encuentran en este Método Dialítico.
- ❖ Incrementar en próximas iteraciones el número de reportes que el sistema puede generar, dado que en la presente investigación se tuvieron en cuenta solo los reportes fundamentales.

Referencias bibliográficas

- [1] Alonso, Jorge. *La Computación Aplicada al Plan de Trasplante Renal de Cuba. La Habana : s.n., 1985. Recopilación y Análisis del Trabajo realizado en 14 años. Tesis presentada como requisito parcial para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Médicas.*
- [2] SGdial. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de noviembre de 2007.] <http://sgdial.infoprojects.cl/>.
- [3] SISDIA. [En línea] 2003-2008. [Citado el: 2 de noviembre de 2007.] <http://www.sisdia.com.uy/>.
- [4] Ídem a la referencia 3
- [5] Ídem a la referencia 3
- [6] NefroLink.[Citado el: 2 de noviembre de 2007.] <http://www.aiqei.com/index.php?ids=305&lang=es>.
- [7] UML.[Citado el: 7 de noviembre de 2007.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado.
- [8] El Lenguaje Unificado de Modelado. [aut. libro] James Rumbaugh, Ivar Jacobson y Grady Booch. 2000.
- [9] Metodologías de Desarrollo. [En línea] 2005-2006. [Citado el: 10 de noviembre de 2007.]
<http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/lagp2.html#BM1>.
- [10] XP, MSF. [En línea] 7 de junio de 2004. [Citado el: 10 de noviembre de 2007.]
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.
- [11] Ídem a la referencia 10
- [12] LETELIER TORRES, PATRICIO. Metodologías Agiles XP. [En línea] 15 de enero de 2006. [Citado el: 10 de noviembre de 2007.] <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>.
- [13] Ídem a la referencia 10
- [14] Ídem a la referencia 10
- [15] Ídem a la referencia 10
- [16] MSF. [En línea] 2006. [Citado el: 11 de noviembre de 2007.] <http://www.gpicr.com/msf.aspx>.
- [17] Ídem a la referencia 16
- [18] *RUP Conferencia de Ingeniería de Software Introducción a la Ingeniería de Software. 2005-2006.*
- [19] Ídem a la referencia 18
- [20] Ídem a la referencia 18

- [21] Herramientas CASE. [Citado el: 22 de noviembre de 2007.]
http://es.wikipedia.org/wiki/CASE#Lista_de_aplicaciones_CASE.
- [22] Enterprise Architect. [En línea] abril de 2008. [Citado el: 22 de abril de 2008.]
<http://www.apexnet.com.ar/index.php/product/viewProducts/24/sl=0>.
- [23] Ídem a la referencia 22
- [24] Ídem a la referencia 22
- [25] Visual Paradigm. [En línea] agosto de 2007. [Citado el: 15 de noviembre de 2007.]
http://www.softpile.com/Development/Editors_and_IDEs/Review_19078_index.html .
- [26] Visual Paradigm. [En línea] 1999-2007. [Citado el: 15 de noviembre de 2007.]
<http://www.blogger.com/profile/14772458538035714140>.
- [27] Rational Rose. [En línea] 6 de noviembre de 2002. [Citado el: 23 de noviembre de 2007.]
http://www.ciao.es/Rational_Rose_Enterprise_Edition__Opinion_612900.
- [28] Ídem a la referencia 27
- [29] Rational Rose. [Citado el: 23 de noviembre de 2007.] http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose/.
- [30] Rational Rose. [Citado el: 23 de noviembre de 2007.]
<http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/personas/glafuente/uml/uml.html>.
- [31] Umbrello. [Citado el: 23 de noviembre de 2007.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Umbrello>.
- [32] Modelo Vista Controlador. [En línea] 29 de marzo de 2006. [Citado el: 8 de diciembre de 2007.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador.
- [33] Modelo en capas. [Citado el: 12 de enero de 2008.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles.
- [34] Ídem a la referencia 33
- [35] Arquitectura SOA. [Citado el: 12 de enero de 2008.]
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/121205/voices/SOADesign.mspix>.
- [36] Arquitectura SOA. [Citado el: 12 de enero de 2008.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_orientada_a_servicios.
- [37] Ídem a la referencia 36
- [38] Arquitectura Basada en Componentes Documento de Arquitectura facultad 7 UCI. Habana : s.n., 2008.

[39] Ídem a la referencia 38

[40] PHP.[Citado el: 23 de febrero de 2008.] <http://www.netinmind.com/sistemas/php.php>.

[41] PHP.[Citado el: 23 de febrero de 2008.] <http://www.tutorialesenlared.com/manual3841.html>.

[42] Zend Studio.[Citado el: 23 de febrero de 2008.] <https://www.linux-magazine.es/issue/10/Zend.pdf> .

[43] Zend Studio.[Citado el: 27 de febrero de 2008.]
<http://www.adrformacion.com/cursos/php/leccion1/tutorial3.html> .

[44] Accesos (Temporal o definitivo). [En línea] 12 de noviembre de 2005. [Citado el: 29 de enero de 2008.] <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003421.htm>.

[45] Patrón Bajo Acoplamiento.[Citado el: 25 de febrero de 2008.]
<http://www.inf.ufsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf> .

[46] Ídem a la referencia 45

[47] Patrón Alta Cohesión. [Citado el: 25 de febrero de 2008.]
<http://www.inf.ufsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf> .

[48] Ídem a la referencia 47

[49] Patrón Creador. [Citado el: 27 de febrero de 2008.]
<http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3711/patron3a/index.html#creador> .

[50] Ídem a la referencia 43

[51] Patrón Experto. [Citado el: 25 de febrero de 2008.]
<http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3711/patron3a/index.html#experto>.

[52] Ídem a la referencia 45

[53] Controlador. [Citado: 2 de marzo del 2008.]
<http://jorgesaavedra.wordpress.com/category/patrones-grasp/>.

[54] *Conferencia 1 de Ingeniería de Software 2 UCI*. Habana : s.n., 2005-2006.

[55] Ídem a la referencia 54

[56] Ídem a la referencia 54

[57] Diagramas de interaccion. [Citado: 5 de mayo de 2008.] <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node41.html> .

[58] Diagramas de interaccion. [Citado: 5 de mayo de 2008.]
www.dcc.uchile.cl/~luguerre/cc61j/recursos/interaccion.ppt .

[59] Diagramas de interaccion. [Citado: 5 de mayo de 2008.]

http://kybele.escet.urjc.es/documentos/SI/%5BSI-2006-07%5DT10_Interaccion.pdf .

[60] Mapas de navegacion. [Citado: 2 de junio de 2008.] <http://tramullas.com/ai/mapas-06-00.pdf> .

[61] Ídem a la referencia 53

Bibliografía

- ❖ Alonso, Jorge. *La Computación Aplicada al Plan de Trasplante Renal de Cuba. La Habana : s.n., 1985. Recopilación y Análisis del Trabajo realizado en 14 años. Tesis presentada como requisito parcial para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Médicas*
- ❖ Arquitectura basada en componentes. Documento de Arquitectura facultad 7 UCI. Habana : s.n., 2008.
- ❖ Arquitectura SOA. [Citado el: 12 de enero de 2008.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_orientada_a_servicios
- ❖ Diagramas de interaccion. [Citado: 5 de mayo de 2008.]
www.dcc.uchile.cl/~luguerre/cc61j/recursos/interaccion.ppt .
- ❖ Diagramas de interaccion. [Citado: 5 de mayo de 2008.]
http://kybele.escet.urjc.es/documentos/SI/%5BSI-2006-07%5DT10_Interaccion.pdf .
- ❖ *DOQI Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis*. s.l. : National Kidney Foundation, 1997.
- ❖ El Lenguaje Unificado de Modelado. [aut. libro] James Rumbaugh, Ivar Jacobson y Grady Booch. 2000.
- ❖ Enterprise Architect. [En línea] abril de 2008. [Citado el: 22 de abril de 2008.]
<http://www.apexnet.com.ar/index.php/product/viewProducts/24/si=0>.
- ❖ *Health, National Institutes of. Annual Data Report. 1998*.
- ❖ Hemodiálisis. [En línea] [Citado el: 22 de Noviembre de 2007.]
<http://www.fisterra.com/salud/3proceDT/hemodialisis.asp#top>
- ❖ Herramientas CASE. [Citado el: 22 de noviembre de 2007.]
http://es.wikipedia.org/wiki/CASE#Lista_de_aplicaciones_CASE.
- ❖ Herramientas CASE. [En línea] [Citado el: 2 de Febrero de 2008.]
<http://www.monografias.com/trabajos24/herramientas-case/herramientas-case.shtml>
- ❖ Jacobson, Ivar y Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software Volumen I*. s.l. : Pearson Educación, S.A., 2000.
- ❖ Jacobson, Ivar y Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software Volumen II*. s.l. : Pearson Educación, S.A., 2000.
- ❖ Jeremy Levy, Julie Morgan, Edwina Brown. *OXFORD HANDBOOK OF DIALYSIS*. s.l. : OXFORD University Press, 2001.

