

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática



Sistema de gestión de información de pacientes y medicamentos en
centros de Salud Pública de Haití

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniería en Informática

Autora: Joseph Kinessaille

Tutor: Jorge Luis Mazaira

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2010 – 2011**

Declaración de autoría

Yo Joseph Kinessaille, declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo (autorizamos) al Ministerio de Salud Pública y de la Población de Haití y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los 7 días del mes de Julio del 2011.

Joseph Kinessaille

Nombre completo del primer tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Opinión del tutor

Sistema de gestión de información de pacientes y medicamentos en centros de Salud Pública de Haití

Autora: Joseph Kinessaille

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

Independencia:

Originalidad:

Creatividad:

Laboriosidad:

Responsabilidad:

Calidad científico-técnica del trabajo realizado:

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación:

Y para que así conste, se firma la presente a los ___ días del mes de _____ del año 2011.

Nombre completo del primer tutor

Fecha: _____

A mes parents

Qui croient en moi et me supportent toujours.

C'est le fruit de tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour que je sois là où je suis.

Je vous adore.

*Je remercie à Dieu pour être en vie,
Pour me donner la force de persévérer,
D'affronter et de surmonter les difficultés.*



Resumen

El presente trabajo intitulado: "SIGESPAH. Sistema de gestión de información de pacientes y medicamentos en centros de Salud Pública de Haití", fue desarrollado con el fin de agilizar el proceso de atención a los pacientes en los centros de Salud Pública de Haití. La aplicación Web incluye entre sus principales funcionalidades, la gestión de información de los pacientes del centro a través de las consultas, el control de las enfermedades que se presentan y los medicamentos.

Con la implantación de la aplicación se llevará un mejor control de los datos que se obtienen de la gestión de los pacientes, lo cual permitirá una mayor veracidad en la información utilizada para conformar los diferentes informes que sirven de ayuda en la toma de decisiones, a los directivos del centro.

Para confeccionar la documentación del sistema se utilizó la metodología Proceso de Desarrollo de Rational (RUP) con el lenguaje de modelado UML. Se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto siguiendo lo establecido por RUP. Para la implementación del sistema se utilizó PostgreSQL como sistema gestor de base de datos, PHP como lenguaje de programación y el framework codeIgniter.



Abstract

The present work is entitled: "SIGESPAH. System of management of information of patient and medications in Public Health centers of Haiti", it was developed with the purpose of speeding up the process of attention to the patients in the centers of Public Health of Haiti. The application Web includes among its main functionalities, the management of the patients' of the center information through the consultations, the control of the illnesses that they show up and the medications.

With the installation of the application a better control of the data will be taken that are obtained of the management of the patients, which will allow a bigger truthfulness in the information used to conform the different reports that serve as help in the taking of decisions, to the directive of the center.

To make the documentation of the system the methodology Process of Development of Rational (RUP) it was used with the language of modeling UML. The elements were described that conforming the analysis, design and implementation of the proposed system following that settled down by RUP. For the implementation of the system it was used PostgreSQL like system database agent, PHP like programming language and the framework codeIgniter.



Índice

Introducción _____	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica _____	7
Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de éstos _____	14
Descripción de los sistemas _____	16
Metodologías, tendencias y/o tecnologías actuales _____	17
Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta _____	35
Modelo del Negocio _____	35
Identificación de los procesos del Negocio _____	35
Reglas del Negocio por considerar _____	37
Modelo de Casos de Uso del Negocio _____	37
Actores del Negocio _____	38
Diagrama de Casos de Uso del Negocio _____	38
Trabajadores del Negocio _____	39
Descripción del Caso de Uso Realizar Consulta _____	40
Modelo de objetos _____	44
Requerimientos funcionales _____	45
Requerimientos no funcionales _____	48
Modelo de Casos de Uso del sistema _____	51
Actores del modelo del sistema _____	51
Casos de Uso del sistema _____	52
Paquetes y sus relaciones _____	54
Diagrama de Casos de Uso del sistema _____	55
Diagramas de clases Web _____	58
Diseño de la Base de Datos _____	61
Modelo lógico de datos _____	61
Modelo físico de datos _____	62
Diagrama de implementación _____	63
Principios de diseño _____	64
Capítulo 3. Estudio de factibilidad y Validación de la solución propuesta _____	67
Planificación basada en Casos de Uso _____	67



Obtención de los Puntos de Casos de Uso (PCU) _____	67
Obtención de los Puntos de Casos de Usos Ajustados (PCUA) _____	72
Cálculo del Esfuerzo de desarrollo (E) _____	75
Determinación de los Costos _____	77
Beneficios tangibles e intangibles _____	77
Análisis de costos y beneficios _____	77
Validación de la solución propuesta _____	78
Procesamiento estadístico y análisis de los resultados _____	78
Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos _____	78
Conclusiones _____	83
Recomendaciones _____	84
Referencias bibliográficas _____	85
Bibliografía _____	88
Anexos _____	91



Índice de Tablas

Tabla 1. _____ Descripción de los actores del Negocio	38
Tabla 2. _____ Descripción de los trabajadores del Negocio.	40
Tabla 3. _____ Descripción del Caso de Uso Realizar Consulta	42
Tabla 4. _____ Descripción del Caso de Uso Administrar Pedido.	44
Tabla 5. _____ Descripción de los actores del sistema.	52
Tabla 6. _____ Diagrama de clases Web y prototipos de los Casos de Uso	61
Tabla 7. _____ Tipos de Actor y su peso	68
Tabla 8. _____ Asignación de peso a los actores	69
Tabla 9. _____ Tipos de Casos de Uso y sus pesos	69
Tabla 10. _____ Tipos de Casos de Uso y sus pesos	72
Tabla 11. _____ Los factores técnicos con su peso	74
Tabla 12. _____ Los factores de ambiente con su peso	75
Tabla 13. _____ Distribución del Esfuerzo	76
Tabla 14. _____ Fuente: Anexo 8	81
Tabla 15. _____ Fuente: Anexo 8	81
Tabla 16. _____ Fuente: Anexo 8	82



Índice de figura

Figura 1.	Diagrama de los características del RUP	19
Figura 2.	MVC	23
Figura 3.	Descripción de PHP	26
Figura 4.	Biblioteca de Code Igniter	28
Figura 5.	Utilización en la Internet de los servidores Web	30
Figura 6.	Diagrama de Casos de Uso del Negocio	39
Figura 7.	Modelo de objetos del Negocio. Caso de Uso Realizar Consulta	45
Figura 8.	Modelo de objetos del Negocio. Caso de Uso Administrar pedido	45
Figura 9.	Relación entre paquetes.	55
Figura 10.	Jerarquías de Actores.	55
Figura 11.	Diagrama de Casos de Uso. Paquete Administración.	56
Figura 12.	Diagrama de Casos de Uso. Paquete Gestión.	57
Figura 13.	Diagrama de Casos de Uso. Paquete Reportes.	58
Figura 14.	Modelo lógico de datos	62
Figura 15.	Modelo físico de datos	63
Figura 16.	Diagrama de implementación	64
Figura 17.	Diagrama de Actividad del caso de uso Realizar Consulta	92



Figura 18. _____ *Diagrama de Actividad del caso de uso Administrar Pedido*
_____ 92



Introducción

Desde el nacimiento y evolución de la ciencia moderna, los progresos científicos y tecnológicos han sido continuos y gigantescos. La Informática está presente en todas las ramas de las ciencias, transformando el pensamiento del ser humano hacia un cambio radical por lo tecnológico.

Las tecnologías de la Información tienen su potencial en los tipos de trabajos en el área laboral de la salud. Teniendo en cuenta el crecimiento explosivo del conocimiento en las ciencias de la salud, los actuales esquemas de toma de decisión se averían ineficientes y no son el más adecuado dentro del servicio médico del siglo XXI.

Si un profesional del siglo XIX viajara al siglo XXI, no reconocería muchas de las herramientas del mundo moderno de los negocios, tales como e-mail, fax, ni estaciones de trabajo de microcomputadores. Por el contrario, se sentiría cómodo entre los estantes de una sala de registros médicos de un hospital. Sin embargo, hasta el personal médico han llegado los cambios colosales que se producen en el medio dentro del cual ofrecen sus servicios y en la base del conocimiento científico, sobre el que se sustentan las decisiones de atención médica.[1]

Se ha sostenido que “la buena salud es un factor decisivo para el bienestar de las personas, las familias y las comunidades y, a la vez, un requisito del desarrollo humano con equidad” (Naciones Unidas, 2005b). [2]

La utilización de las nuevas tecnologías de gestión de información en el campo de la salud, representa enormes ventajas para los profesionales, los pacientes y el Estado mismo. Los servicios médicos constituyen una actividad con un elevado nivel de manejo de información. Desde el punto de vista gerencial, la industria de la salud realiza sólo dos tipos de acciones:

1. procesos para diagnósticos, terapias o prevención de enfermedades
2. adquisición, uso, comunicación y almacenamiento de datos

Por esta razón, es lógico suponer que los cambios en la disponibilidad y ubicuidad de la información y tecnologías de la información como las computadoras y la Internet, tienen efectos proporcionalmente grandes en las operaciones de atención médica. Desde que la Informática entró a constituir una herramienta básica en todas las actividades del ser



humano, también lo hizo en el trabajo de los médicos y de sus lugares de trabajo, como consultorios, hospitales, clínicas, dispensarios, centros de Salud Pública, Ministerios de Salud organismos internacionales, realizando así para estas actividades herramientas que han facilitado mucho el trabajo del médico. Esas herramientas permiten conocer estadísticamente de manera rápida y oportuna la morbilidad, y mortalidad por las diferentes enfermedades que afectan al hombre y sus comunidades.

En Haití el Estado ha asumido totalmente la responsabilidad de la atención a la salud de la población. Se estipula en la Constitución de la República en sus artículos 19 y 23 que “el Estado tiene la obligación absoluta de garantizar el derecho a la salud. El Estado está en la obligación de suministrar a todos los ciudadanos, en todas las colectividades territoriales, los medios adecuados con el objeto de obtener la protección, el mantenimiento y el restablecimiento de su salud”.

En tal sentido se llevan a cabo acciones económicas, médicas y tecnológicas para asegurar la protección de la salud garantizando accesibilidad total o parcial a los servicios con la calidad requerida.

La Informática en el mundo de hoy ha tenido un crecimiento vertiginoso y unido a eso está el auge de las comunicaciones con las Nuevas Tecnologías de la Información. No se permite que en ninguna esfera social se pueda pensar en el desarrollo, sino con la presencia de esa herramienta imprescindible, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

En este contexto, la aplicación de las TIC no implica que la salud electrónica sea una modalidad alternativa o adicional de atención sanitaria, sino que refleja diferentes formas de prestar servicios convencionales; en muchos casos es la forma más eficiente y efectiva, y en otros la más equitativa, debido a su potencial para mejorar el acceso, la rapidez en la atención, la reducción de tiempos de respuesta, la generación de alertas, el ahorro de costos, la rapidez de diagnóstico, la mayor efectividad de los diagnósticos y terapias, y la mejor calidad del servicio (Jadad y Gómez, 2006). [2]

El sector de la salud no está muy allá de las TIC y trabaja en la Informática médica, la Telemedicina y la Automática para brindar servicios a la población y, de paso, mejorar la calidad de esos servicios.



Acorde a las estrategias del Ministerio de Salud Pública y de la Población (MSPP) en su política sanitaria, que tiene como objetivo principal: “Proveer el acceso a la atención primaria de la salud a la población”, se desarrollaron y fortalecieron las infraestructuras de Salud Pública.

En nuestro país la actividad médica atiende en los centros de Salud Pública a más del 60 % de la población y los médicos no tienen una manera eficiente de gestionar información sobre los pacientes. Se hizo un gran aporte para la atención exitosa de los pacientes particulares, facilitando el trabajo de los médicos, sustituyendo lo tradicional en soporte de papel, por los avances tecnológicos y permitiendo además que los organismos de Salud Pública puedan conocer cuando lo requieran el estado de salud de los pacientes que se atienden en los centros de salud. Aún los registros realizados manualmente continúan siendo el soporte de los archivos, a pesar de los problemas suficientemente conocidos de legibilidad, accesibilidad y extrema facilidad para generar errores evitables.

El problema fundamental de la gestión en esos centros de salud, pasa por conseguir que los profesionales sanitarios tengan la información disponible y los estímulos necesarios para adoptar decisiones. En el proceso de atención a los pacientes un elemento importante es la gestión de las consultas y principalmente de las historias clínicas. Con el avance de las tecnologías las historias clínicas (HC) tradicionales en formato de papel, dan lugar ahora con a las historias clínicas electrónicas (HCE) que facilitan y fortalecen la práctica médica. Lo que permite alcanzar resultados óptimos en los procesos de salud, para arribar cada día mejores índices de salud y bienestar de la población.

Actualmente, en todos los centros de salud del país se utilizan las historias clínicas tradicionales que desempeñan un papel preponderante, tanto en la vida del paciente como en la del médico.

El estudio en el centro de Salud Pública de “Immaculée de Conception”, se tiene como **situación problemática:**

En el centro de Salud Pública del departamento de Oeste de Haití se atiendan muchos pacientes y acceden a un gran volumen de información para su desempeño y organización. Los médicos tienen que reportar de la evolución del trabajo que se está



realizando al MSPP, que controla además la distribución de medicamentos y las principales enfermedades que afectan a la población. Actualmente, a la hora de realizar esos reportes, resulta ser muy engorroso, porque tienen que consultar miles de archivos y los resultados pueden ser erróneos. Ello porque el número de los pacientes asciende a una cantidad considerable, por lo que el personal médico se considerara prácticamente insuficiente, si se van a realizar las consultas de la forma tradicional. Unido a esto se puede ver que la forma de almacenamiento de los documentos dificulta la rapidez del proceso de atención a los pacientes, porque en ocasiones se hace necesaria la consulta, por parte de los médicos, y el proceso de búsqueda es muy lento. Esta forma de almacenamiento trae consigo gastos de recursos e influye directamente en el deterioro de los documentos, los cuales son de vital importancia ya que constituyen el historial médico de los pacientes. Al tener que manipular esta información le resta tiempo que pudiera ser utilizado para la atención de los pacientes. Todo lo descrito anteriormente trae como consecuencia la dificultad de ejecutar cualquier plan estratégico nacional para la reforma de los centros de Salud Pública.