- ❖ Lago, Ramiro. Patrones. Modelo-Vista-Controlador. [En línea] [Citado el: 1 de Marzo de 2008.] <http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/mvc.html>
- ❖ Larman, Craig. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a Objetos Volumen I. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. , 1999.
- ❖ Larman, Craig. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a Objetos Volumen II. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1999.
- ❖ LETELIER TORRES, PATRICIO. Metodologías Agiles XP. [En línea] 15 de enero de 2006. [Citado el: 10 de noviembre de 2007.] <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- ❖ Mapas de navegacion. [Citado: 2 de junio de 2008.] <http://tramullas.com/ai/mapas-06-00.pdf> .
- ❖ Metodologías de Desarrollo. [En línea] 2005-2006. [Citado el: 10 de noviembre de 2007.] <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/lagp2.html#BM1> .
- ❖ Modelo en Capas. [En línea] [Citado el: 1 de Marzo de 2008.] <http://www.cescaarequipa.edu.pe/jornada%20II.html>
- ❖ Modelo Vista Controlador. [En línea] 29 de marzo de 2006. [Citado el: 8 de diciembre de 2007.] http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador
- ❖ MSF. [En línea] 2006. [Citado el: 11 de noviembre de 2007.] <http://www.gpicr.com/msf.aspx>.
- ❖ MySQL. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2008.] <http://www.lsi.us.es/cursos/cursophp/apuntes/tema4.pdf>
- ❖ MySQL. [En línea] [Citado el: 2 de Marzo de 2008.] <http://www.e-ghost.deusto.es/docs/TutorialMySQL.html>
- ❖ NefroLink. [En línea] [Citado el: 24 de Noviembre de 2007.] <http://www.aiqi.com/index.php?ids=305>
- ❖ Patrones GRASP. [En línea] [Citado el: 5 de Marzo de 2008.] <http://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf>
- ❖ Patrón Alta Cohesión. [Citado el: 25 de febrero de 2008.] <http://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf> .
- ❖ Patrón Bajo Acoplamiento.[Citado el: 25 de febrero de 2008.] <http://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf> .
- ❖ Patrón Creador. [Citado el: 27 de febrero de 2008.] <http://www.ldc.usb.ve/~teruel/ci3711/patron3a/index.html#creador> .
- ❖ Patrón Controlador. [Citado: 2 de marzo del 2008.] <http://jorgesaavedra.wordpress.com/category/patrones-grasp/>.

- ❖ Patrón Experto. [Citado el: 25 de febrero de 2008.]
<http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3711/patron3a/index.html#experto>
- ❖ PHP.[Citado el: 23 de febrero de 2008.] <http://www.tutorialesenlared.com/manual3841.html>.
- ❖ Pressman, R. Ingeniería de software. Un enfoque práctico Parte 1. Interamericana de España, S.A., 2002.
- ❖ Pressman, R. Ingeniería de software. Un enfoque práctico Parte 2. Interamericana de España, S.A., 2002.
- ❖ Rational Rose.[Citado el: 23 de noviembre de 2007.]
http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose/
- ❖ Rational Rose.[Citado el: 23 de noviembre de 2007.]
<http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/personas/glafuente/uml/uml.html>.
- ❖ Rumbaugh, J. Y. J. El Lenguaje Unificado de Modelado. 2000.
- ❖ SGdial. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de noviembre de 2007.] <http://sgdial.infoprojects.cl/>
- ❖ SISDIA. [En línea] 2003-2008. [Citado el: 2 de noviembre de 2007.] <http://www.sisdia.com.uy/>
- ❖ Sitio Web del Instituto de Nefrología. [En línea] [Citado el: 19 de Enero de 2008.]
www.nefrologia.sld.cu
- ❖ Umbrello.[Citado el: 23 de noviembre de 2007.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Umbrello>.
- ❖ UML.[Citado el: 7 de noviembre de 2007.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado.
- ❖ Visual Paradigm. [En línea] [Citado el: 22 de Noviembre de 2008.]
http://alarcos.infcr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/LabTr1_VP.pdf
- ❖ Visual Paradigm. [En línea] 1999-2007. [Citado el: 15 de noviembre de 2007.]
<http://www.blogger.com/profile/14772458538035714140>.
- ❖ Visual Paradigm. [En línea] [Citado el: 15 de noviembre de 2007.]
http://www.softpile.com/Development/Editors_and_IDEs/Review_19078_index.html .
- ❖ XP, MSF. [En línea] 7 de junio de 2004. [Citado el: 10 de noviembre de 2007.]
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html
- ❖ Zend Studio.[Citado el: 23 de febrero de 2008.] <https://www.linux-magazine.es/issue/10/Zend.pdf> .

Glosario de términos

D

Diálisis

Es un procedimiento que se realiza para retirar los elementos tóxicos (impurezas o desechos) de la sangre cuando los riñones no pueden hacerlo. La diálisis se puede llevar a cabo usando diferentes métodos: Diálisis Peritoneal y Hemodiálisis.

Diálisis Peritoneal

Es método dialítico que se realiza al utilizar la membrana peritoneal del cuerpo que se encuentra dentro del abdomen como membrana semipermeable. Se infunden soluciones especiales que ayudan a eliminar las toxinas, permanecen en el abdomen por un lapso de tiempo y luego se drenan.

Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria (DPCA)

Se realiza manualmente mediante intercambios de líquidos. El tratamiento consiste en eliminar el líquido de diálisis usado (10-20 min) e infundir el líquido nuevo (10 min) permitiendo la movilidad del enfermo durante todo el día.

Diálisis Peritoneal Intermitente (DPI)

Técnica que consiste en la realización de múltiples cambios automatizados de corta duración durante periodos de ocho a diez horas; habitualmente es nocturna y la frecuencia varía de acuerdo a las necesidades metabólicas del paciente, aunque suele aplicarse de tres a cuatro veces por semana.

E

Enfermedad Renal Crónica (ERC)

Es una enfermedad que se presenta cuando los riñones ya no pueden funcionar al nivel necesario para la vida diaria. Este padecimiento se presenta a medida que la insuficiencia renal crónica progresa a tal punto en que la capacidad de los riñones para excretar los desechos, concentrar la orina y regular los electrolitos es menos del 10% de su capacidad normal.

Eritropoyetina

Hormona que es producida en los riñones que juega un papel importante en el metabolismo de la hemoglobina.

H

Hemodiálisis

Es un método dialítico que se realiza al hacer circular la sangre a través de filtros especiales por fuera del cuerpo. La sangre fluye a través de una membrana semipermeable (dializador o filtro), junto con soluciones que ayudan a eliminar las toxinas. La Hemodiálisis requiere un flujo de sangre de 400 a 500

mililitros por minuto, por lo que utiliza formas especiales para llevar la sangre a los vasos sanguíneos (vías de accesos)

Hemofiltración

La hemofiltración es una terapia de reemplazo renal} similar a la Hemodiálisis que es usada casi exclusivamente en las instalaciones de cuidado intensivo. Durante la hemofiltración, la sangre de un paciente es pasada a través de un conjunto de tuberías (un circuito de filtración), vía una máquina, a una membrana semipermeable (el filtro) donde son removidos los residuos y el agua. Se agrega líquido de reemplazo y la sangre es devuelta al paciente.

Hemodiafiltración

La hemodiafiltración es un método de diálisis renal que combina la Hemodiálisis y la hemofiltración. La hemofiltración conjuntamente con la Hemodiálisis es usada a veces en algunos centros como tratamiento crónico, esto es llamado hemodiafiltración. Al usar grandes cantidades de líquidos de sustitución (60 a 90 litros por tratamiento), las toxinas y los solutos pueden ser removidos del paciente.

Heparina

La heparina es una sustancia natural de la sangre que interfiere con el proceso de la coagulación sanguínea. Actúa sobre una sustancia llamada trombina, que juega un importante papel en la formación del coágulo en la sangre. Es una sustancia natural de la sangre que interfiere.

Hierro

Mineral que forma parte de la estructura de la hemoglobina.

Historia clínica

Documento que es utilizado por los profesionales de la salud para recoger información general de un paciente y anotar todas las acciones realizadas por los profesionales. Este consta de varias partes para su confección que puede variar en dependencia de la especialidad.

I

INFOMED

Nombre que identifica a la primera red electrónica cubana de información para la salud y surgió como parte de un proyecto del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba. INFOMED es el Portal de Salud Cubano y la red de personas e instituciones que comparten el propósito de facilitar el acceso a la información de salud en Cuba.

Insuficiencia renal

Es una pérdida súbita de la capacidad del riñón para excretar los residuos, concentrar la orina y conservar los electrolitos.

L

Laboratorio de Tipaje Tisular

Local donde se realizan exámenes que determina los principales antígenos de histocompatibilidad de una persona.

M

Método dialítico o Método Depurador

Es un procedimiento que se realiza para retirar los elementos tóxicos (impurezas o desechos) de la sangre cuando los riñones no pueden hacerlo.

N

Nefrólogo

Especialista en el tratamiento de enfermedades de los riñones.

T

Terapia Renal de Reemplazo

Es un término usado para abarcar los tratamientos de soporte de la vida para la falta renal. Incluye: Hemodiálisis, Diálisis Peritoneal, Hemofiltración, Hemodiafiltración y Trasplante Renal.

U

Ultrafiltración

Ocurre en la barrera entre la sangre y el filtrado en el corpúsculo renal o la cápsula de Bowman en los riñones. La cápsula de Bowman contiene una densa red capilar llamada glomérulo. La sangre fluye en estos tubos capilares a través de una ancha arteriola aferente y se va a través de una más estrecha arteriola eferente.

V

Vía de acceso

Puede ser temporal o permanente. El primero toma la forma de catéteres para diálisis, que son catéteres de gran tamaño (tubos huecos de uso médico), colocados en las venas grandes, que pueden soportar flujos de sangre considerables. La mayoría de los catéteres se usan en situaciones de emergencia durante cortos períodos de tiempo. Sin embargo, los catéteres llamados catéteres en forma de túnel se pueden usar durante períodos prolongados, a menudo de semanas a meses. El acceso permanente es creado uniéndose quirúrgicamente una arteria a una vena. Esto permite que la vena reciba sangre a alta presión. La conexión entre una arteria y una vena se puede hacer utilizando vasos sanguíneos (una fístula arteriovenosa o AVF por su sigla en inglés) o un puente sintético (injerto arteriovenoso o AVG, por sus siglas en inglés).

Anexos

Anexo I: Descripción expandida de los Casos de uso.