Teniendo en cuenta lo definido anteriormente, se planteó entonces el **Problema científico** de esta investigación: ¿Cómo facilitar la gestión de la información de los pacientes que se atiendan en el centro de Salud Pública del departamento del Oeste de Haití?

Objeto de Estudio

Los procesos de gestión de la información en un centro de Salud Pública.

Campo de Acción

Los procesos de gestión de la información relacionada con el control de los pacientes y medicamentos en el centro de Salud Pública del departamento del Oeste de Haití.

Todo lo explicado anteriormente, lleva a plantear como **Idea a Defender** que el desarrollo de un software para la gestión de la información relacionada con pacientes y medicamentos en el centro de Salud Pública del departamento del Oeste de Haití agilizará los procesos relacionados con el control de dicha información.

Objetivo



Luego, se define como Objetivo general de este trabajo: Desarrollar un sistema informático que facilite la gestión de la información relacionada con pacientes y medicamentos en los centros de Salud Pública del departamento del Oeste de Haití.

Para dar cumplimiento al objetivo general, se plantean los siguientes **Objetivos específicos**:

- I. Analizar cómo se desarrollan los procesos relacionados con la gestión de las consultas en el centro de Salud Pública del departamento del Oeste de Haití.
- II. Investigar los antecedentes y estado actual de programas informáticos relacionados al tema de investigación.
- III. Diseñar una aplicación Web que utilizará la base de datos diseñada para la gestión de la información de los centros de Salud Pública.
- IV. Implementar la aplicación Web que se ajuste a las características del centro.
- V. Validar el sistema propuesto para garantizar su adecuado funcionamiento.

Para el cumplimiento de los objetivos se aplican las siguientes **Tareas de Investigación**:

- I. Recopilación de información de los médicos incluidos en la atención de los pacientes en el centro, a través de entrevistas.
- II. Selección de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales que posibiliten una solución al problema de acuerdo con las necesidades del problema.
- III. Investigación sobre los sistemas asociados al problema.
- IV. Análisis y diseño de una base de datos que almacene la información referente a los pacientes, los medicamentos y las enfermedades.
- V. Análisis, diseño e implementación de la interfaz gráfica de la aplicación.
- VI. Confección y validación de la documentación del sistema referente al análisis, diseño e implementación.

El documento fue estructurado en tres Capítulos y a continuación se explica brevemente el contenido que engloba cada uno de ellos:

Capítulo I. Fundamentación Teórica



En este Capítulo se describen los temas relacionados con los conceptos asociados al dominio del contexto de la investigación, la descripción del objeto de estudio y del objeto de automatización, los sistemas automatizados vinculados al campo de acción, las tendencias y/o tecnologías actuales, los sistemas Gestores de Bases de Datos y la fundamentación de la metodología utilizada.

Capítulo II. Descripción y construcción de la solución propuesta

En este Capítulo se describen los procesos del negocio, actores y trabajadores, así como los diagramas de Casos de Uso, diagrama de actividades y diagrama de clases del modelo de objetos. Se exponen el modelo del sistema y la descripción de la solución propuesta. Los aspectos especificados dentro del modelo del sistema son: requisitos funcionales y no funcionales, actores y Casos de Uso del sistema, además del diagrama de Casos de Uso del sistema.

También se cuenta con los principios de diseño para la implementación y diseño de la interfaz de la aplicación propuesta a través de los diagramas de clases Web, los diagramas del modelo lógico y físico de datos.

Capítulo III. Estudio de factibilidad y validación de la solución propuesta

En ese Capítulo se estima el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo, así como la cantidad de personas que se necesitan para realizar el proyecto. Además, se hace la validación de la solución propuesta.



Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Introducción

En este Capítulo se describen los temas relacionados con los conceptos asociados al dominio del contexto de la investigación, la descripción del objeto de estudio y del objeto de automatización, los sistemas automatizados vinculados al campo de acción, las tendencias y/o tecnologías actuales, los sistemas Gestores de Bases de Datos y la fundamentación de la metodología utilizada.

Descripción del dominio de la investigación

Gestión

Desde hace algún tiempo, se habla mucho de Gestión, presentándola como una tendencia de futuro indispensable para enfrentar los retos de la sociedad de la Información. Partiendo de su etimología se puede definir como sigue: “Del latín *gestio*, el concepto de gestión hace referencia a la acción y al efecto de gestionar o de administrar”. Por lo tanto, el término de gestión implica al conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un problema específico o también concretar un proyecto.

Gestionar es llevar a cabo diversas diligencias o trámites, los cuales conducirán al logro de un objetivo determinado o de un deseo cualquiera. [1]

Gestión de la Información

Según Idalberto Chiavenato, **Información** "es un conjunto de datos con un significado, o sea, que reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. En verdad, la Información es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre respecto a nuestras decisiones". [2]

La gestión de la Información, por lo tanto, es el proceso de analizar y utilizar la Información que se ha conseguido y registrado para permitir adoptar decisiones justificadas.

La gestión de la Información implica, entonces:



- ✓ determinar la Información que se precisa
- ✓ recoger y analizar la Información
- ✓ registrarla y recuperarla cuando sea necesaria
- ✓ utilizarla
- ✓ divulgarla

La gestión de la Información en la atención médica

Se refiere a la Información concerniente a los pacientes y medicamentos que diariamente se almacenan en los centros de salud, consultorios y hospitales. Principalmente, se requiere de expedientes médicos que sean guardados por un período específico, además de establecer restricciones sobre el acceso a los mismos.

La salud pública en Haití

Al interior del microsistema denominado unidad de salud pública se ubica el nivel primario, es decir, la base de la pirámide de atención que se subdivide en dos órdenes:

1. El primer orden está compuesto por establecimientos de base que ofrecen los servicios de salud previstos en el conjunto básico. Estas ofertas de servicios incluyen las actividades de promoción, de prevención y de curación. Los consultorios médicos y centros de atención privados y los centros de salud pública, completan la estructura de los servicios de salud de primer orden.
2. El segundo orden está representado por el hospital comunitario de referencia, establecimiento de primer recurso dentro de las unidades comunales de salud para todos los centros de primer orden. Dispone de los servicios fundamentales como el de medicina interna, cirugía, pediatría, ginecología y obstetricia.

La **salud** se puede definir como un estado de completo bienestar físico, mental y social. No es sólo la ausencia de enfermedad o sufrimiento, también es la capacidad de funcionamiento que tiene un individuo de vivir en la colectividad a través de los factores sociales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Constitución de 1946, define la salud como “el estado de completo bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social, y



no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. La salud implica entonces todas las necesidades fundamentales de las personas o sea: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales.

De acuerdo con la subdivisión de los servicios de atención primaria dentro del sistema de salud pública. El Ministerio de Salud Pública y de la Población (MSPP) desea distribuir mejor los recursos y fomentar su utilización por parte de la población. En consecuencia, el MSPP hará hincapié en el establecimiento de estructuras capaces de ofrecer el conjunto de cuidados y servicios previstos en este orden, con los mínimos recursos que se juzguen necesarios.

Dentro de esa subdivisión de los servicios de atención primaria de la salud pública, se encuentran:

➤ **Los centros de Salud**

Entendemos por Centro de Salud a aquel establecimiento o institución en el cual se imparten los servicios y la atención de salud más básica y principal. Los centros de salud son una versión reducida o simplificada de los hospitales y de los sanatorios, ya que si bien cuentan con los elementos y recursos básicos para las curaciones, no disponen de grandes tecnologías ni de espacios complejos que sí existen en los hospitales. El objetivo principal de los centros de salud es brindar la atención más primaria y urgente, ante situaciones de salud que deben ser tratadas.

Son espacios de atención primaria en las pequeñas comunidades, así como también en los distritos municipales. Mientras en algunas regiones los centros de salud son el único espacio disponible para recibir atenciones médicas, en otros lugares como en las grandes ciudades los centros de salud conviven de manera adecuada con otros centros más importantes como hospitales, sanatorios, nosocomios, etc.

Un Centro de Salud es una estructura asistencial, destinada a proveer a una población de cerca de 10.000 personas la atención básica de prevención, curación.

Esta base técnica está constituida por:

- el personal
- los medicamentos
- el equipamiento



- los materiales

Su misión consiste en:

- ✚ Apoyar la ejecución de actividades de salud de tipo comunitario y tomar a su cargo las enfermedades corrientes no complicadas de los adultos y los niños.
- ✚ Estar en capacidad de atender los partos de mujeres con embarazos eutócicos.
- ✚ Participar en actividades de prevención decididas por el MSPP.
- ✚ Prestar apoyo a las actividades comunitarias en coordinación con el comité local de salud de su zona de influencia.
- ✚ Disponer de espacios con el objeto de ofrecer consultas médicas y actividades preventivas a la población.
- ✚ Contar con un presupuesto de funcionamiento.
- ✚ Brindar atención médica en caso de urgencias las 24 horas del día, además de las horas de consulta.

➤ **Los consultorios médicos**

Un consultorio médico hace referencia a una estructura sanitaria más pequeña que el Centro de Salud, generalmente localizada en un pueblo, y con menos profesionales. Como mínimo lo compone un médico rural. Uno o varios consultorios suelen depender organizativamente de un Centro de Salud de referencia.

➤ **Los hospitales**

Un Hospital es un establecimiento destinado al diagnóstico y tratamiento de enfermedades, donde también se practican investigaciones y enseñanzas. Es el lugar donde se atiende a los individuos que padecen una determinada enfermedad y que acuden a él con el objeto de recibir un diagnóstico y un posterior tratamiento para erradicar su afección.

Para ofrecer y cumplir en brindar una buena atención, los hospitales cuentan con diferentes áreas que se ocupan de las distintas demandas de sanidad que puede haber para evitar de esta manera una desorganización generalizada. Así, por ejemplo, está el área de la urgencia donde se reciben casos graves de accidentes. Luego, está el área



de terapia intensiva donde se destinarán a los enfermos que más gravedad presentan, también se puede encontrar el área de terapia intermedia en el cual se trata a los pacientes que salieron de un cuadro grave, pero que todavía requieren ser observados antes de pasar a una habitación común.

¿Qué se entiende por Historia Clínica?

La Historia Clínica es el conjunto de documentos relativos al proceso de asistencia y estado de salud de una persona, realizado por un profesional sanitario. [3]

El elemento fundamental en la Historia Clínica es la persona o paciente. Se origina la Historia Clínica con el primer contacto que se establece con el sistema sanitario, bien sea por enfermedad o cualquier tipo de control o inicio de un proceso.

La Historia Clínica es una herramienta infaltable en la práctica de los profesionales de la salud. Puede definirse como un documento que contiene la narración escrita, clara, precisa, detallada y ordenada de todos los datos y conocimientos, tanto personales como familiares, que se refieren a un paciente y que sirven de base para el juicio definitivo de su enfermedad actual o de su estado de salud.

El médico debe señalar en una Historia Clínica toda la Información procedente de su práctica clínica, relativa al enfermo, y resumir en ella todos los procesos a que ha sido sometido. Tanto para guardar la memoria de su trabajo como para facilitar el seguimiento por otros colegas; está obligado a extremar el rigor de su contenido, es decir en la Historia Clínica debe registrarse lo que se pensó, dijo o se hizo acerca del paciente.

La Historia Clínica como tal ha tenido dificultades en las Instituciones de Salud por ser un documento legal que a veces resulta ambiguo, no claro de leer, con riesgo de perder Información contenida en ella por los aspectos esenciales al manejo del papel, el variado acceso de personal, forma y espacio de archivar. Con la Historia Clínica electrónica se pretende que muchas de estas dificultades tiendan a desaparecer.

Una Historia Clínica debe reunir ciertas condiciones fundamentales, tiene que ser:



- a) Clara y precisa. Actualmente, no es utilizada sólo por el médico que la elabora, sino que ha de servir a otros profesionales que desempeñan su actividad en cualquier institución sanitaria y puedan tener acceso a ella.
- b) Completa y metódicamente realizada. Es necesario seguir un plan en el examen de los enfermos. La mayoría de los errores diagnósticos no derivan de la ignorancia, sino de lo apresurado de una actuación.
- c) Realizada de manera sistemática, sin caer en una abstracción que impida ver la realidad. A estos elementos añadiríamos uno que la práctica de la medicina actual exige; el consentimiento informado del paciente.

Sistemas de Información en los centros de salud

Un sistema de Información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de Información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones.[4]

Los sistemas de Información están volviéndose indispensables en el área de la salud a gran velocidad, para la planificación, la toma de decisiones para el diagnóstico y el control de los pacientes.

Un sistema de Información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de Información.

Las ventajas de la utilización de sistemas de Información en los centros de salud

- + Reducir de forma significativa los posibles errores de medicación y pérdida de Información.
- + Superar las limitaciones tradicionales, como por ejemplo, los problemas de duplicidad de datos e inconsistencias en la Información.
- + Mejorar los cuidados del paciente en todos los puntos de atención de la red sanitaria.
- + Mejorar la eficacia en la práctica clínica, disminuirán los errores humanos y aumentará la calidad en el servicio médico.
- + Generalizar la medicina.



Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el área de la Salud

- **Beneficios para los pacientes**

Las TIC supondrán beneficios, tales como:

Resultados de pruebas más rápidos, mayor satisfacción y confianza de los pacientes al acceder los proveedores de servicios de salud a Información completa del historial personal de salud, médicos de asistencia primaria con su Información completa y actualizada, reducción de riesgo de duplicidad de pruebas, menores errores o tratamientos incompatibles, mejor utilización de los ensayos clínicos debido a la utilización de muestras más completas, acceso más rápido y flexible a los servicios, y mayor satisfacción general de los pacientes con el sistema sanitario. [5]

- **Beneficios para los profesionales y centros sanitarios**

Respecto a los beneficios para los profesionales y centros sanitarios:

Transferencias rápidas de comunicaciones entre centros proveedores, sin papel y a menor costo, mejora de las tareas de coordinación, más tiempo con los pacientes debido a menores tareas administrativas, mayor rapidez en las respuestas a consultas, con Información registrada, mayor rapidez en la asistencia, mejor monitorización de la asistencia y, por tanto, mejor gestión clínica, mejor recopilación de resultados para investigación, más precisión en nomenclaturas e identificadores únicos para estudios completos con vistas a determinar los mejores tratamientos, elevada sistematización de las historias clínicas y mayor satisfacción de los pacientes.[5]

- **Beneficios para el sistema sanitario**

Los beneficios para el sistema sanitario, son:

- ✚ Mejor gestión del sistema por un mejor procesamiento de las reclamaciones.
- ✚ Mayor y más completa capacidad de planificación.
- ✚ Mejor análisis de los resultados y valoración comparativa de la calidad obtenida en los planes de salud.
- ✚ Mejor control de los resultados de los tratamientos farmacológicos en los pacientes y mayor productividad.

La Historia Clínica electrónica



La Historia Clínica en papel, circulando bajo el brazo del médico, puede perderse con más facilidad que si está informatizada, con una forma de registro que impide que pueda borrarse o manipularse. También, la Historia Clínica electrónica evita tener que repetir pruebas como las radiografías o escáneres, ya que se podrían ver desde un ordenador o puesto de trabajo. En el futuro de la atención sanitaria, el paciente será quien tenga la llave de acceso a sus datos de salud a través de tarjeta sanitaria, que dejara de ser un instrumento de identificación.

Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de éstos

Descripción del Objeto de estudio

El Centro de Salud Pública “Immaculée Conception” del departamento del Oeste está construido hace muchos años y al servicio de la población de esa región. Como centro de atención primaria de salud fue construido con el propósito de poner a la disposición de la población un lugar donde se puede encontrar solución a sus problemas de salud. El centro cuenta con 17 médicos (5 cubanos), 13 enfermeras (2 cubanas), un director, un vice-director, un administrador, dos contadores, 4 secretarías, un recepcionista y dos mensajeros. Y en su infraestructura cuenta con 6 computadoras.

Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

El proceso al cual se le realiza la investigación es la atención de los pacientes en el Centro de Salud pública.

Empieza cuando el paciente acude al Centro de Salud para ser atendido por un médico. El médico recibe al paciente, si es la primera consulta del paciente le manda a crear su Historia Clínica con la secretaria del centro. En caso de que el paciente tenga ya una Historia Clínica, el médico la revisa y pregunta por los motivos de consulta. Es de interés para el médico saber la historia de la enfermedad del paciente (hábitos tóxicos, antecedentes patológicos). Después de exponer los principales síntomas que siente, el médico realiza examen físico al paciente. El médico expone su impresión diagnóstica, en caso de que sea presuntiva, orienta exámenes complementarios y luego el tratamiento al paciente en caso de que sea necesario.



El otro proceso al cual se le realiza la investigación es la administración de pedido de medicamentos en el Centro de Salud. La secretaria del centro está encargada de controlar los medicamentos disponibles y de realizar el pedido cuando haga falta. Para tal pedido es necesario controlar los medicamentos recetados, contra la cantidad disponible.

Las causas que originan la situación problemática y las consecuencias

La incorporación de los avances tecnológicos y científicos a la medicina, sorprende por la fascinación que producen y por su fuerza diagnóstica y terapéutica. La Medicina actual dentro de su desarrollo no ha escapado al fenómeno de la Informática, y como condición necesaria, su vínculo estrecho con la Ciencia de la Información, han dado lugar a la Informática Médica, que agrupa los campos del software y el hardware para su uso en la Medicina. La informatización de la Historia Clínica se ha convertido durante los últimos años en objetivo de la mayor parte de los trabajos de la Informática Médica.

Ante esta realidad y luego de observar que los registros médicos tradicionalmente se lleva aún en papeles y nos podríamos encontrar con la sorpresa de que los datos que originalmente existían en relación con el paciente puede que no estén disponibles en la próxima visita que éste realice, ya que es un hecho bien conocido que parte de los registros pueden perderse con el pasar del tiempo como consecuencia de su manipulación y almacenaje; esto lleva consecuencias nefastas ya que estas notas clínicas tienden a ser resúmenes de hechos importantes que han sido guardados previamente y que reproducen resultados de pruebas que deberían en todo momento estar a la disposición. La computadora es el método eficiente para facilitar el registro, la elaboración y procesamiento de la Información y para lograr la adopción de decisiones. En todos los sentidos la Informática constituye una herramienta que ayuda a resolver los problemas que se presentan y no puede ni debe ser subestimada por los médicos, ya que nuestros días se caracterizan por un desarrollo colosal de la técnica, y su aplicación ayuda cada vez más extensamente a todos los ámbitos de la vida humana, en particular.

Descripción del objeto de automatización



En estos tiempos, donde el manejo de la Información está tomando un papel relevante en el desempeño de nuestras labores, es necesario tener las herramientas adecuadas y óptimas para almacenar y acceder lo más rápido posible a cualquier tipo de Información que precisemos.

Con el sistema propuesto se pretende automatizar el proceso de atención a los pacientes en el Centro de Salud Pública. Este proceso incluye la gestión de documentos e informaciones que allí se utilizan. El sistema facilitará, de forma general, la creación de los documentos relacionados con la atención de los pacientes, permitiendo su búsqueda, actualización, eliminación y almacenamiento. Permitirá el control de los medicamentos que existan en la farmacia y las enfermedades, con las mismas acciones mencionadas anteriormente.

El sistema es también capaz de generar e imprimir reportes relacionados con diferentes informaciones de los pacientes, los medicamentos, las enfermedades y se podrá acceder a él desde cualquier lugar.

Descripción de los sistemas

A través de búsquedas, se han encontrado varios programas en el mercado de la salud.

1. **Mediconta**, software médico para clínicas, gabinetes y consultas médicas. Se trata de un programa o software médico para **gestión de Clínicas Médicas** que le permitirá gestionar su Clínica o Gabinete Médico de una manera cómoda y fácil, gracias a su intuitivo diseño. Mediconta cumple estrictamente las condiciones técnicas del nivel alto que se detalla en la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).
<http://www.infonetsoftware.com/>.
2. **Ofimedic**, sistemas informáticos de gestión de consultas médicas. Agendas, recepción, consultorios, pacientes, multimedia, informes, tratamientos, exploraciones, diagnósticos, recetas. Ofimedic Net es un software médico diseñado para la gestión global de consultas médicas. Es la herramienta médica ideal que le permitirá controlar toda la Información que requiere; agenda de trabajo, historia



médica, imágenes, cobros, caja, presupuestos, estadísticas, envíos SMS, emails.
<http://www.ofimedic.com/>.

3. **Jagarsoft**, software para administrar consultorios médicos, historias clínicas, digitalización de radiografías o exámenes, agenda configurable, control de cuentas por cobrar, facturación, abonos, y mucho más <http://www.jagarsoft.com/>.
4. En la esfera de la Salud en Cuba, se reporta el sistema de Información: **GESIMED**: Sistema de Información para la red de bibliotecas médicas en Villa Clara, el sistema fue diseñado haciendo uso de herramientas de programación como MySQL, servidor Web apache versión 1.3, intérprete de PHP, entre otras, el sistema se presenta en formato Web y sustentado por una Base de Datos.
www.informatica2007.sld.cu/.../gesimed-sistema-de-informacion-para-la-red-de-bibliotecas-medicas-en-villa-clara.

Lo que impide que esos sistemas se adecuen al propuesto, es que no cumplen con las necesidades del problema y no encajan en la situación de los centros de salud, en Haití.

Metodologías, tendencias y/o tecnologías actuales

Metodologías utilizadas

Una metodología es el conjunto de métodos por los cuales se regirá una investigación científica por ejemplo, en tanto, para aclarar mejor el concepto, vale aclarar que un método es el procedimiento que se llevará a cabo en orden a la consecución de determinados objetivos.[6]

➤ **Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)**

Rational Unified Process es una infraestructura flexible de desarrollo de software que proporciona prácticas recomendadas probadas y una arquitectura configurable. Es un proceso práctico. RUP es un producto de Rational (IBM), se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los Casos de Uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de Casos de Uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).



Principales características

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

Ciclo de Vida

El ciclo de vida RUP es una implementación del Desarrollo en espiral. Fue creado ensamblando los elementos en secuencias semi-ordenadas. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. Las primeras iteraciones (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una línea base de la arquitectura. [7]

1. **La fase de inicio** las iteraciones hacen mayor énfasis en actividades de modelado del negocio y de requisitos.
2. **La fase de elaboración**, las iteraciones se orientan al desarrollo de la baseline de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de requisitos, modelo de negocios (refinamiento), análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la línea base de la arquitectura.
3. **La fase de construcción**, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones Para cada iteración se seleccionan algunos Casos de Uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se



realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

4. **La fase de transición** se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios.

En la siguiente figura se puede observar las principales características del RUP, anteriormente mencionadas:

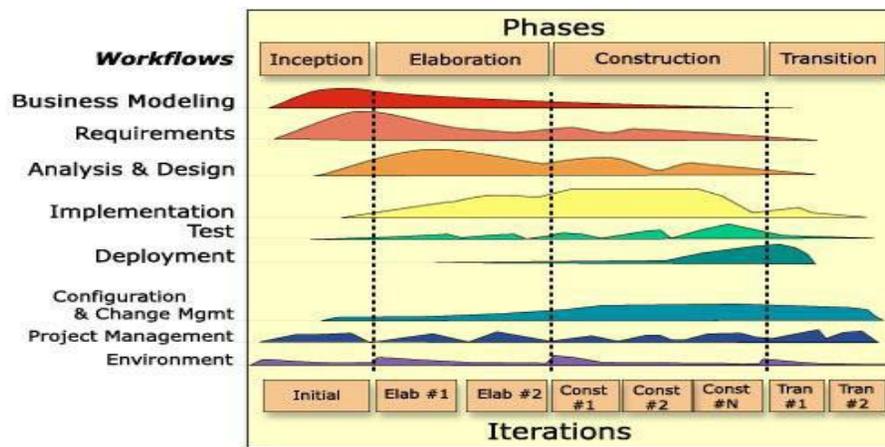


Figura 1. Diagrama de las características del RUP [7]

Comparación entre RUP y los Métodos Ágiles

El movimiento de desarrollos ágiles ha aumentado en su popularidad entre los individuos y desarrolladores de pequeños equipos. Algunos de estos métodos ágiles son XP, Scrum e Iconnix entre otros. Se puede comparar estos métodos con el RUP utilizando principalmente dos medidas: alta ceremonia o baja ceremonia y método de cascada o método iterativo. Alta ceremonia se refiere a la existencia de documentación de apoyo comprensivo, mientras baja ceremonia refiere a un mínimo de documentación de apoyo y poco o ningún formalismo en los procedimientos de trabajo. [8]

Los métodos ágiles hacen sacrificios en términos de la ceremonia y el rigor para ganar en flexibilidad y adaptabilidad. Se enfoca más en la producción de un software funcional en vez de crear una documentación extensiva y comprensiva.



A continuación se describen algunos puntos de comparación de los métodos ágiles y el RUP

- ✚ Métodos ágiles son muy jóvenes – los métodos ágiles no tienen la recopilación de prácticas aprobadas de las experiencias de otros desarrolladores como el RUP. No provee guía práctica para la implementación.
- ✚ Ágiles son para pequeños proyectos – Mientras el RUP puede ser adaptable a cualquier tamaño de proyecto, los métodos ágiles son más adecuados para proyectos pequeños.
- ✚ El RUP es personalizable - El RUP promueve un método iterativo y orientado a los riesgos con prueba constante e integración incremental. Los ágiles pueden ser iterativos también pero su enfoque no es tanto en la documentación del sistema, sino en la realización del programa final, que puede resultar un problema a la hora de extender o mantener el sistema.

➤ **El lenguaje de Modelado Unificado (UML)**

“El Lenguaje de Modelado Unificado UML es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra gran cantidad de software”. El Lenguaje de Modelado Unificado es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientados a objetos que aparecen a fines de los años 80. UML es llamado un lenguaje de modelado, no un método. Los métodos consisten de ambos de un lenguaje de modelado y de un proceso. El UML, fusiona los conceptos de la orientación a objetos aportados por Booch, OMT y OOSE. UML incrementa la capacidad de lo que se puede hacer con otros métodos de análisis y diseño orientados a objetos.

Mientras que el RUP es una metodología que define el proceso para el desarrollo de software, el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es un lenguaje de modelado y no una metodología. Un lenguaje de modelado es la notación usada por metodologías para expresar su diseño. [9]

El proceso es el aviso para los pasos por tomar para efectuar el diseño. El UML es independiente del proceso; sin embargo, se puede utilizar fácilmente con el RUP, e



incluso el RUP tiene detalles de cómo utilizar el UML en las diferentes fases del proceso. [9]

La razón fundamental para usar el UML es para la comunicación. [9] El lenguaje natural es muy impreciso para conceptos complejos, código fuente es muy preciso y puede ser demasiado detallado para expresar un concepto. El UML tiene la combinación apropiada para comunicar los conceptos complejos sin precisar demasiado detalles. El UML es perfecto cuando se quiere tener una vista general del sistema y se adecúa muy bien a la programación orientada a objetos. [10]

➤ **Herramientas de Desarrollo**

Las herramientas utilizadas para la ejecución del proyecto, son:

- ✚ Adobe Photoshop CS3
- ✚ Macromedia Dreamweaver
- ✚ PgAdmin III
- ✚ Rationale Rose 2003
- ✚ Mozilla FireFox
- ✚ Microsoft Internet Explorer
- ✚ ER/ Studio Enterprise
- ✚ Notepad++
- ✚ IBM SPSS Statistics 19

La arquitectura del software

La arquitectura de un programa o sistema computacional es la estructura del sistema que consta de componentes, propiedades de estos componentes externamente visibles y las relaciones entre ellos. [11]

Propiedades externamente visibles se refieren a la abstracción que debe tener la arquitectura, se incluye Información acerca de la interacción de componentes entre sí. Una arquitectura es fundamentalmente una abstracción del sistema que suprime detalles de los componentes que afectan su uso, su relación e interacción con los otros componentes. [11]

Una arquitectura puede incluir diferentes estructuras, de hecho ninguna estructura única puede reclamarse como arquitectura. Los grandes proyectos se dividen en



componentes que son desarrollados por un equipo de programadores. Estos componentes se denominan módulos. Un módulo puede incluir programas y datos que otros módulos pueden llamar o acceder.

El estilo de arquitectura es una colección de restricciones para la arquitectura, restricciones en los tipos de componentes y su patrón de interacción. [11]

Por ejemplo, cliente/servidor es un estilo de arquitectura. El cliente y el servidor son dos tipos de componentes y su coordinación se describe por el protocolo que usan los servidores para comunicar con cada uno de sus clientes. Se utiliza el estilo de arquitectura cliente/servidor para implementar el sistema de solución para SIGESPAH.