CU-18:	Gestionar Indicaciones de las Diálisis
Actores:	Médico nefrólogo (Inicia)
Resumen:	<p>El caso de uso comienza cuando el médico nefrólogo accede a registrar una indicación para las diálisis de un paciente, visualizar la indicación actual (de tenerla), modificarla, visualizar las indicaciones que tiene en los históricos, visualizar reportes relacionados con las indicaciones, o listar pacientes por reportes.</p> <p>El caso de uso termina cuando el médico nefrólogo realiza lo que desea o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>
Precondiciones:	El médico nefrólogo tiene que estar autenticado por el sistema.
Referencias	R4., R4.1, R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R4.6, R4.7
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>Si el médico nefrólogo necesita registrar o modificar una indicación para diálisis de un paciente, visualizar las indicaciones actuales, listar las indicaciones que tiene un paciente en histórico, ir a 1.</p> <p>Si el médico nefrólogo necesita un reporte relacionado con las indicaciones de los pacientes, ir a 8</p> <p>1. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro de Pacientes Nefrológicos (RPN).</p>	<p>1.1- El sistema muestra el submenú de RPN.</p>
<p>2. El médico nefrólogo selecciona la opción Abrir HC.</p>	<p>2.1- El sistema muestra una pantalla para buscar el paciente al que se le desea abrir su Historia Clínica dado determinados criterios de búsqueda.</p>

3. El médico nefrólogo escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón “Buscar”.	3.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados.
4. El médico nefrólogo selecciona el paciente al que le va abrir la HC y presiona el botón “Mostrar HC”.	4.1 El sistema muestra el menú de la HC del paciente.
5. El médico nefrólogo selecciona en el menú la HCRMD del paciente.	5.1 El sistema muestra el submenú de la HCRMD.
6. Si el médico decide <ul style="list-style-type: none"> a) registrar la primera indicación para diálisis, ir a la sección “Registrar Indicaciones”. b) modificar la indicación actual si ya tiene una, ir a la sección “Modificar Indicaciones”. c) visualizar las indicaciones de un paciente, ir a la sección “Listar Indicaciones”. d) listar todas las indicaciones que se le han asignado a un paciente, ir a la sección “Listar Histórico de Indicaciones”. 	
7. Si el médico desea cerrar la Historia Clínica del paciente presionar “Cerrar HC”.	
8. El médico nefrólogo selecciona en el menú el Registro Métodos Depuradores (RMD).	8.1 El sistema muestra el submenú de RMD.
9. Si el médico decide: <ul style="list-style-type: none"> a) Visualizar los reportes relacionados con las indicaciones ir a la sección “Reporte Indicaciones”. 	
Sección “Registrar Indicaciones”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico selecciona la opción “Indicaciones de diálisis”.	1.1 El sistema muestra una pantalla con los datos de la indicación que se deben llenar para conformar la misma.

<p>2. El médico nefrólogo llena todos los datos necesarios y manda a registrar la indicación de las diálisis presionando el botón “Aceptar”.</p>	<p>2.1 El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar las indicaciones de las diálisis.</p> <p>2.2 El sistema registra la indicación de las diálisis para ese paciente, (esta será la indicación actual) y termina el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>3. El médico deja campos obligatorios sin llenar y/o introduce incorrectamente los datos y presiona el botón “Aceptar”.</p>	<p>3.1 El sistema muestra un mensaje de error.</p>
Poscondiciones:	<p>Queda registrada la indicación para diálisis del paciente.</p>
Sección “Modificar Indicaciones”	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. El médico selecciona la opción “Indicaciones de diálisis”.</p>	<p>1.1 El sistema muestra una pantalla con la indicación actual que tiene el paciente, el médico tendrá acceso a modificarla.</p>
<p>2. El médico presiona el botón “Cambiar Indicación”.</p>	<p>2.1 El sistema muestra una pantalla permitiéndole al médico insertar los datos de la nueva indicación.</p>
<p>3. El médico nefrólogo llena todos los datos necesarios y manda a registrar la indicación de las diálisis presionando el botón “Aceptar”.</p>	<p>3.1 El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar las indicaciones de las diálisis.</p> <p>3.2 El sistema registra la indicación de las diálisis para ese paciente, (esta será la indicación actual) y termina el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>3. El médico deja campos obligatorios sin llenar y/o</p>	<p>3.1 El sistema muestra un mensaje de error.</p>

introduce incorrectamente los datos y presiona el botón "Aceptar".	
3. El médico presiona el botón "Cancelar".	3.1 El sistema muestra la pantalla anterior.
Poscondiciones:	Queda modificada la indicación para diálisis del paciente.
Sección "Listar Indicaciones"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo selecciona la opción "Indicaciones de Diálisis".	2.1 El sistema muestra una pantalla con la indicación actual que tiene el paciente y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	Es visualizada la diálisis actual del paciente.
Sección "Listar Histórico de Indicaciones"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico nefrólogo selecciona la opción "Indicaciones de Diálisis".	1.1 El sistema muestra una pantalla con la indicación actual que tiene el paciente.
2. El médico nefrólogo presiona el botón "Mostrar Históricos"	2.1 El sistema muestra una ventana con todas las indicaciones que se le han realizado al paciente organizadas por fechas.
Poscondiciones:	Son visualizadas las indicaciones que ha tenido el paciente históricamente.
Sección "Reportes Indicaciones"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El médico selecciona la opción del menú "Reportes indicaciones"	1.1 El sistema muestra en pantalla una tabla donde el médico podrá escoger el tipo de reporte que desea visualizar, podrá ver cantidad de pacientes por categoría, el por ciento que representan así como el promedio.
2. El médico selecciona el tipo de reporte.	2.1 El sistema muestra los datos de los pacientes por categoría y termina el caso de uso.

Poscondiciones:	Son visualizadas los reportes relacionados con las indicaciones.
------------------------	--

Tabla. A1.1 – Descripción expandida del CU Gestionar Indicaciones de las Diálisis

CU-20:	Gestionar Datos de la Diálisis	
Actores:	Enfermera o médico nefrólogo. (Inicia)	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando la enfermera de diálisis accede a registrar, modificar o visualizar los datos de una diálisis. El caso de uso termina cuando la enfermera de diálisis actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.	
Precondiciones:	La enfermera o el médico nefrólogo deben estar autenticados por el sistema.	
Referencias	R6., R6.1, R6.2, R6.3, R6.4, R6.5, R6.6	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Si el médico nefrólogo o la enfermera desean registrar los datos de la diálisis de un paciente, visualizar los datos, o modificar los datos de alguna diálisis, ir a 1 . Si el médico nefrólogo o la enfermera desean visualizar los reportes relacionados con resultados de las diálisis, ir a 8 .		
1. El médico nefrólogo o la enfermera selecciona en el menú el Registro de Pacientes Nefrológicos (RPN).	1.1- El sistema muestra el submenú de RPN.	
2. El médico nefrólogo o la enfermera selecciona la opción Abrir HC.	2.1- El sistema muestra una pantalla para buscar el paciente al que se le desea abrir su Historia Clínica dado determinados criterios de búsqueda.	
3. El médico nefrólogo o la enfermera escribe el/los criterios de búsqueda (o de no seleccionar ninguno se le listarán todos los pacientes) y presiona el botón "Buscar".	3.1 El sistema muestra una pantalla con los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados.	

4. El médico nefrólogo o la enfermera selecciona el paciente al que le va abrir la HC y presiona el botón "Mostrar HC".	4.1 El sistema muestra el menú de la HC del paciente.
5. El médico nefrólogo o la enfermera selecciona en el menú la HCRMD del paciente.	5.1 El sistema muestra el submenú de la HCRMD.
6. Si el médico nefrólogo o la enfermera, decide: a) registrar los datos de la diálisis de un paciente, ir a la sección "Registrar Datos". b) modificar los datos de la diálisis de un paciente, ir a la sección "Modificar Datos". c) visualizar los datos de alguna diálisis de un paciente, ir a la sección "Visualizar Datos".	
7. Si el médico nefrólogo o la enfermera, decide cerrar la Historia Clínica del paciente presionar "Cerrar HC".	
8. El médico nefrólogo o la enfermera selecciona en el menú el Registro Métodos Depuradores (RMD).	8.1 El sistema muestra el submenú de RMD.
9. Si el médico nefrólogo o la enfermera decide: a) visualizar los reportes de los resultados de las diálisis ir a la sección "Reporte Datos de las Diálisis".	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección "Registrar Datos".	
1. El médico nefrólogo o la enfermera accede a la opción "Datos de la Diálisis".	1.1 El sistema muestra una pantalla con los campos vacíos para que sean llenados los datos pre-diálisis y las opciones a las que tiene acceso la enfermera.
2. El médico nefrólogo o la enfermera llena los datos pre-diálisis y presiona el botón "Aceptar".	2.1 El sistema verifica que estén todos los datos obligatorios registrados. 2.2 El sistema muestra en la misma pantalla los campos a llenar de los datos durante la diálisis.
3. El médico nefrólogo o la enfermera introduce los	3.1 El sistema verifica que estén todos los

datos del paciente durante la diálisis y presiona el botón "Aceptar".	datos obligatorios registrados. 3.2 El sistema muestra en la misma pantalla los campos a llenar de los datos después de la diálisis.
4. El médico nefrólogo o la enfermera registra los datos postdiálisis y presiona el botón "Aceptar".	4.1 El sistema verifica que estén todos los datos obligatorios registrados. 4.2 El sistema registra los datos de esa diálisis y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2., 3., 4 El médico nefrólogo o la enfermera presiona el botón "Aceptar" dejando campos obligatorios sin llenar.	2.1 El sistema muestra un mensaje advirtiendo que deberá llenar los campos obligatorios.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección "Modificar Datos".	
1. La enfermera accede a la opción "Datos de la Diálisis".	1.1 El sistema muestra una pantalla con los campos vacíos para que sean llenados los datos pre-diálisis y las opciones a las que tiene acceso la enfermera.
2. La enfermera presiona el botón "Diálisis Anteriores."	2.1 El sistema muestra una ventana donde podrá visualizar los datos de la diálisis que necesita modificar seleccionando la fecha de dicha diálisis.
3. La enfermera selecciona la fecha y presiona el botón "Buscar".	3.1 El sistema muestra en esa misma ventana la diálisis buscada.
4. La enfermera selecciona la diálisis y presiona el botón "Modificar" si necesita cambiar algún dato de dicha diálisis.	4.1 El sistema verifica que los datos de esa diálisis hayan sido registrados en las últimas 48 horas. 4.2 Si la diálisis fue registrada en las últimas 48 horas el sistema muestra una pantalla con los datos de la diálisis dando la posibilidad de