➤ **Modelo Vista Controlador (MVC)**

Patrón

“Un patrón para la arquitectura del software describe un problema recurrente particular del diseño que surge en los contextos específicos del diseño y presenta un esquema bien genérico probado para su solución. El esquema de solución es especificado describiendo sus componentes constituyentes, sus responsabilidades y sus relaciones, y las formas en las cuales colaboran.”[12]

MVC

MVC es un patrón de diseño que considera dividir una aplicación en tres módulos claramente identificables y con funcionalidad bien definida: El Modelo, las Vistas y el Controlador. [13]

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica en tres componentes distintos. El patrón de llamada y retorno MVC (según CMU), 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.

En ese diagrama se muestra la relación entre el modelo, la vista y el controlador:

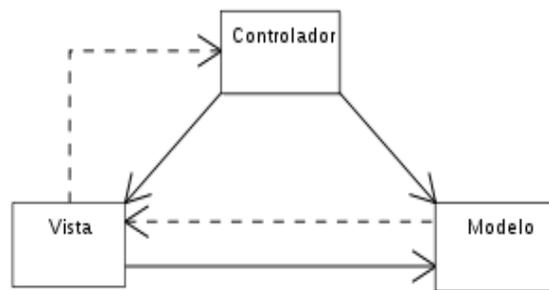


Figura 2. MVC

Tecnologías Web

➤ Tecnologías del lado del cliente

Las tecnologías del lado del cliente están insertadas en la página HTML del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador. Es decir, su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario. De las tecnologías Web existentes se ha sido seleccionadas algunas en la elaboración de la aplicación.

HTML

HTML es la abreviatura de HyperText Markup Language, y es el lenguaje que todos los programas navegadores usan para presentar Información en la World Wide Web (WWW). Este es un lenguaje muy sencillo que se basa en el uso de etiquetas, consistentes en un texto ASCII encerrado dentro de un par de paréntesis angulares (<.>).

HTML es un metalenguaje para definir lenguajes de diseño descriptivos; proporciona un medio de codificar documentos hipertexto cuyo destino sea el intercambio directo entre sistemas o aplicaciones.

HTML es un lenguaje de Markup basado en el SGML (Standard Generalized Markup Language), estándar internacional para la definición de texto electrónico independiente de dispositivos, sistemas y aplicaciones. al cual se le agregaron vínculos de hipertexto. Cada browser presenta la página escrita en HTML de acuerdo a su estructura de Markup. La forma exacta de interpretación depende de cada browser, por ejemplo los browsers visuales tales como IE y NN presentan las páginas en pantalla, en cambio, los browsers para no videntes van a leer el contenido de acuerdo al Markup. [14]



El lenguaje HTML permite a los desarrolladores:

- Crear lenguajes de codificación descriptivos.
- Definir una estructura de documentos jerárquica, con elementos y componentes interconectados.
- Proporcionar una especificación formal completa del documento.

CSS

CSS (Hojas de estilo en cascada) es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas Web complejas.

La separación de los contenidos y su presentación presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados “documentos semánticos”). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes.

Mientras que el lenguaje HTML/XHTML se utiliza para marcar los contenidos, es decir, para designar lo que es un párrafo, lo que es un titular o lo que es una lista de elementos, el lenguaje CSS se utiliza para definir el aspecto de todos los contenidos, es decir, el color, tamaño y tipo de letra de los párrafos de texto, la separación entre titulares y párrafos, la tabulación con la que se muestran los elementos de una lista, etc. [15]

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas Web dinámicas. Una página Web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. A pesar de su nombre, JavaScript no guarda ninguna relación directa con



el lenguaje de programación Java. Legalmente, JavaScript es una marca registrada de la empresa Sun Microsystems, como se puede ver en <http://www.sun.com/suntrademarks/>. [16]

El lenguaje JavaScript es útil para las siguientes soluciones:

- ✚ Interacción del usuario con los elementos de un formulario o hipervínculo
- ✚ Controlando la navegación en el documento HTML
- ✚ Procesamiento de datos antes de enviar al servidor
- ✚ Cambiando el contenido y estilo del navegador dinámicamente para responder a la interacción al usuario.

Con todas estas herramientas útiles de JavaScript se pueden programar muchas funcionalidades en las páginas Web. Sin embargo, es importante también saber los límites de este lenguaje potente de la Web. JavaScript no está diseñado para llevar a cabo las siguientes operaciones:

- ✚ Leer o escribir ficheros o directorios en el cliente o servidor
- ✚ Capturar datos del servidor para retransmisión
- ✚ Levantar una aplicación en la computadora cliente

➤ **Tecnologías del lado del servidor**

Las tecnologías del lado del servidor pueden o no estar insertadas dentro de la página HTML. A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor. Las páginas del lado del servidor, permiten modificar los contenidos antes de enviarlos al cliente. Las primeras fueron CGI (Common Gateway Interface) que implementan páginas Web activas en el servidor, capaces de leer lo que le enviaba un cliente al servidor a través de un formulario, o escribir en la página del cliente.

Dentro de los lenguajes de programación que se puede implementar del lado del servidor esta PHP, ASP.Net y Java. Para elegir cual se va a utilizar para el desarrollo del proyecto se hizo un análisis de los cualidades de cada y de las ventajas que ofrecen y también se tiene en cuenta el que más se ajuste a las características del



sistema propuesto. Se optó por PHP por el nivel de conocimiento que ya tiene el autor y también por las ventajas que tienes el lenguaje seleccionado.

PHP

PHP (Profesional Home Pages)

PHP es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor, sin ninguna posibilidad de determinar que código ha producido el resultado recibido. Se utiliza básicamente para generar páginas dinámicas y facilita de forma sencilla el acceso a diferentes bases de datos entre las que se encuentra PostgreSQL.

PHP fue inventado principalmente por Rasmus Lerdorf, ingeniero de software y miembro del equipo de Apache. PHP fue desarrollado primeramente para su uso personal en 1994 para saber los visitantes a su sitio personal. Al final de 1997 PHP fue usado en aproximadamente 50,000 sitios mundiales, en 1998 más que 100,000 dominios usando PHP. Hoy en día se usa por millones de dominios mundiales. [17]

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. [18]

Se observa el mecanismo de funcionamiento de PHP en la siguiente figura:



Figura 3. Descripción de PHP

Ventajas del PHP

- ✚ PHP es multiplataforma.
- ✚ PHP es completamente expandible. Está compuesto de un sistema principal (escrito por Zend), un conjunto de módulos y una variedad de extensiones de código.
- ✚ Completamente orientado a la Web.



- ✚ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos, es Open Source.
- ✚ Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- ✚ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- ✚ No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- ✚ Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- ✚ Rapidez. PHP generalmente es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Está completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria.
- ✚ Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos. Siempre podrás disponer de ODBC para situaciones que lo requieran.

Framework de PHP: CodeIgniter

Un framework es un programa para desarrollar otros programas. CodeIgniter, por tanto, es un programa o aplicación Web desarrollada en PHP para la creación de cualquier tipo de aplicación Web bajo PHP. Es un producto de código libre, libre de uso para cualquier aplicación.

CodeIgniter está basado en el patrón de desarrollo Modelo-Vista-Controlador. MVC es una aproximación al software que separa la lógica de la aplicación de la presentación. En la práctica, permite que sus páginas Web contengan mínima codificación ya que la presentación es separada del código PHP.

- ✚ El Modelo representa la estructura de datos. Típicamente sus clases de modelo contendrán funciones que lo ayudarán a recuperar, insertar y actualizar Información en su Base de Datos.
- ✚ La Vista es la Información que es presentada al usuario. La Vista normalmente será una página Web, pero en CodeIgniter, una vista también puede ser un fragmento de una página como un encabezado o un pie de página. También puede ser una página RSS, o cualquier otro tipo de “página”.



- ✚ El Controlador sirve como un intermediario entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar una página Web.

CodeIgniter contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones Web y además propone una manera de desarrollarlas que se debe seguir para obtener provecho de la aplicación. [19]

El siguiente gráfico ilustra como fluyen los datos a través del sistema:



Figura 4. Biblioteca de CodeIgniter [19]

- ✚ El index.php sirve como controlador frontal, inicializando los recursos básicos necesarios para correr CodeIgniter.
- ✚ El Router examina la petición HTTP para determinar que debe ser hecho con él.
- ✚ Si un archivo de caché existe, es enviado directamente al explorador, sobrepasando el sistema de ejecución normal.
- ✚ Seguridad. Antes que el controlador sea cargado, la petición HTTP y cualquier dato suministrado por el usuario es filtrado por seguridad.
- ✚ El controlador carga los modelos, librerías, plugins, asistentes y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición específica.
- ✚ La Vista finalizada es presentada entonces enviada al explorador Web para ser vista. Si el cache está habilitado, la vista es cacheada primero para que las peticiones subsecuentes puedan ser servidas.

Características de CodeIgniter



- Compatible tanto para PHP4 como para PHP5
- Documentación tutorializada
- Facilidad de instalación
- Versatilidad
- Flexibilidad
- Instanciación Dinámica
- Poco Acoplamiento
- Singularidad del Componente
- Ligereza

➤ **Servidores Web**

Un servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos. Entre los servidores más utilizados en Internet se encuentran Apache e Internet Information Services (IIS). [20]

Netcraft acaba de publicar su informe de enero de 2008 sobre qué servidores Web se utilizan en internet. Aunque no hay sorpresas que señalar si comparamos el informe con los de meses anteriores, sí que hay varios datos que, por mi desconocimiento, me han llamado la atención.

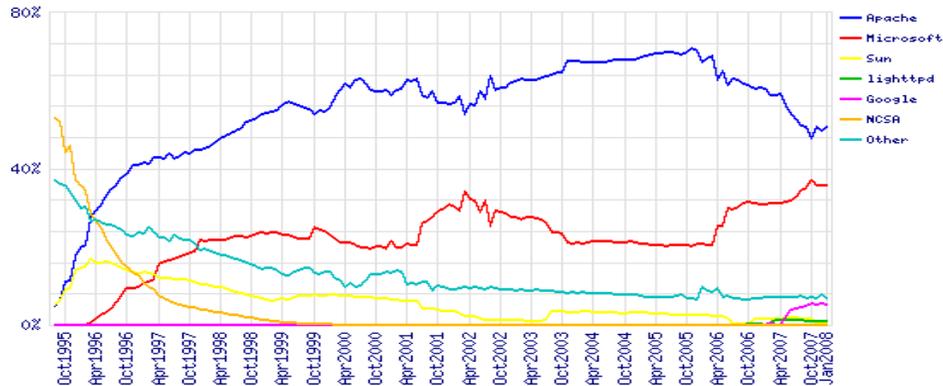


Figura 5. Utilización en la Internet de los servidores Web

Servidor Apache

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. [20]

El Apache es un servidor de aplicaciones Web, bien conocido por su confiabilidad y configuración fácil. El servidor Apache es un servidor de protocolo HTTP de código abierto, desarrollado dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. Algunos de las ventajas del servidor Apache son:

- ✚ Es potente y flexible
- ✚ Es multiplataforma
- ✚ Es configurable y extensible: se puede personalizar por escribir módulos dentro del API del Apache
- ✚ Se dispone del código fuente y una licencia no restrictiva
- ✚ Se está mejorando constantemente y hay documentación y ayuda muy accesible

[21]

WampServer



WampServer (acrónimo formado por Windows, Apache, MySQL y PHP) es un entorno de desarrollo Web con el que podrás instalar fácilmente un servidor Apache con soporte PHP y gestión de bases de datos MySQL en tu computadora.

WAMP es el acrónimo usado para describir un sistema de infraestructura de internet que usa las siguientes herramientas:

- Windows, como sistema operativo
- Apache, como servidor Web
- PostgreSQL, como gestor de bases de datos
- PHP (generalmente), Perl, o Python, como lenguajes de programación.

El uso de un WAMP permite servir páginas HTML a internet, además de poder gestionar datos en ellas, al mismo tiempo un WAMP, proporciona lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones Web.

➤ **Sistemas de Gestión de Bases de Datos**

Una Base de Datos de un sistema informático es la representación integrada de los conjuntos de entidades instancia correspondiente a las diferentes entidades tipo del SI y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos.

Una Base de Datos es un conjunto de Información estructurada en registros y almacenada en un soporte electrónico legible desde un ordenador. Cada registro constituye una unidad autónoma de Información que puede estar a su vez estructurada en diferentes campos o tipos de datos que se recogen en dicha Base de Datos. [22]

En otras palabras, una Base de Datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación será única e integrada, a pesar de que debe permitir utilizaciones varias y simultáneas.

Un sistema de gestión de Base de Datos (SGBD), en inglés Database Management System (DBMS), es una agrupación de programas que sirven para definir, construir y manipular una Base de Datos. [23]



Uno de los temas más importantes a la hora de desarrollar una aplicación, es la Base de Datos que se va a usar. La decisión por cual se va a optar, debe ser una decisión fundamentada. De las diferentes opciones que disponemos se debe escoger la que mejor se adapte a nuestras necesidades.

De los gestores de bases de datos existentes se presentan algunos de los más utilizados entre los cuales existen los que son gratuitos y comerciales:

1. De los gestores de bases de datos libres en el mercado se tienen: Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Interbase.
2. Y los que son de uso comercial tales como DB2, Sybase, Informix, Oracle entre otros.

La comparación entre los manejadores de Base de Datos gratuitos siempre ha sido entre MySQL y PostgreSQL.

PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. Es una derivación libre (Open Source) de este proyecto, y utiliza el lenguaje SQL92/SQL99, así como otras características más. Como sistema objeto-relacional, incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A pesar de esto, PostgreSQL no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos. Soporta gran mayoría de las transacciones SQL, control concurrente, teniendo a su disposición varios “language bindings” como por ejemplo C, C++, Java, Python, PHP y muchos más.

Características de PostgreSQL

Las principales características de este gestor de bases de datos son:

- Postgres intenta ser un sistema de bases de datos de mayor nivel que MySQL, a la altura de Oracle, Sybase o Interbase.
- Implementación del estándar SQL92/SQL99.



- Soporta distintos tipos de datos
- Incorpora una estructura de datos array.
- Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
- Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
- Incluye herencia entre tablas.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

Ventajas

- Por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de CPUs y la cantidad de RAM.
- Soporta transacciones y desde la versión 7.0, claves ajenas (con comprobaciones de integridad referencial).
- Tiene mejor soporte para triggers y procedimientos en el servidor.
- Soporta un subconjunto de SQL92 MAYOR que el que soporta MySQL. Además, tiene ciertas características orientadas a objetos.