	cambiarlos.
5. La enfermera realiza los cambios que sean necesarios y presiona el botón "Aceptar".	5.1 El sistema verifica que estén introducidos correctamente todos los datos. 5.2 El sistema registra los cambios y termina el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. La enfermera selecciona para modificar los datos de una diálisis registrados hace más de 48 horas.	4.1 El sistema no permite realizar los cambios mostrando un mensaje de error.
5. La enfermera presiona el botón "Aceptar" dejando campos sin llenar y/o introduciendo datos incorrectos.	5.1 El sistema muestra un mensaje advirtiendo sobre el error cometido.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección "Visualizar Datos".	
1. La enfermera accede a la opción "Datos de la Diálisis".	1.1 El sistema muestra una pantalla con los campos vacíos para que sean llenados los datos pre-diálisis y las opciones a las que tiene acceso la enfermera.
2. La enfermera presiona el botón "Diálisis Anteriores."	2.1 El sistema muestra una ventana donde podrá visualizar los datos de las diálisis que necesite observar.
3. La enfermera selecciona el rango de fechas en el que necesita ver los datos de las diálisis correspondientes y presiona el botón "Buscar" o presiona el botón "Buscar Todos" para ver todas las diálisis que se ha realizado el paciente.	3.1 El sistema muestra en esa misma ventana las diálisis buscadas.
4. La enfermera selecciona la diálisis de la que desea visualizar los datos.	4.1 El sistema muestra todos los datos que fueron registrados de dicha diálisis y termina el caso de uso.