MySQL

MySQL es un gestor de Base de Datos relacionado y diseñado para el uso en el estilo de arquitectura cliente/servidor. A la hora de la escritura de este trabajo era de código abierto y presentaba una oportunidad para desarrolladores de aprovecharse de las principales tecnologías de software sin limitarse a un conjunto fijo de reglas. [24]

Últimamente se ha cambiado la licencia de MySQL y ahora sólo es libre si se usa para crear bases de datos para aplicaciones de propósito no comercializados. MySQL es uno de los gestores de Base de Datos más popular en el mundo y esta popularidad surgió porque es confiable, tiene buen rendimiento y es fácil de usar.

Conclusión



Dada la importancia que se le atribuye hoy en día a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en el sector de la salud y dentro de éste en los centros de salud, se hace necesario utilizar las tecnologías para crear un sistema informático que facilite la gestión de la Información, que se desarrolla en este proceso.

Después de un análisis hecho sobre las tecnologías y herramientas que serán utilizadas en su realización, ha sido escogido:

- PHP como lenguaje de programación apoyado por otro lenguaje como JavaScript, CSS, HTML para perfeccionar las funcionalidades del sitio en el lado del cliente.
- CodeIgniter, framework de PHP
- PostgreSQL como SGBD.
- Apache como servidor Web.



Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Modelo del Negocio

Introducción

En el presente Capítulo se realiza la descripción del Modelo del Negocio utilizando la metodología de desarrollo de software RUP. Para ello se identifican los procesos del Negocio, se definen los actores, trabajadores, Casos de Uso y la descripción detallada de los mismos. También se definen los diagramas de actividades, los modelos de objetos y las reglas del Negocio por considerar.

Luego se describe el sistema propuesto partiendo de las funcionalidades y concluyendo con el modelo de Casos de Uso del sistema.

➤ Identificación de los procesos del Negocio

Se entiende por proceso de Negocio, un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia, y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para dar resultados que apoyan sus objetivos. [25]

Se identifican como procesos claves para la realización del trabajo metodológico en el centro de salud pública “Immaculée conception”, los siguientes:

A partir del estudio se identificó los siguientes procesos del Negocio:

✚ Realizar consulta.

Este proceso incluye:

- Crear Historia Clínica
- Pedir motivo de consulta
- Revisar Historia Clínica
- Pedir historia de la enfermedad actual
- Hacer examen físico al paciente
- Hacer impresión diagnóstica
- Emitir examen de laboratorio o de radiografía
- Indicar conducta
- Emitir tratamiento



Cuando una persona cualquiera viene al centro por primera vez para ser atendida, el médico le manda a crear su Historia Clínica con la secretaria. Para eso la secretaria pide los datos generales al paciente (nombre y apellidos, edad, sexo) y le asigna un número para su Historia Clínica. El paciente regresa con el médico con su Historia Clínica para recibir atención médica.

El médico le pregunta por su motivo de consulta y el paciente relata los principales síntomas que presenta para acudir al centro de salud. Para completar el médico pregunta al paciente la historia de su enfermedad actual, si tiene hábitos tóxicos, antecedentes patológicos personales, antecedentes patológicos familiares y los síntomas que ese último presenta. Luego de que el paciente exponga su estado de salud para ser diagnosticado por el médico, éste le realiza un examen físico para tener una impresión de lo que pueda tener, una impresión que puede ser presuntiva o confirmada dependiendo de la cual el médico le orienta exámenes que pueden ser de laboratorio o de radiografía. Luego el médico emite un tratamiento por seguir por el paciente y las indicaciones necesarias. Posteriormente, el médico receta al paciente los medicamentos que necesita. Dependiendo del caso el médico puede orientar al paciente un turno médico para ver un especialista o una cirugía menor. También el médico puede emitir un certificado médico para el paciente.

En caso de que no sea la primera consulta del paciente, el médico busca la Historia Clínica del mismo y revisa las consultas que ha tenido el paciente y su historia de enfermedad, para entonces realizar las acciones mencionadas anteriormente.

Al terminar con las consultas el médico entrega a la secretaria los registros de consulta para archivar toda la información acerca de los pacientes y de las enfermedades diagnosticadas, a través de lo cual se pueden obtener los reportes necesarios para las entidades interesadas. Esas informaciones son de gran importancia para los trabajadores de la salud, ya que ayudan a los directivos a adoptar decisiones importantes para la reforma de los servicios de salud en el país.

- ✚ Administrar pedido de medicamentos
 - Hacer estudio de consumo
 - Crear ficha de los medicamentos
 - Hacer pedido de medicamentos



- Recibir medicamentos
- Actualizar ficha

El Ministerio de Salud Pública (MSSP) es el proveedor del centro en cuanto a los medicamentos básicos que son importantes para los pacientes y a veces por falta de recursos no los pueden conseguir en la farmacia del centro. Para llevar a cabo el pedido es necesario saber en cuánto se consumen los medicamentos, así que se elabora el estudio de consumo. De cada medicamento se tiene una cantidad y se calcula el promedio de utilización de los medicamentos. Cuando ese promedio es menor que la cantidad de medicamentos disponibles se realiza el pedido. También así se podrá saber qué tipo de medicamentos más se necesitan en el centro y en qué cantidad. De la consulta la secretaria saca los medicamentos que han sido prescritos para un posible tratamiento a los pacientes, que va a ser la cantidad consumida en un periodo determinado. Después de confeccionar el pedido, la secretaria lo entrega al director que lo revise, de su aprobación y lo envíe al MSSP.

Al responder a la petición del centro, manda los medicamentos necesarios y al recibirlos, la secretaria actualiza la cantidad de medicamentos en el centro de salud.

➤ **Reglas del Negocio por considerar**

1. Todas las personas tienen acceso al centro y pueden recibir atención médica.
2. Todos los pacientes tienen historias clínicas en el centro.
3. Cada Historia Clínica tiene que ser relacionado a un solo paciente.
4. Los médicos del centro o la secretaria son los únicos que pueden modificar las historias clínicas de los pacientes.
5. El MSSP es el único proveedor de medicamentos del centro.
6. El personal medical del centro de salud es muy profesional y responsable.

➤ **Modelo de Casos de Uso del Negocio**

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de Negocio del centro de salud en términos de Casos de Uso y actores del Negocio en correspondencia con los procesos del Negocio y los clientes, respectivamente. El



modelo de Casos de Uso del Negocio presenta un sistema (en este caso, el Negocio) desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. El modelo de Casos de Uso del Negocio es definido a través de tres artefactos: el diagrama de Casos de Uso del Negocio, la descripción de los Casos de Uso del Negocio y el diagrama de actividades de cada Caso de Uso del Negocio.

Actores del Negocio

Un actor del Negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el Negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se desempeña cuando se interactúa con el Negocio, para beneficiarse de sus resultados. [26]

Nombre del actor	Descripción
Paciente	Es el individuo que va al centro de salud para recibir atención médica. El paciente es el que inicia las acciones que dan comienzo al proceso de realizar consultas y beneficia el resultado de dicho proceso.
MSSP	Es el individuo que suministra medicamentos al centro de salud y recibe el estudio de consumo, y pedido de los medicamentos.

Tabla 1. Descripción de los actores del Negocio

Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un diagrama de Casos de Uso representa gráficamente a los procesos del Negocio como Casos de Usos y su interacción con los actores.

Un caso de uso del Negocio representa a un proceso de Negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del Negocio. Desde la perspectiva de un actor individual, define un flujo de trabajo completo que produce resultados deseables. [27]

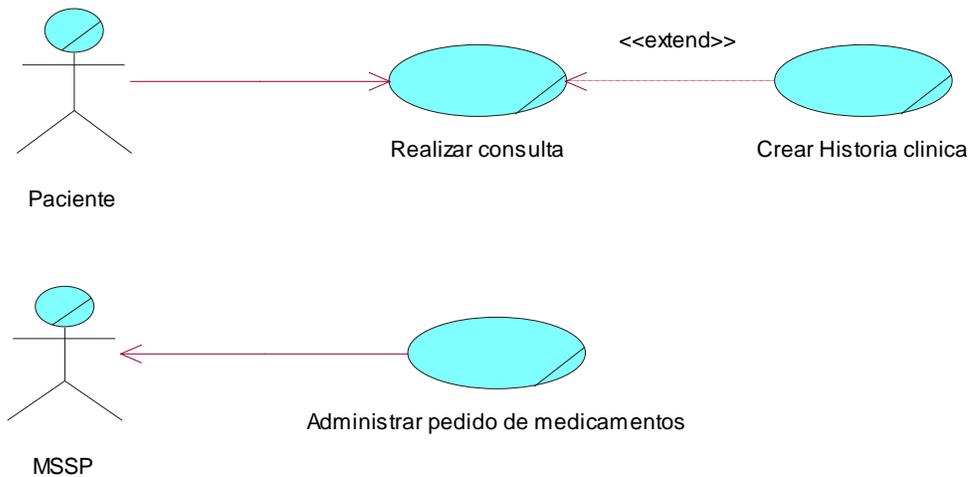


Figura 6. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Trabajadores del Negocio

Un trabajador es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el Negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores y manipulando entidades del Negocio representando un rol.[28]

Nombre del trabajador	Descripción
Médico	Es la persona que se encarga de atender al paciente y de realizar consulta para el paciente. Puede emitir un diagnóstico, recetar medicamentos para su tratamiento y otras indicaciones referentes a su estado de salud. No beneficia de las acciones ejecutadas en los procesos de Negocio, sino que se limita a ejecutarlas.
Secretaria	Es la persona que se encarga de crear la Historia Clínica del paciente y archiva la información para también realizar el estudio de consumo y pedido de medicamentos. No se beneficia en ningún momento de las acciones ejecutadas



	en los procesos de Negocio, sino que se limita a ejecutar dichas acciones.
Director	Es la persona encargada de aprobar el estudio de consumo y pedido de medicamentos. También firma el pedido para mandarlo al MSSP.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del Negocio.

Descripción del Caso de Uso Realizar Consulta

Nombre del Caso de Realizar Consulta Uso	
Actores	Paciente (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar la información relacionada a la atención de los pacientes.
Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el paciente llega al centro y solicita atención médica. Si es su primera visita el médico le manda a crear su Historia Clínica con la secretaria dando sus datos generales. Por lo contrario es reconocido por el médico, le consulta la historia de su enfermedad, le realiza exámenes físicos. El médico da su impresión de diagnóstico y opta en la conducta por seguir. Luego él le orienta al paciente un tratamiento. Si es necesario, le orienta un orden de exámenes complementario o un turno médico, o también otras indicaciones necesarias para su estado de salud, culminando de esta forma el Caso de Uso.</p>	
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de Negocio
1. El paciente se presenta en el centro y solicita atención médica.	1.1 El médico le pregunta si es su primera consulta en el centro.
2. El paciente responde que si es la	2.1 El médico le manda a crear su Historia



primera vez.	Clínica (HC) con la secretaria.
	2.2 La secretaria le pide sus datos generales.
3. El paciente dice sus datos generales al médico.	3.1 La secretaria escribe los datos generales del paciente y le da un número de HC.
4. El paciente regresa con el médico para la consulta	4.1 El médico le pregunta por su motivo de consulta.
5. El paciente explica su estado y le comunica así sus síntomas.	5.1 El médico escribe la historia de la enfermedad actual del paciente. 5.2 El médico reconoce físicamente al paciente. 5.3 El médico emite una impresión diagnóstica. 5.4 El médico eligió la conducta por seguir. 5.5 El médico indica un tratamiento por seguir por el paciente. 5.6 El médico registra el padecimiento en la Historia Clínica (HC).
6. El paciente abandona la consulta.	6.1 El médico manda las HC a la secretaria para archivar.
Curso Alternativo de los eventos	
2. El paciente informa que no es la primera vez que viene al centro.	El médico pide entonces los datos generales del paciente para buscar la Historia Clínica



	(HC) la localiza y pasa a la acción 3.2
Acción 4.3	Si la impresión diagnóstica del médico es presuntiva, le orienta al paciente exámenes complementarios. Al tener los resultados el paciente retorna a la consulta. Dependiendo de los resultados, le puede orientar otros turnos médicos.
Prioridad	Es el proceso de máxima prioridad del Negocio
Mejoras	Se agiliza el proceso de atención a los pacientes y se evita el deterioro de los documentos relacionados con esta atención.
Otros	

Tabla 3. Descripción del Caso de Uso Realizar Consulta

Ver diagrama de Actividad en el Anexo 1

Nombre del Caso de Uso	Administrar Pedido de medicamentos
Actores	MSSP
Propósito	Tener siempre en el centro medicamentos necesarios a la disposición de los pacientes.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el MSSP solicita pedido de los medicamentos, que se realiza a partir del estudio de consumo confeccionado por la secretaria. Se manda el pedido al MSSP que después de analizarlo entrega los medicamentos al centro de salud.</p> <p>Al recibir los medicamentos, la secretaria actualiza las fichas de los medicamentos</p>



y entrega un comprobante de recibo al MSSP.

Curso Normal de los eventos

Acciones del Actor	Respuesta del proceso de Negocio
1- El MSSP solicita al centro el estudio de consumo de los medicamentos y el pedido.	1.1- La secretaria confecciona el estudio de consumo solicitado.
	1.2- La secretaria realiza el pedido de medicamentos.
	1.3- La secretaria le entrega al director el pedido junto con el estudio de consumo.
2- El director recibe el informe del estudio de consumo con el pedido solicitado.	
3- El director revisa el informe.	
4- Si está correcto firma el autorizo y manda el pedido al MSSP.	4.1- El MSSP recibe el pedido de medicamentos
	4.2- Manda los medicamentos al centro de salud
5- La secretaria recibe los medicamentos solicitados.	
6- La secretaria busca la ficha de los medicamentos	
7- La secretaria actualiza	



la ficha de los medicamentos.	
Curso Alternativo de los eventos	
4-	Si el informe no está correcto se pasa a la acción 1.1
Prioridad Alta	
Mejoras	Al realizar el estudio de consumo se justifica la utilización de los medicamentos y también fundamenta la necesidad del centro para satisfacer a los pacientes. Así que podrán mejorar el estado de salud del paciente, al tener siempre medicamentos disponibles.
Otros	

Tabla 4. Descripción del Caso de Uso Administrar Pedido.

Ver diagrama de Actividad en el Anexo 2

Modelo de objetos

Un modelo de objetos es un modelo interno a un Negocio. Describe cómo cada Caso de Uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un grupo de entidades y unidades de trabajo.

Las entidades de Negocio, representan a los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los Casos de Uso.