Tabla. A1.2 –. Descripción expandida del CU Gestionar Datos de las Diálisis

Anexo II: Diagramas de Clases del Diseño

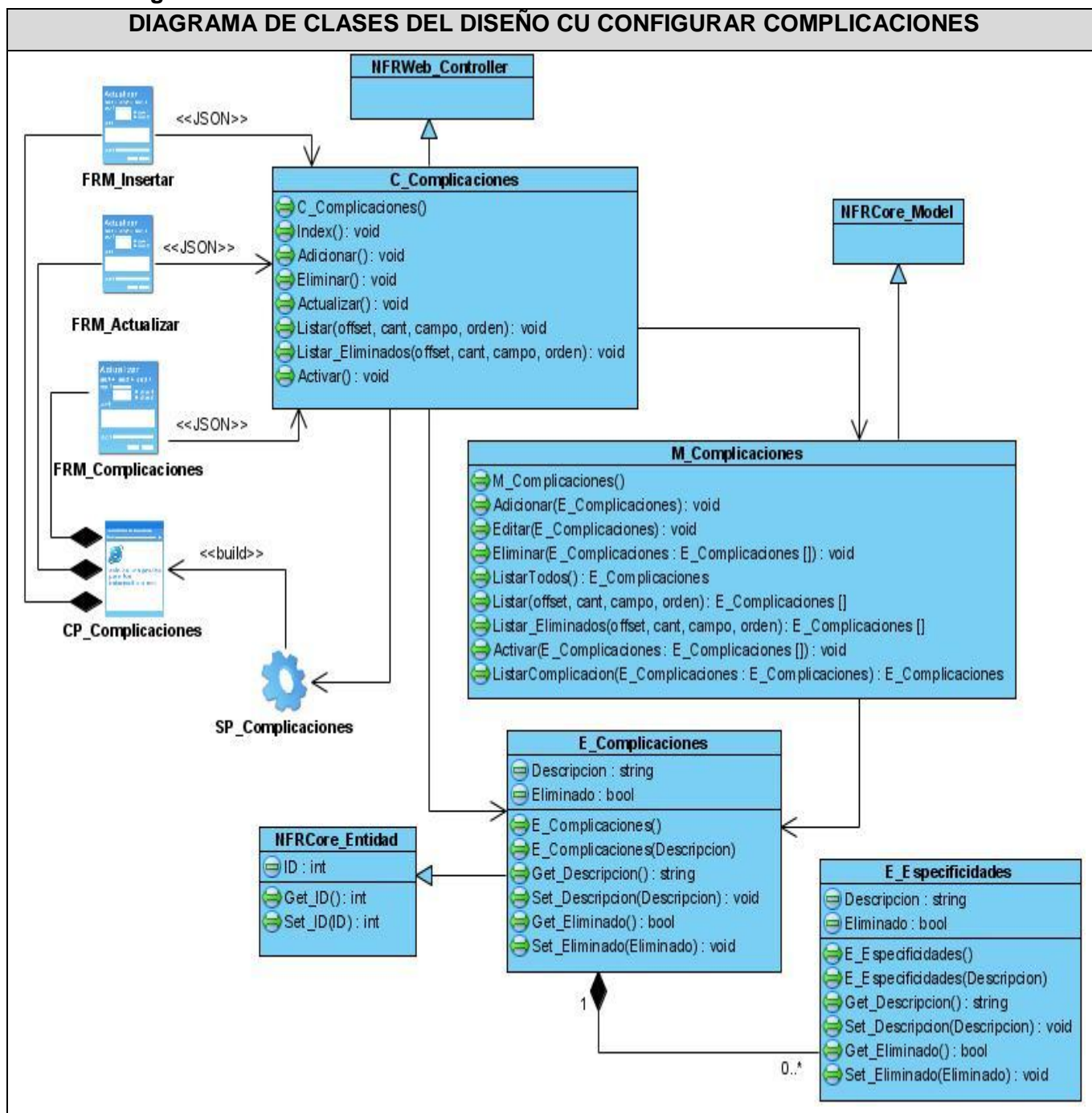


Fig A2.1 DCD_CU_Configurar Complicaciones del paquete CFG

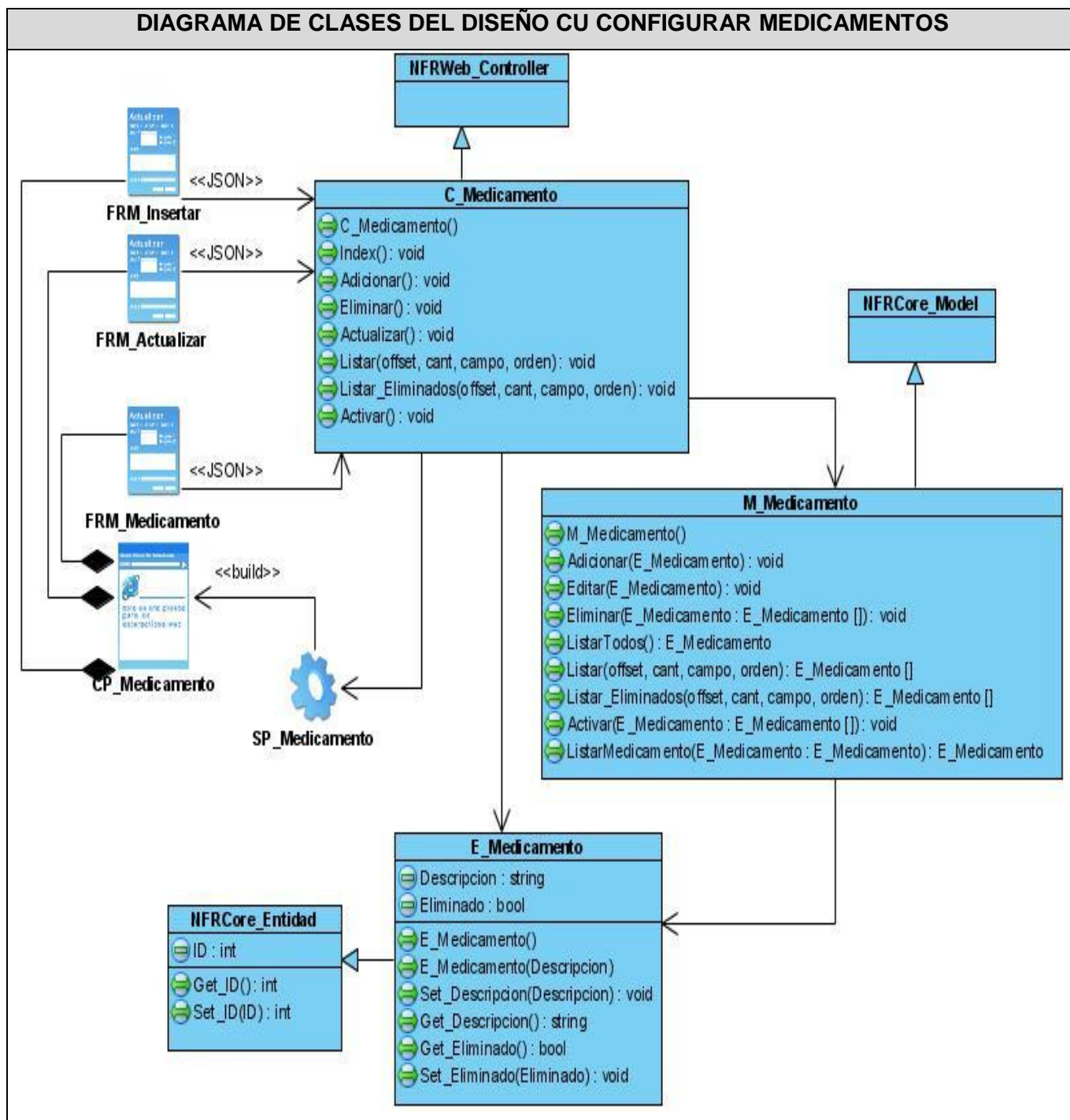


Fig A2.2.DCD_CU_Configurar Medicamentos del paquete CFG

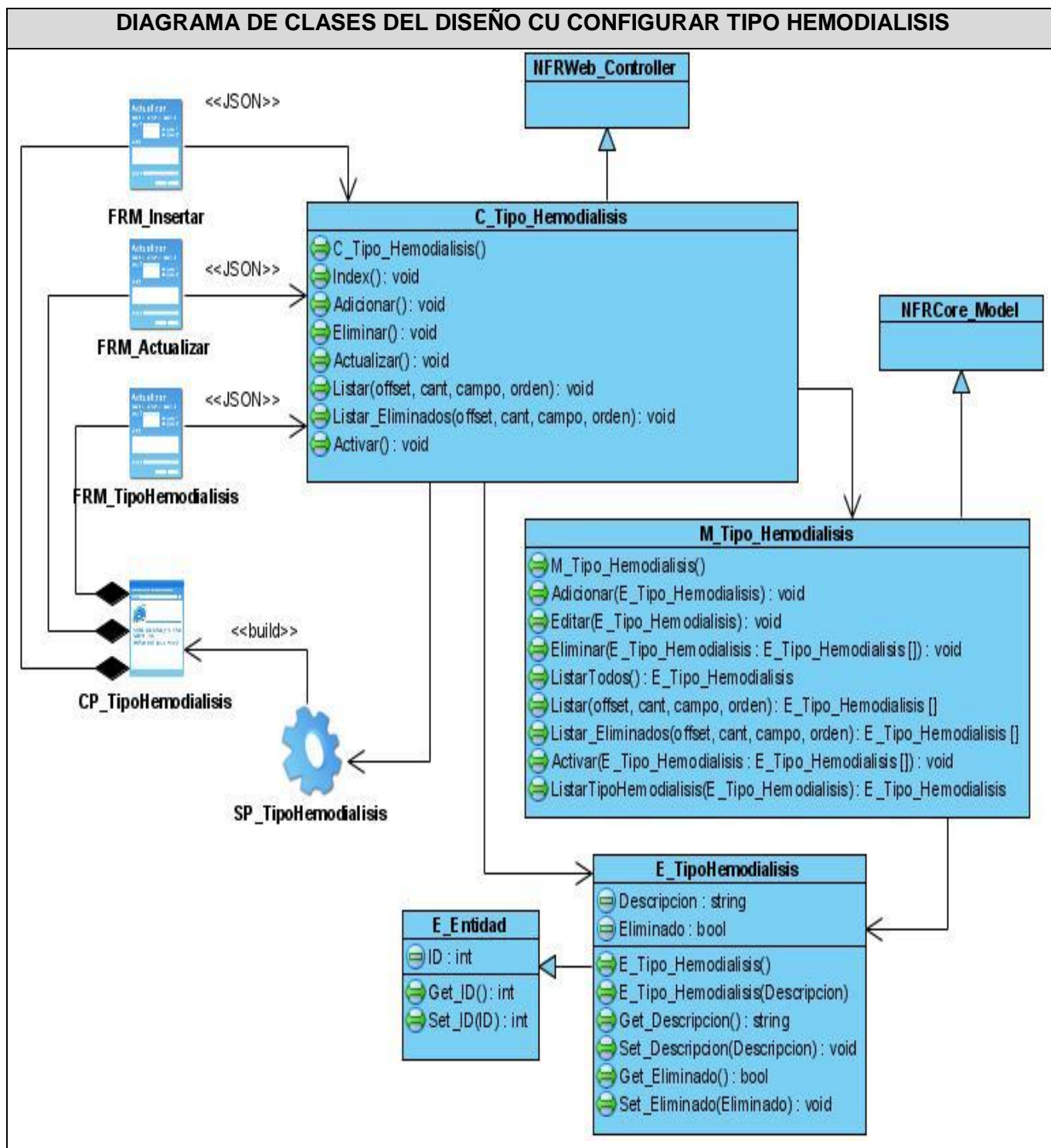


Fig A2.3 DCD_CU_Configurar Tipo Hemodiálisis del paquete CFG

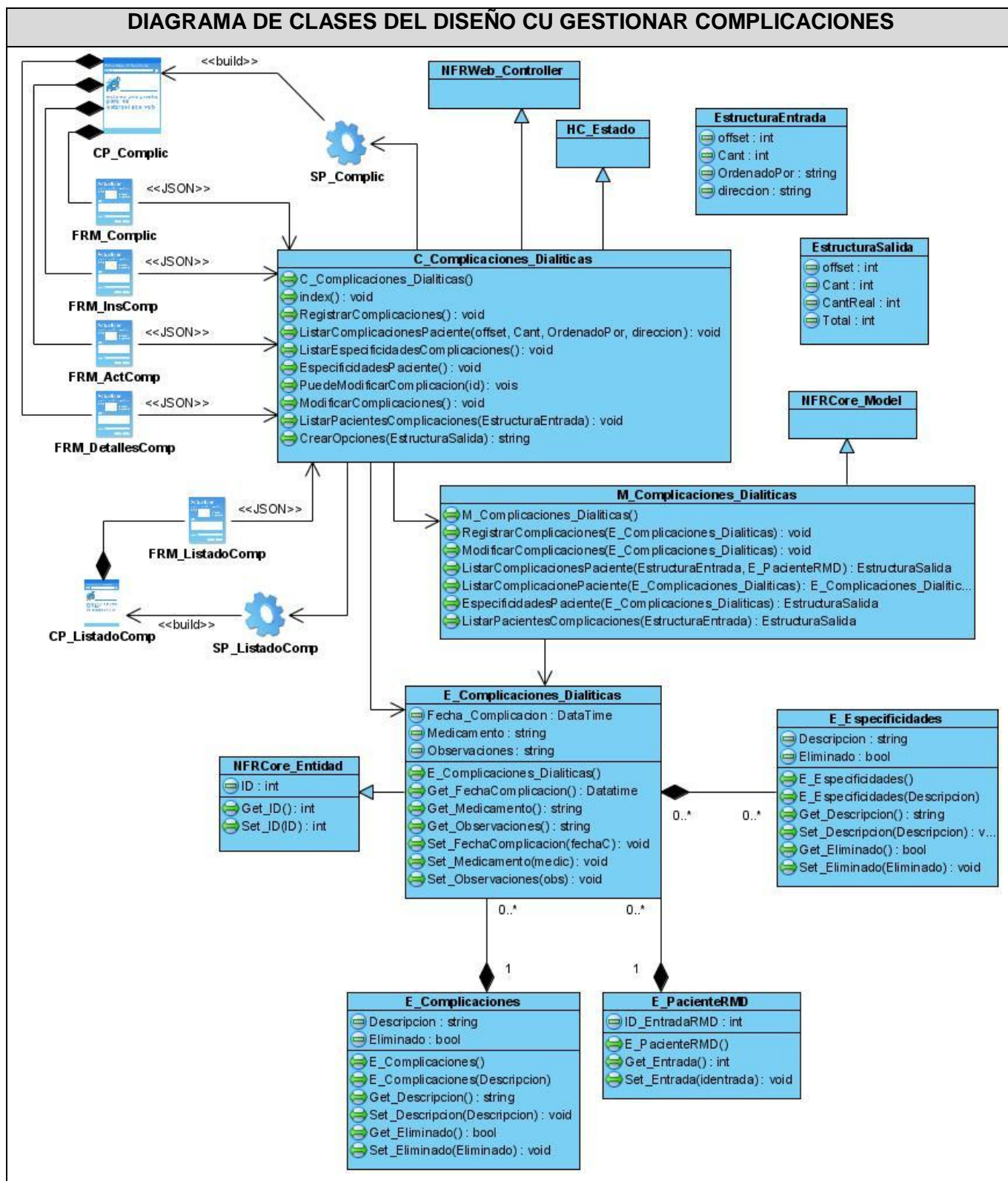