Caso de Uso Realizar Consulta

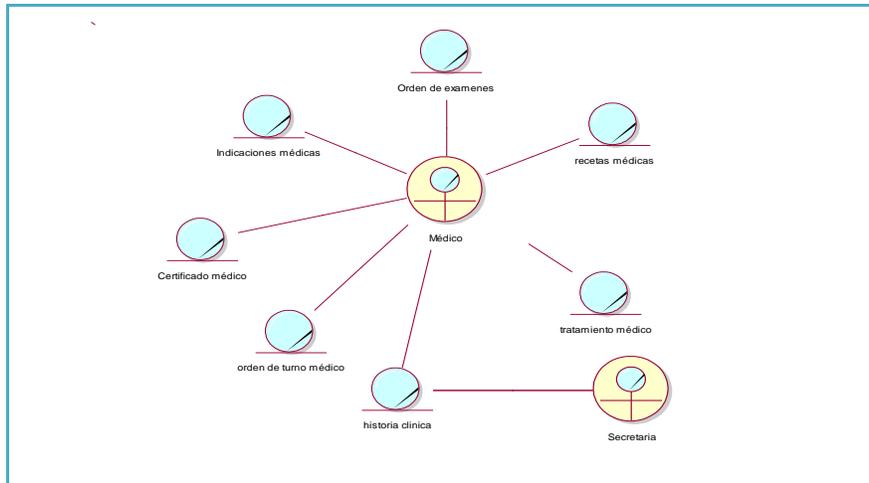


Figura 7. Modelo de objetos del Negocio. Caso de Uso Realizar Consulta

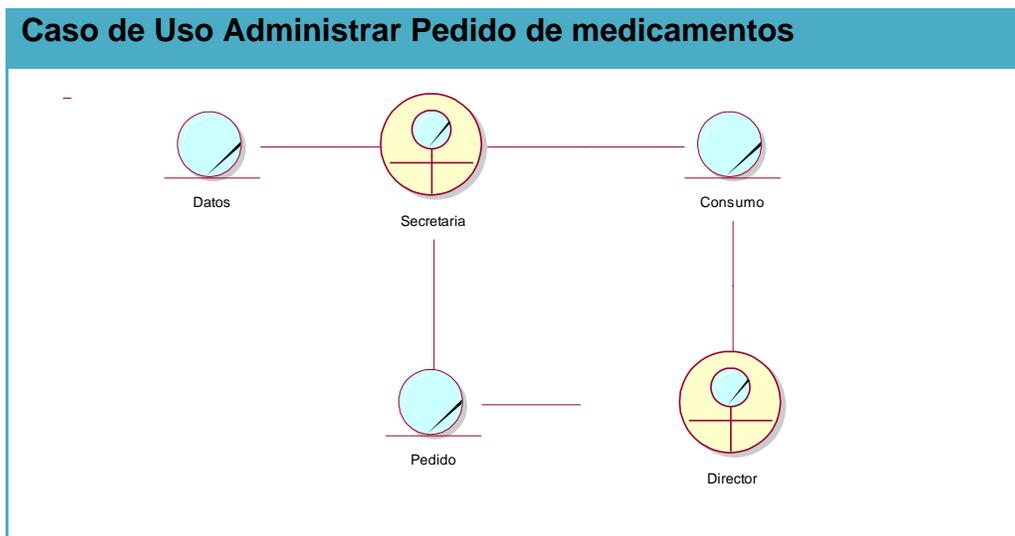


Figura 8. Modelo de objetos del Negocio. Caso de Uso Administrar pedido de medicamentos

➤ **Requerimientos funcionales**

- ✚ Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema.
- ✚ Especifican la manera en que éste debe reaccionar a determinadas entradas.
- ✚ Especifican cómo debe comportarse el sistema en situaciones particulares.
- ✚ Pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.
- ✚ Los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc.



Los requisitos funcionales del sistema propuesto, son los siguientes:

1. Autenticar
2. Cambiar contraseña
3. Cerrar sesión
4. Listar usuario
5. Insertar usuario al sistema
6. Buscar usuario
7. Eliminar usuario
8. Modificar datos de un usuario
9. Listar historias clínicas de pacientes
10. Insertar Historia Clínica de un paciente
11. Buscar Historia Clínica de un paciente
12. Abrir Historia Clínica de pacientes
13. Modificar Historia Clínica de un paciente
14. Insertar diagnósticos al paciente
15. Buscar un médico
16. Listar médicos
17. Insertar un nuevo médico al centro
18. Modificar datos de un médico
19. Buscar medicamento
20. Listar medicamentos
21. Insertar medicamento
22. Modificar datos de medicamento
23. Listar enfermedades
24. Insertar enfermedad
25. Modificar enfermedad
26. Eliminar enfermedad
27. Listar consultas
28. Insertar una consulta a un paciente
29. Listar tipo de exámenes
30. Insertar tipo de exámenes



31. Modificar tipo de exámenes
32. Eliminar tipo de exámenes
33. Listar exámenes
34. Insertar exámenes
35. Modificar exámenes
36. Eliminar de exámenes
37. Listar hábitos tóxicos
38. Insertar hábitos tóxicos
39. Modificar hábitos tóxicos
40. Eliminar hábitos tóxicos
41. Listar tipo de enfermedad
42. Insertar tipo de enfermedad
43. Modificar tipo de enfermedad
44. Eliminar tipo de enfermedad
45. Listar tipo de medicamento
46. Insertar tipo de medicamento
47. Modificar tipo de medicamento
48. Eliminar tipo de medicamento
49. Imprimir Historia Clínica de un paciente
50. Listar pedidos de medicamentos
51. Buscar pedido de medicamentos
52. Insertar pedido de medicamentos
53. Mostrar pacientes por clasificación (edad, sexo)
54. Mostrar pacientes por enfermedad
55. Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad
56. Mostrar número de casos diagnosticados por una enfermedad
57. Mostrar enfermedad por tipo
58. Mostrar pacientes por tipo de enfermedad
59. Mostrar cantidad de pacientes por enfermedad
60. Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad
61. Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha



62. Mostrar enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo
63. Graficar cantidad de enfermedades en un rango de tiempo
64. Mostrar medicamentos recetados
65. Mostrar medicamentos clasificados por tipo
66. Mostrar stock de medicamento
67. Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados
68. Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados por tipo
69. Mostrar pedido de medicamentos en un rango de tiempo
70. Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo
71. Graficar pedido de medicamentos en un rango de tiempo
72. Graficar medicamentos recetados en un rango de tiempo
73. Mostrar datos de médicos
74. Visualizar Historia Clínica
75. Imprimir pedido de medicamentos
76. Consultar Ayuda
77. Insertar Trabajador
78. Modificar Trabajador
79. Eliminar Trabajador

➤ **Requerimientos no funcionales**

“Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento.” [29]

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

EL sistema debe presentar una interfaz amigable, que no sea ambigua y que permita de manera fácil el ingreso de los datos. El sistema debe tener una Interfaz desarrollada por medio de una guía de estilos, para así asegurar su consistencia y simplicidad.

Requerimientos de usabilidad

El sistema propuesto podrá ser usado por personas registradas como médicos, administrador, director, secretaria del centro. Proporcionará un mejor desarrollo del



proceso de atención a los pacientes, facilitando además almacenamiento y acceso a la información. Debe ser desarrollado con la menor cantidad de recursos económicos que se pueda.

El sistema contará con una política de usuarios que impedirá accesos no autorizados, que pudieran introducir errores en la información.

Requerimientos de rendimiento

Teniendo en cuenta el nivel de rendimiento que debe proporcionar el sistema, debe ser rápido a la hora de procesar la información y dar respuesta a las peticiones de los usuarios, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios y con un alto nivel de confiabilidad. No se requiere una velocidad de respuesta comparada con los sistemas de tiempo real, pero se debe garantizar la rapidez de respuesta del sistema ante las solicitudes de los usuarios.

Como la arquitectura de la aplicación está concebida en tres capas, debe garantizarse que los tiempos de respuestas sean generalmente rápidos al igual que la velocidad de procesamiento de la información. Se seguirá una lógica de Negocio en la comunicación entre el cliente y el servidor Web, de modo tal que cada cual procesará lo que le corresponde. Se realizará una parte del proceso en el cliente y en dependencia de esto se concluirá en el servidor, lo que facilitará un tiempo de respuesta más rápido, una mayor velocidad de procesamiento y un mayor aprovechamiento de los recursos.

Requerimientos de seguridad

El sistema garantizará el control en el acceso, utilizando la autenticación de los usuarios para evitar el acceso a personas no autorizadas. En la implementación de la aplicación Web se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor para contribuir a la seguridad del sistema. Se debe garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5.

Se definirá una política de usuarios con privilegios de acuerdo con su rol, lo que asegurará que la información pueda ser consultada de acuerdo con su nivel de acceso. La información almacenada será consistente, el sistema garantizará que la información esté disponible a los usuarios en todo momento, siempre que no existan fallas de fuerza mayor.

Requerimientos de Portabilidad



El sistema propuesto fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada en diferentes plataformas entre ellos: Linux, Unix, Solaris y otros, porque ha sido desarrollado con herramientas multiplataforma.

Requerimiento de hardware

- Servidor:

Del lado del servidor debe tener como mínimo las siguientes características de hardware: Procesador Pentium III 450 MHz o superior, 256 Mb de memoria RAM (incluye la utilizada por el Sistema Operativo) y 5Gb de capacidad en disco duro.

- Cliente:

Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios requerirán como mínimo un procesador Pentium II, 128 Mb de memoria RAM. Estas máquinas deberán estar conectadas en red con el servidor.

Requerimiento de software

- Servidor:

El sistema propuesto necesita open source software para ejecutarse. Para la implantación del sistema se requiere de un servidor con sistema operativo Linux o Windows. Además, se necesita tener un servidor Web Apache con PHP como servidor de Base de Datos PostgreSQL.

- Cliente:

Los requerimientos en el lado del cliente para la utilización del sistema, sólo se limitan a tener disponible un navegador Web.

Requerimiento de Soporte

- Servidor:

Se requiere una computadora que cuente con un servidor Web Apache con la extensión php_gd2 habilitada. Además, se requiere como servidor de Base de Datos PostgreSQL.

- Cliente:

Por parte del cliente se requiere un navegador que interprete HTML.



Requerimientos políticos-culturales y legales

El sistema propuesto deberá responder a los intereses de la Constitución de la República de Haití; no existirán prioridades en el servicio según el nivel social.

Requerimiento de Confiabilidad

El sistema debe ser tolerante ante las fallas; y las operaciones por realizar deben ser transaccionales.

Requerimiento de ayuda y documentación en línea

Debe disponerse de una ayuda bien detallada sobre las principales opciones del sistema.

➤ **Modelo de Casos de Uso del sistema**

El modelo de Casos de Uso del sistema permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas.

Actores del modelo del sistema

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con éste. Suelen corresponderse con trabajadores o actores del Negocio. [30]

En la siguiente tabla se muestran los actores del sistema definidos a partir de lo expuesto anteriormente:

Nombre del actor	Descripción
Usuario	Ese actor con un rol genérico realiza la acción de autenticarse para acceder al sistema, también puede cambiar su contraseña y cerrar sesión. Además visualiza todos los reportes que el sistema genera. También el usuario consulta la ayuda que brinda el sistema en caso de que tenga dificultad en la realización de un caso de uso.



	<p>Un usuario puede ser el administrador, el médico, la secretaria, el director.</p> <p>Requerimientos asociados: todos</p>
Administrador	<p>Realiza las mismas acciones que el usuario y tiene control total del sistema, otorga permisos a los demás usuarios que interactúan con el sistema en dependencia de las funcionalidades que desarrollan. El administrador además gestiona datos de los médicos, los medicamentos, las enfermedades, los usuarios, los trabajadores y los nomencladores.</p> <p>Requerimientos asociados:</p>
Usuario 2	<p>Realiza las mismas acciones que el usuario además de gestionar historias clínicas de los pacientes, las consultas y los diagnósticos emitidos.</p> <p>Requerimientos asociados:</p>
Médico	<p>Realiza las mismas acciones del usuario 2 y visualiza todos los reportes del sistema.</p> <p>Requerimientos asociados:</p>
Secretaria	<p>La secretaria realiza las mismas acciones del usuario 2 además de gestionar los pedidos de medicamentos. También visualiza todos los reportes que se generan.</p> <p>Requerimientos asociados:</p>
Director	<p>El director del centro realiza las mismas acciones que el usuario, visualiza todos los reportes del sistema pero no gestiona ninguno.</p> <p>Requerimientos asociados:</p>

Tabla 5. Descripción de los actores del sistema.

Casos de Uso del sistema

Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un



resultado de valor para sus actores. Un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. [31]

Para este sistema se definieron los siguientes Casos de Uso:

1. Autenticar
2. Cambiar contraseña
3. Cerrar sesión
4. Gestionar usuarios [5] (R 4, 5, 6, 7, 8)
5. Gestionar historias clínicas [5] (R 9, 10, 11, 12, 13)
6. Gestionar diagnósticos [1] (R 14)
7. Gestionar médicos [4] (R 15, 16, 17, 18)
8. Gestionar medicamentos [4] (19, 20, 21, 22)
9. Gestionar enfermedades [4] (23, 24, 25, 26)
10. Gestionar consultas [2] (27, 28)
11. Gestionar tipo de exámenes [4] (29, 30, 31, 32)
12. Gestionar exámenes [4] (33, 34, 35, 36)
13. Gestionar hábitos tóxicos [4] (37, 38, 39, 40)
14. Gestionar tipo de enfermedad [4] (41, 42, 43, 44)
15. Gestionar tipo de medicamento [4] (45, 46, 47, 48)
16. Imprimir Historia Clínica de un paciente (49)
17. Gestionar pedidos [3] (50, 51, 52)
18. Mostrar pacientes por clasificación (edad, sexo) (53)
19. Mostrar pacientes por enfermedad (54)
20. Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad (55)
21. Mostrar número de casos diagnosticados por una enfermedad (56)
22. Mostrar enfermedad por tipo (57)
23. Mostrar pacientes por tipo de enfermedad (58)
24. Mostrar cantidad de pacientes por enfermedad (59)
25. Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad (60)
26. Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha (61)
27. Mostrar enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo (62)



28. Graficar cantidad de enfermedades en un rango de tiempo (63)
29. Mostrar medicamentos recetados (64)
30. Mostrar medicamentos clasificados por tipo (65)
31. Mostrar stock de medicamento (66)
32. Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados (67)
33. Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados por tipo (68)
34. Mostrar pedido de medicamentos en un rango de tiempo (69)
35. Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo (70)
36. Graficar pedido de medicamentos (71)
37. Graficar medicamentos recetados (72)
38. Mostrar datos de médicos (73)
39. Visualizar Historia Clínica de un paciente (74)
40. Imprimir pedido de medicamentos (75)
41. Consultar ayuda (76)
42. Gestionar Trabajador (77, 78, 79)

Paquetes y sus relaciones

Dado el número de Casos de Uso, se utilizan paquetes para lograr una mayor organización y compresión de los elementos que se agruparán.