Fig A2.4.DCD_CU_Gestionar Complicaciones del paquete RMD

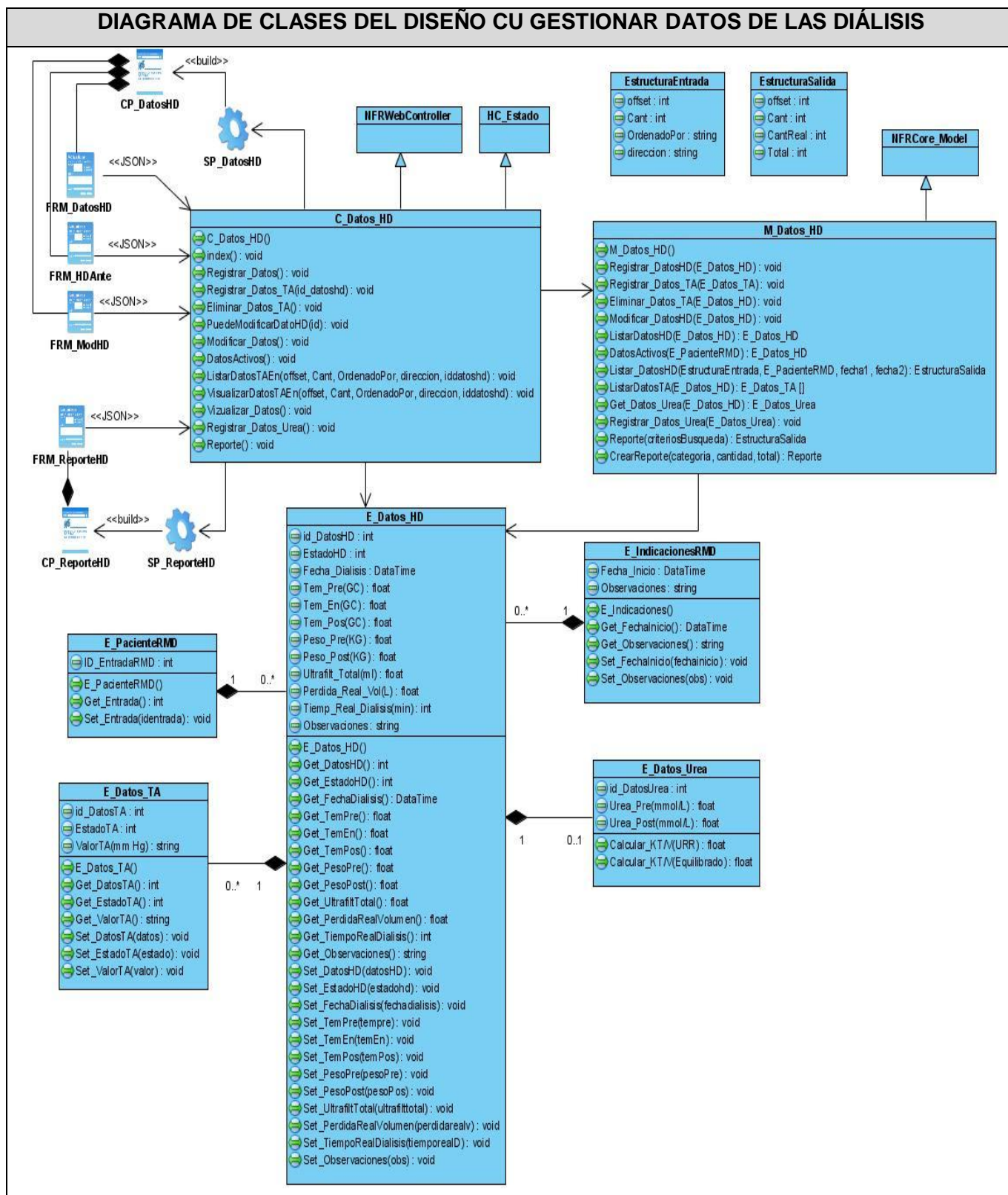


Fig A2.5.DCD_CU_Gestionar Datos de las diálisis del paquete RMD

DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO CU GESTIONAR INDICACIONES DE LAS DIALISIS

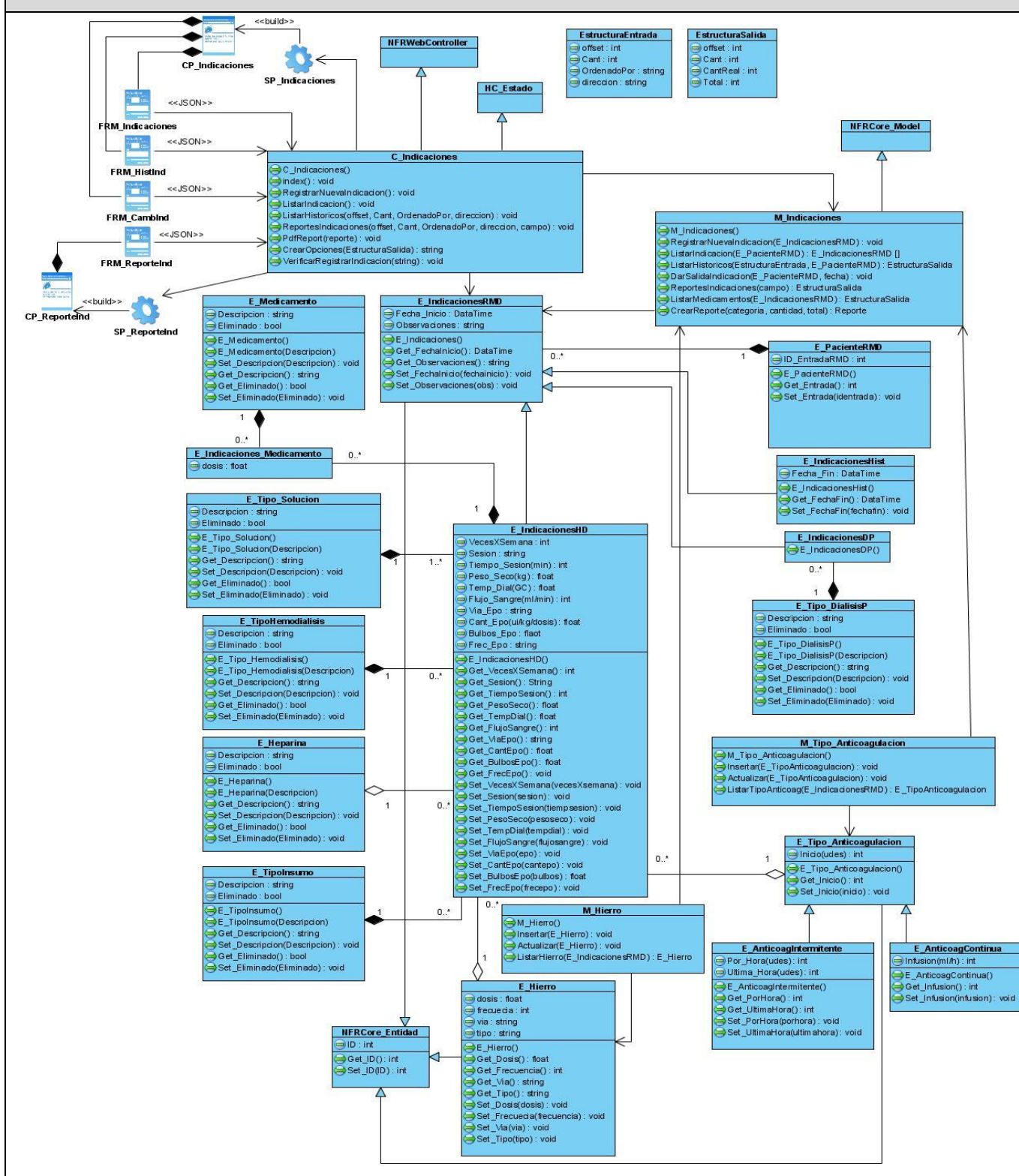


Fig A2.6.DCD_CU_Gestionar Indicaciones del paquete RMD

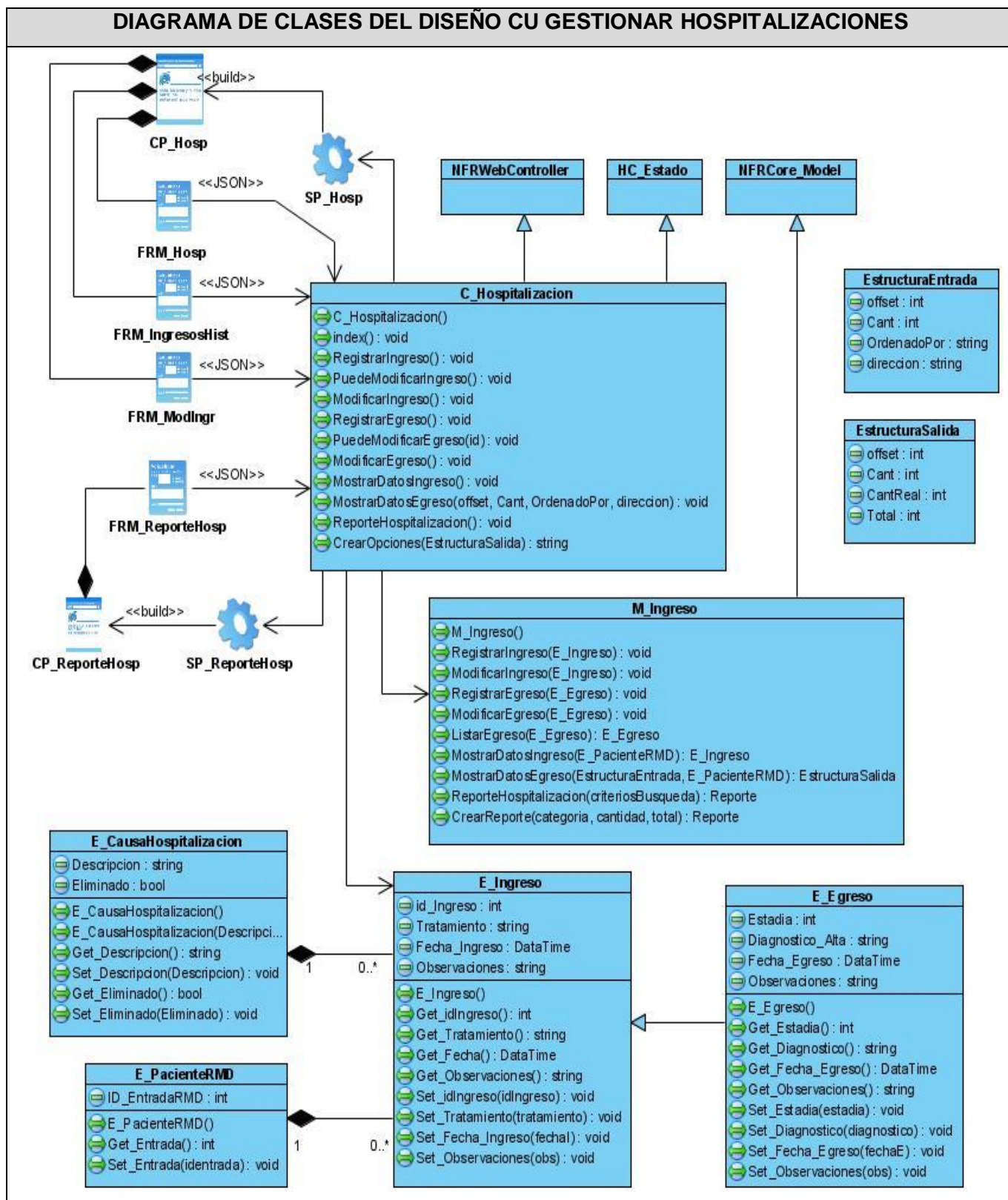
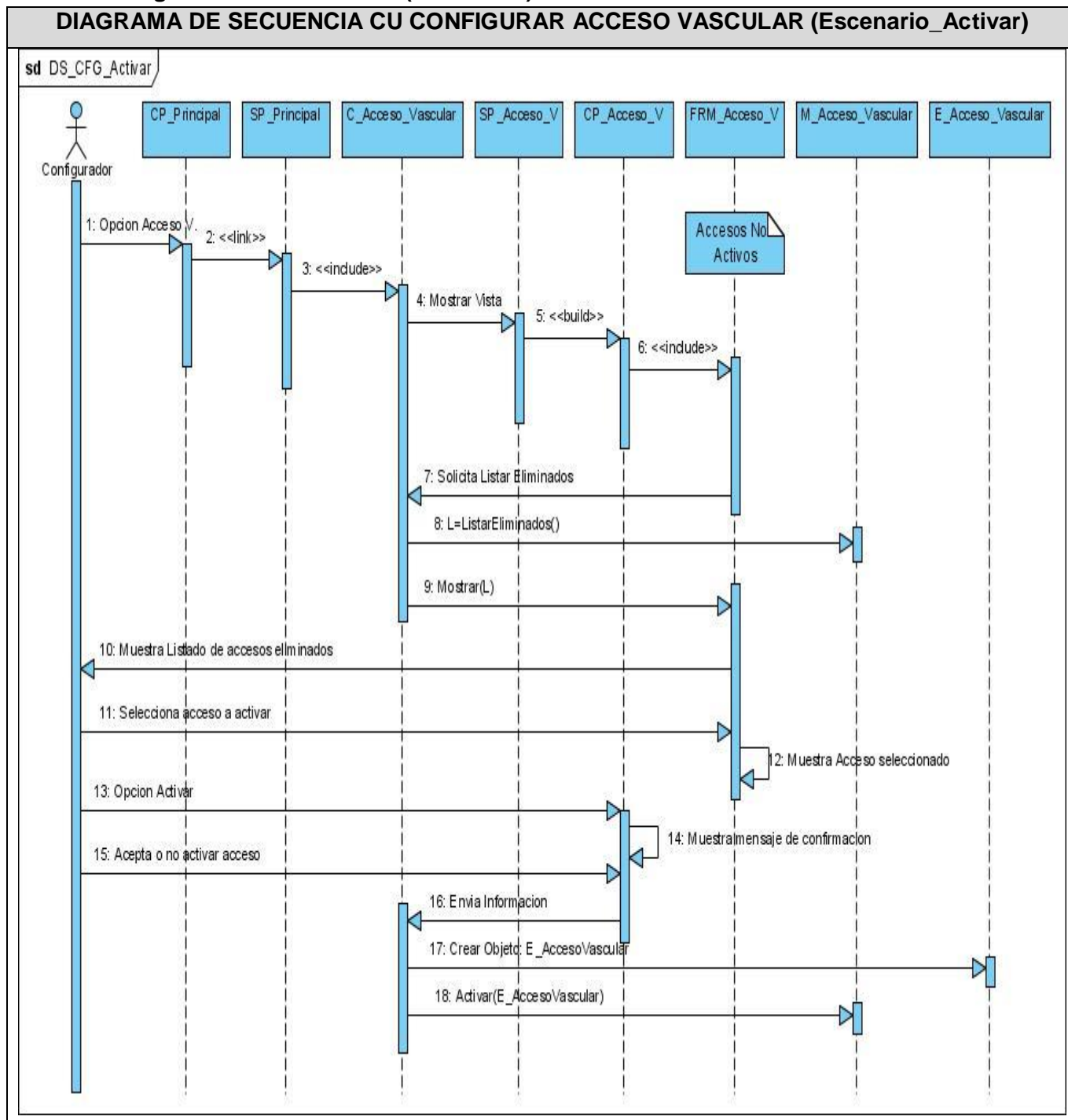


Fig A2.7.DCD_CU_Gestionar Hospitalizaciones del paquete RMD

Anexo III: Diagramas de Interacción (Secuencia)



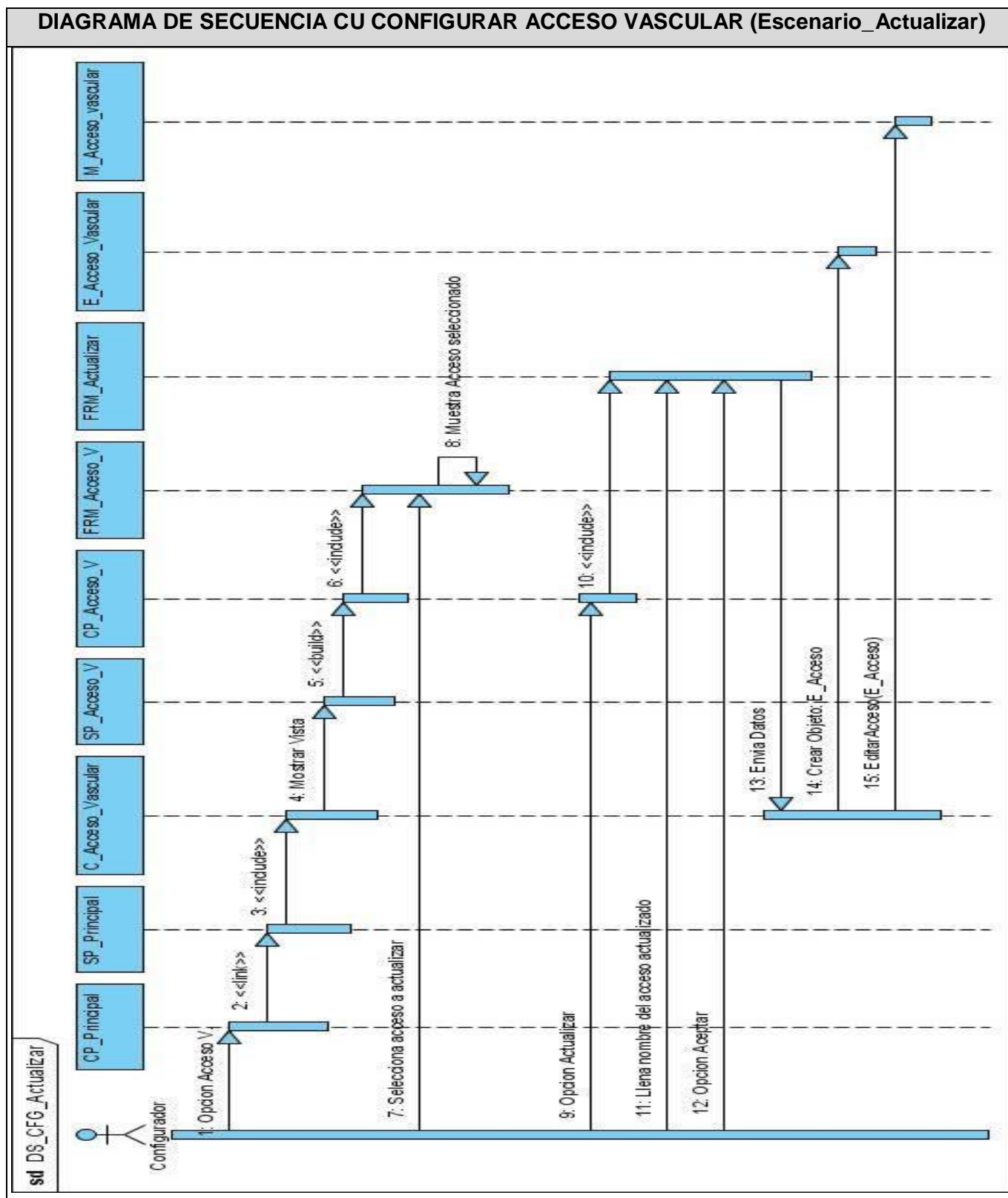


Fig A3.2.DS_CU_Configurar Acceso Vascular (Escenario_Actualizar)

DIAGRAMA DE SECUENCIA CU CONFIGURAR ACCESO VASCULAR (Escenario_Eliminar)