Los paquetes son un mecanismo de organización de elementos que subdividen el modelo en otros más pequeños que colaboran entre sí. Este particionamiento debe hacerse sobre la base de los requerimientos funcionales y el dominio del problema; y debe ser reconocible por las personas con conocimiento del dominio.

Para ello se propone asignar la mayor parte de un cierto número de Casos de Uso a un paquete concreto. [32]

El paquete administración agrupa los Casos de Uso relacionados con la administración de la información en el sistema.

El paquete Gestión de Información agrupa los Casos de Uso relacionados con la gestión de la información de los pacientes, consultas, historias clínicas, enfermedades, y medicamentos.



El paquete Reportes agrupa los Casos de Uso relacionados con los reportes que se obtienen a partir de la Gestión de la Información.

En la figura siguiente se muestra las relaciones entre los paquetes:

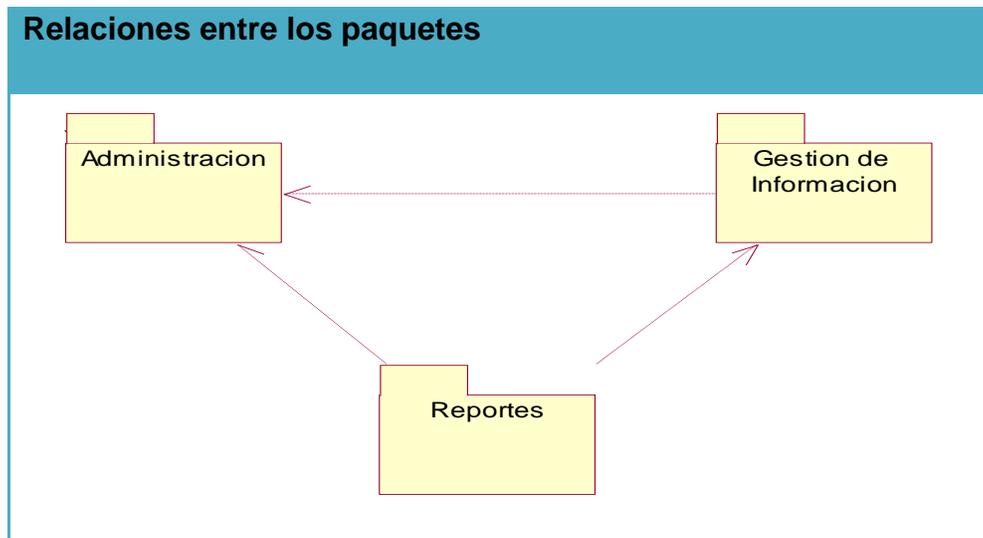


Figura 9. Relación entre paquetes.

➤ Diagrama de Casos de Uso del sistema

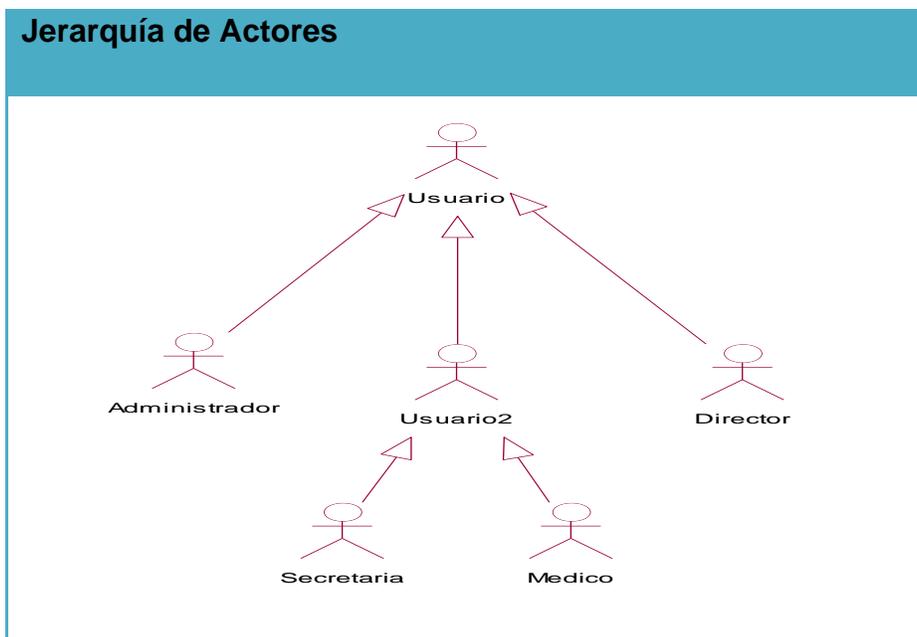


Figura 10. Jerarquías de Actores.

Diagrama de Casos de Usos Paquete Administración

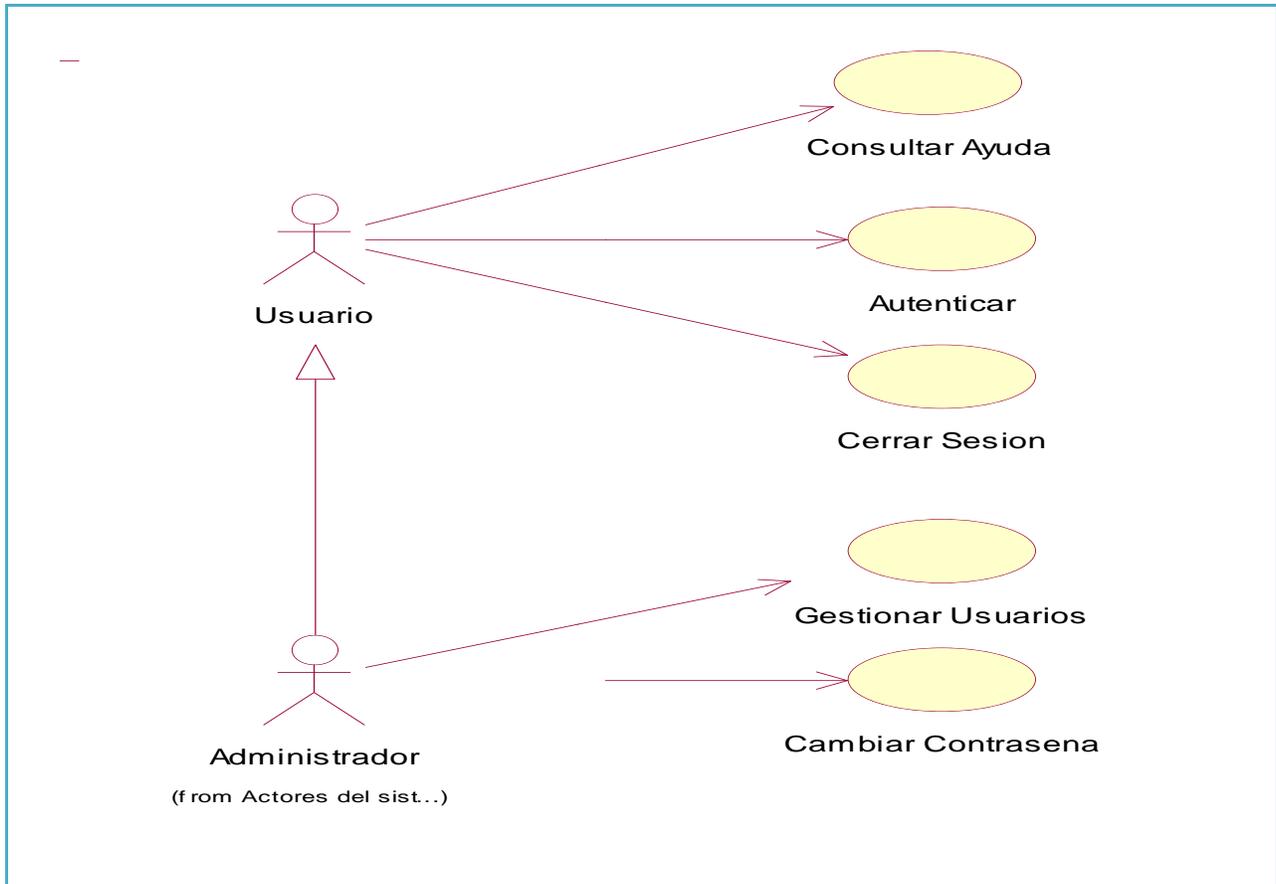


Figura 11. Diagrama de Casos de Uso. Paquete Administración.

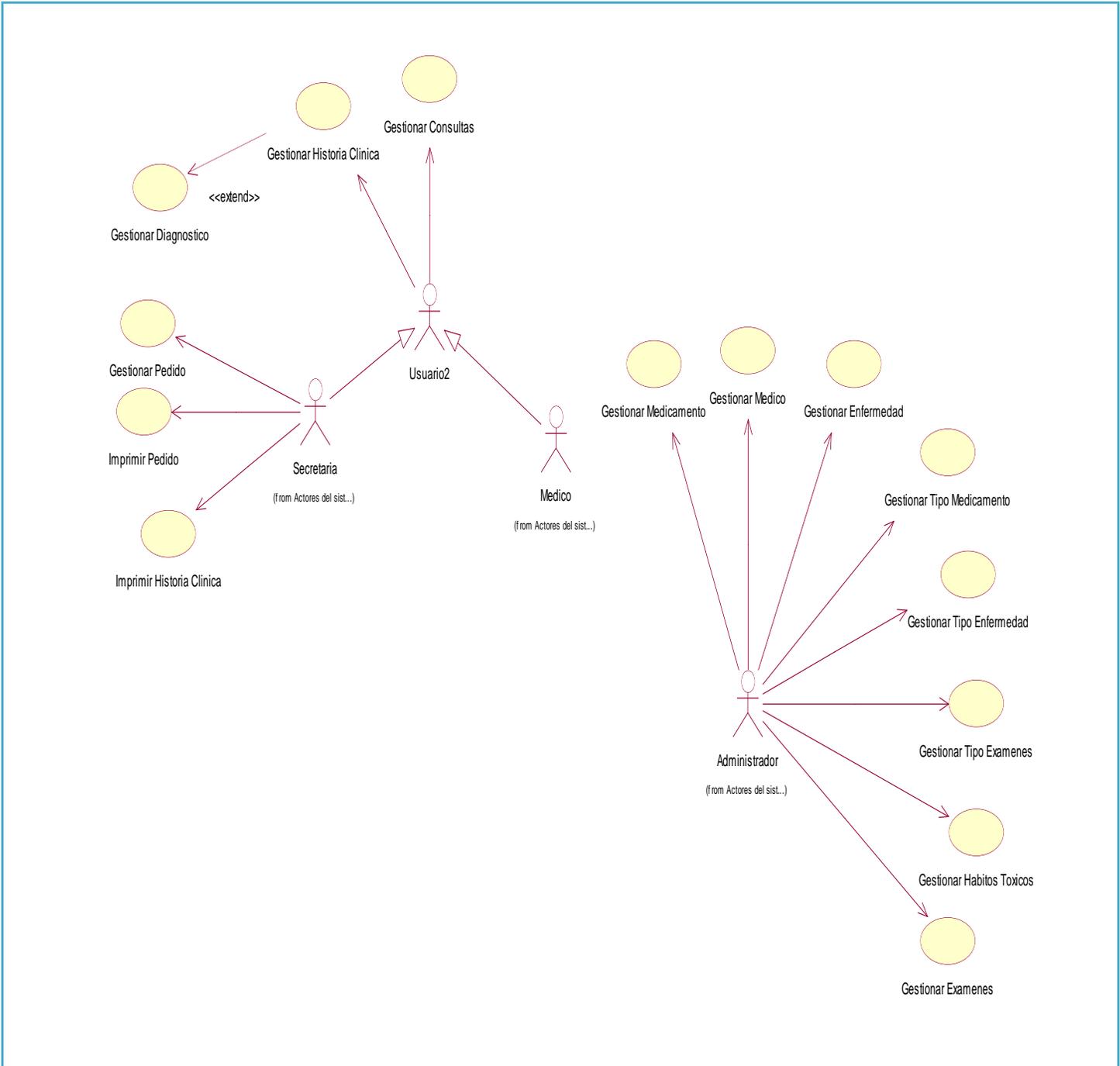


Figura 12. Diagrama de Casos de Uso. Paquete Gestión.