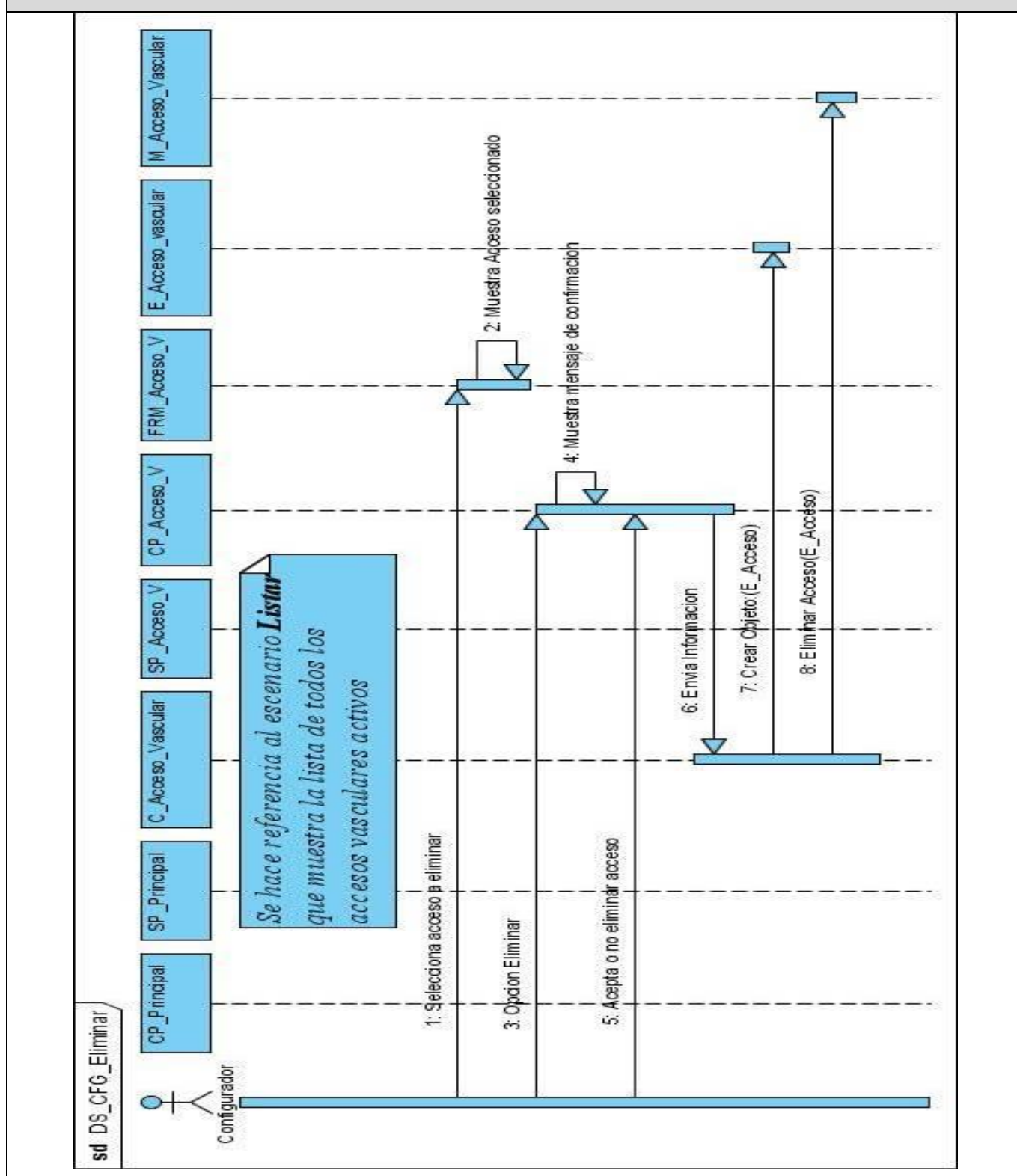


Fig A3.3.DS_CU_Configurar Acceso Vascular (Escenario_Eliminar)

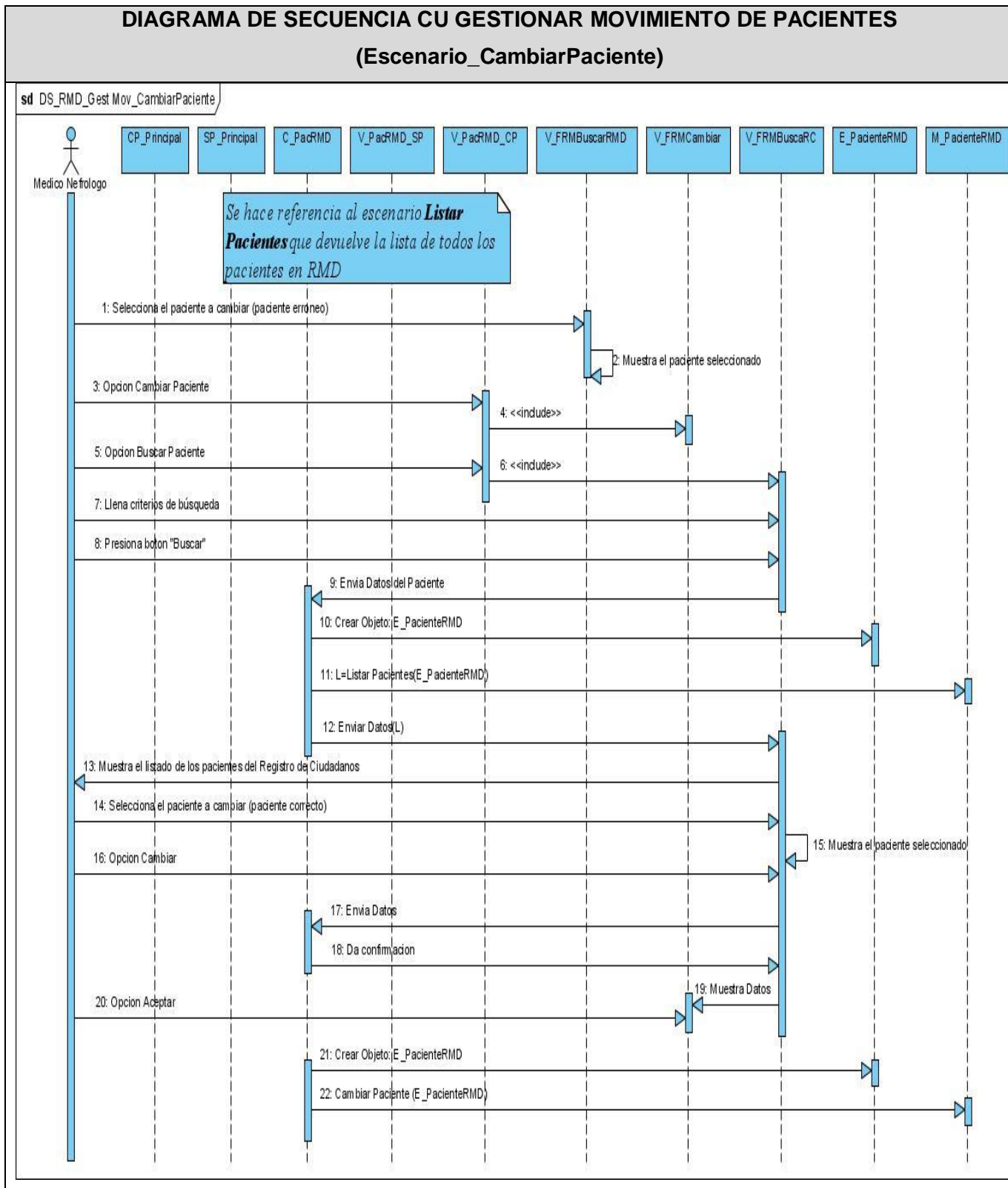


Fig A3.4.DS_CU_Gestionar Movimiento de Pacientes (Escenario_CambiarPaciente)

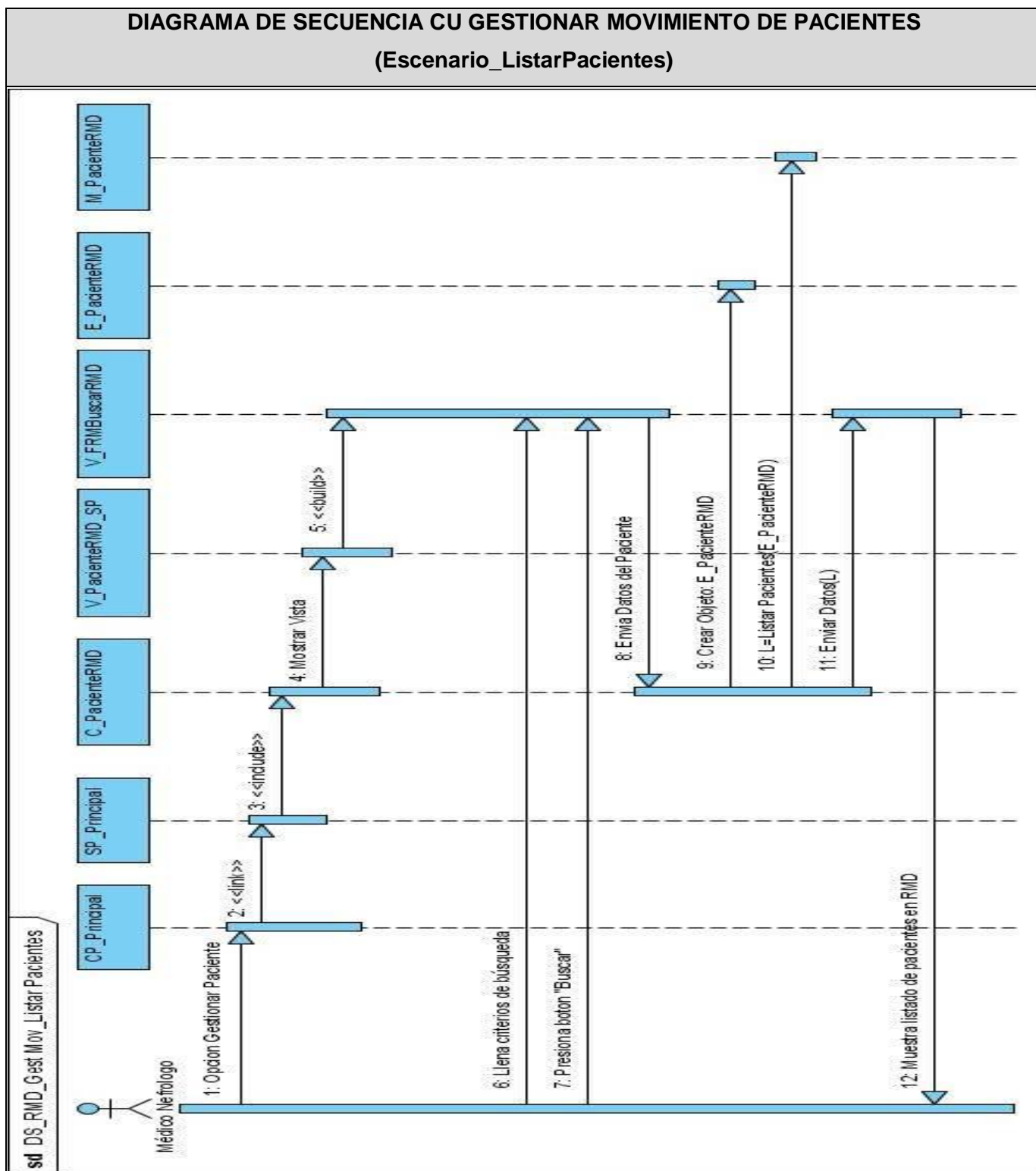


Fig A3.5.DS_CU_Gestionar Movimiento de Pacientes (Escenario_ListarPacientes)