Diagrama de Casos de Uso. Paquete de Reportes

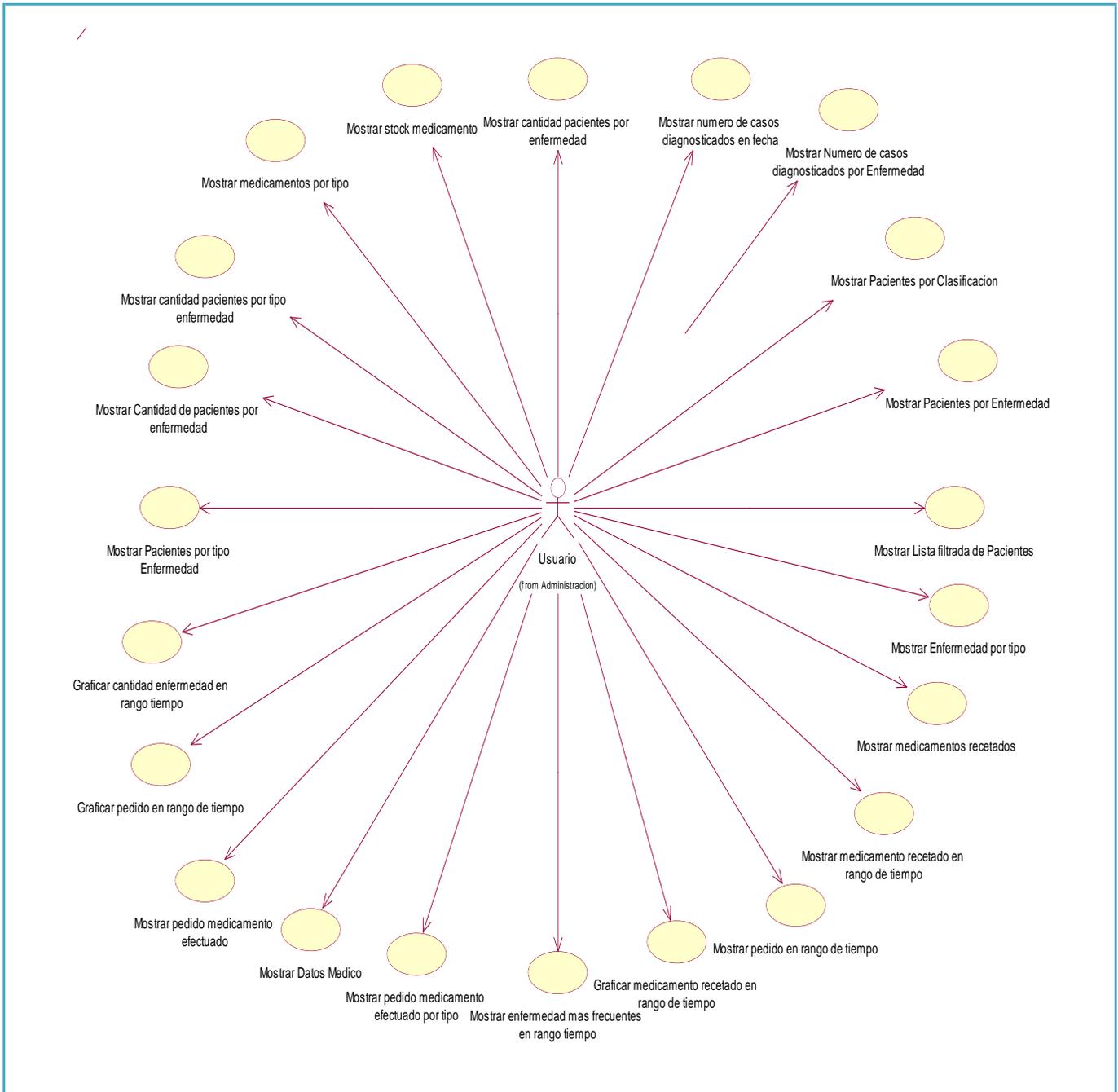


Figura 13. Diagrama de Casos de Uso. Paquete Reportes.

Ver Descripción de los Casos de Uso del sistema en Anexo 1

➤ Diagramas de clases Web

Un diagrama de clases Web representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase.



A partir de los Casos de Uso del sistema y haciendo uso de las extensiones de UML para Web se definieron los distintos diagramas de clases Web, que se presentan a continuación en la tabla siguiente:

Casos de Uso del sistema	Diagrama de clases Web	Prototipo
Autenticar	Anexo 4	Anexo 3
Cambiar contraseña	Anexo 4	Anexo 3
Cerrar sesión	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar usuarios	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar Historia Clínica	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar diagnostico	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar médicos	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar medicamentos	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar enfermedades	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar consultas	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar tipo de exámenes	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar Exámenes	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar Hábitos tóxicos	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar tipo de enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar tipo de medicamento	Anexo 4	Anexo 3
Imprimir Historia Clínica de un paciente	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar pedidos	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar pacientes por clasificación (edad, sexo)	Anexo 4	Anexo 3



Mostrar pacientes por enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar número de casos diagnosticados por una enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar enfermedad por tipo	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar pacientes por tipo de enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar cantidad de pacientes por enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo	Anexo 4	Anexo 3
Graficar cantidad de enfermedades en un rango de tiempo	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar medicamentos recetados	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar medicamentos clasificados por tipo	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar stock de medicamentos	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados por tipo	Anexo 4	Anexo 3



Mostrar pedido de medicamentos en un rango de tiempo	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo	Anexo 4	Anexo 3
Graficar pedido de medicamentos en un rango de tiempo	Anexo 4	Anexo 3
Graficar medicamentos recetados en un rango de tiempo	Anexo 4	Anexo 3
Mostrar datos de médicos	Anexo 4	Anexo 3
Visualizar Historia Clínica de un paciente		
Imprimir pedido de medicamentos	Anexo 4	Anexo 3
Consultar ayuda	Anexo 4	Anexo 3
Gestionar Trabajador	Anexo 4	Anexo 3

Tabla 6. Diagrama de clases Web y prototipos de los Casos de Uso

➤ **Diseño de la Base de Datos**

El diseño de la Base de Datos se realiza con el propósito de asegurarse de que los datos son almacenados adecuadamente y de manera eficiente. Para ello se desarrolla el Modelo lógico y físico de la Base de Datos.

Modelo lógico de datos

El objetivo fundamental del modelo lógico de datos es brindar una vista de las entidades lógicas de datos y sus relaciones con independencia de la plataforma de Base de Datos por utilizar.

Modelo lógico de datos

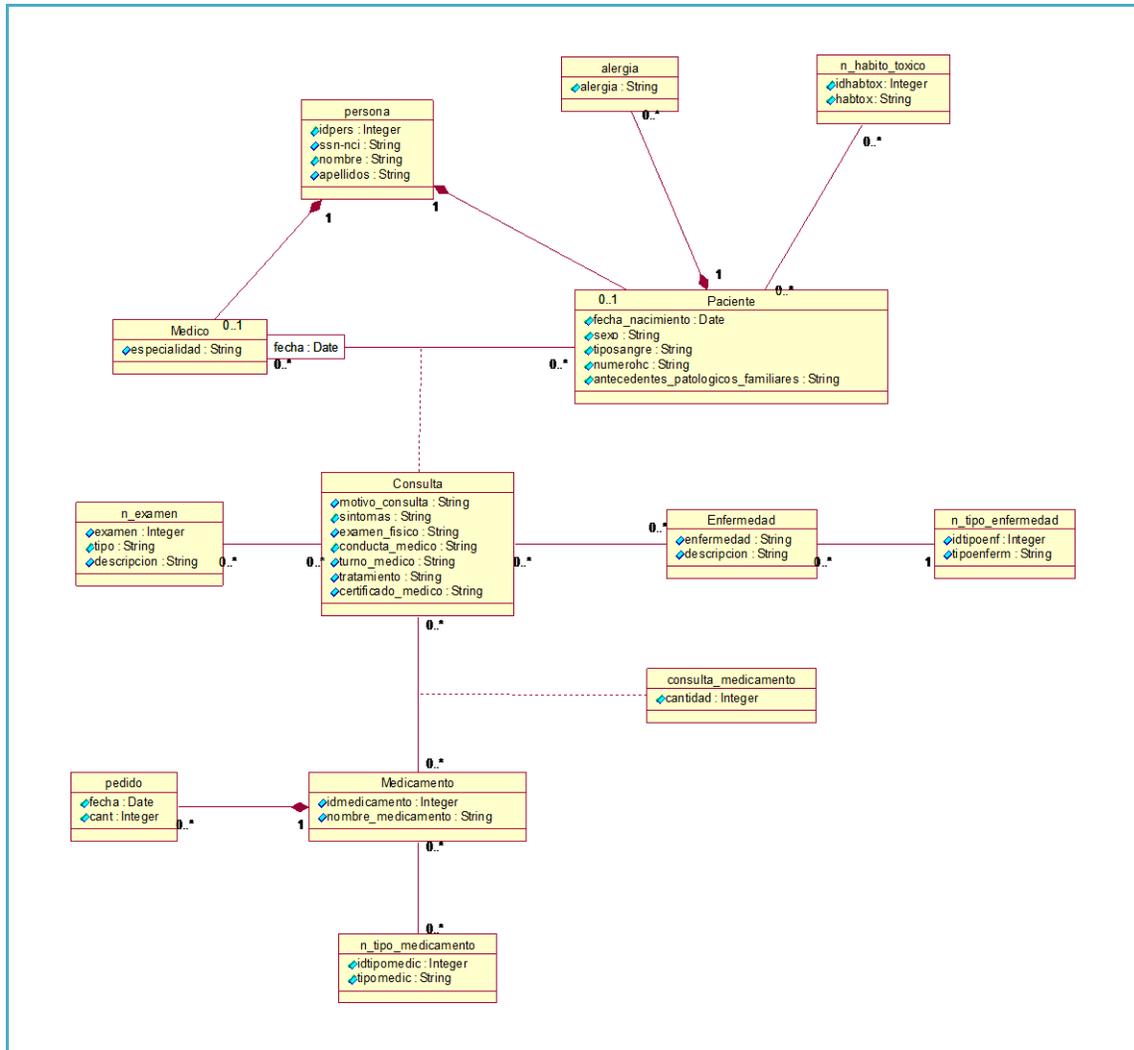


Figura 14. Modelo lógico de datos

Modelo físico de datos

El modelo físico de datos representa la estructura física de las tablas en la Base de Datos, en otras palabras es el artefacto resultante de la actividad de diseño de Base de Datos; se obtuvo el siguiente del diagrama.

Modelo físico de datos

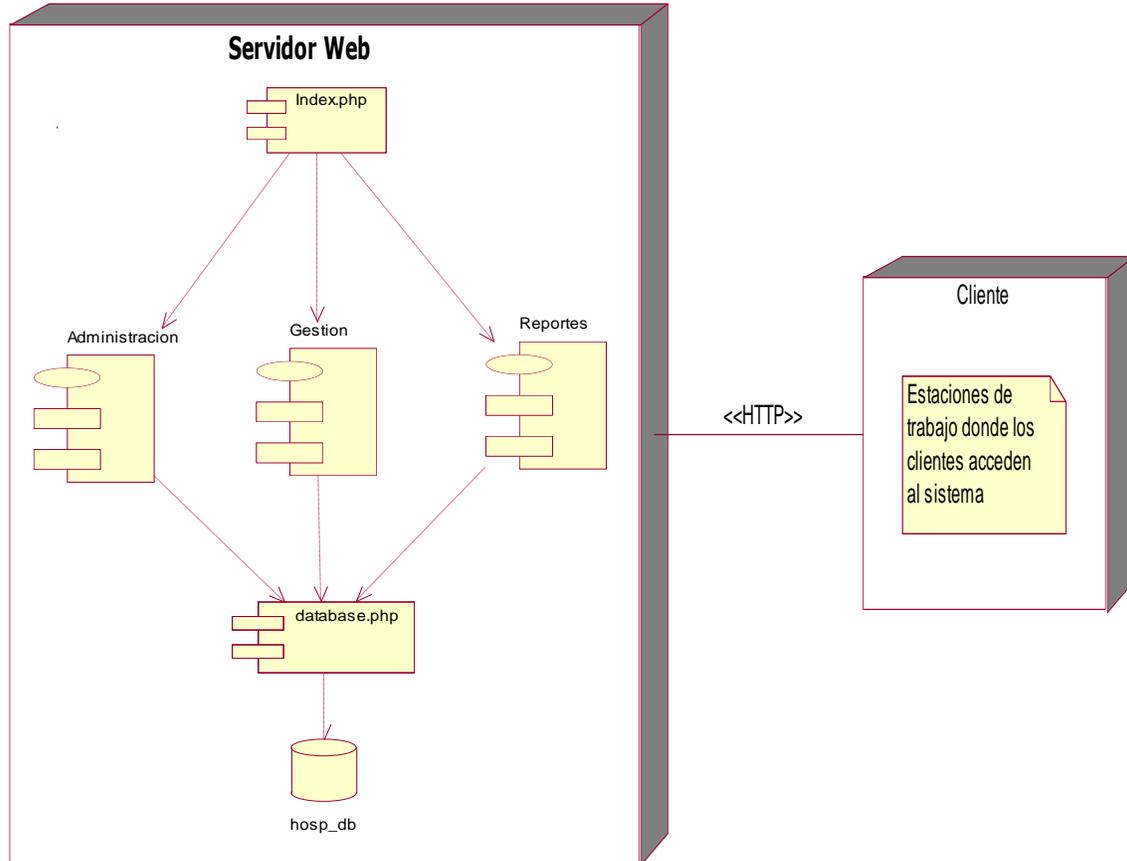


Figura 16. Diagrama de implementación

➤ Principios de diseño

El diseño de interfaz de una aplicación no sólo se trata de botones y menús; se trata de la interacción entre el usuario y la aplicación o en algunos casos, se trata de la interacción entre múltiples usuarios a través de esa aplicación. Esto significa que el diseño de la interfaz de usuario no es como se ve (visualmente hablando), si no, como es que éste trabaja. No sólo es ordenar botones y seleccionar colores. También hay que tener en cuenta la seguridad que deberá formar parte del proceso, para asegurar un programa de seguridad rentable y exhaustiva.

Estándares en la interfaz de aplicación

Al diseñar la interfaz de una aplicación se tiene como objetivo introducir funcionalidades que puedan mejorar significativamente el flujo de trabajo de los



usuarios y sus tareas sean más fáciles de ejecutar. Cuando los usuarios exploran una aplicación, sobre todo Web, miran y sienten. Es necesario incorporar conceptos y reglas básicas de usabilidad tales como:

- Claridad
- Concisión
- Familiaridad
- Capacidad de respuesta
- Consistencia
- Estética
- Eficiencia

Los colores que se emplean en el diseño son adecuados a la cultura del centro de salud y se mantiene la misma combinación para toda la interfaz de forma que resulta agradable y refrescante a la vista, pero no se desvía la atención del contenido. Cada vista se diseñó con un solo patrón de diseño para lograr la consistencia en la apariencia. Todos los formularios de entrada de datos son del mismo estilo y la barra de búsqueda se mantiene en la misma posición en las páginas para facilitar al usuario aprender el sistema y trabajar sin ajustarse a muchas diferencias en las vistas.

Tratamiento de errores

Para lograr el propósito de tener un sistema profesional y válido, se tiene que evitar o minimizar los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de la información que se registra y se muestra.

El sistema propuesto valida de forma constante la información, con el propósito de disminuir las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario. En caso de errores el sistema emite mensajes que indican al usuario que ha introducido un dato erróneo o no permitido por el sistema. Estos mensajes se muestran en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

Concepción del sistema de seguridad y protección

La aplicación garantiza un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se permite ningún tipo de acceso sin autorización al sistema. Donde el mecanismo de seguridad y protección del sistema, se basa en usuario y contraseña para el acceso al mismo. Las personas que tengan responsabilidades sobre la información que maneja el sistema, deberán poseer una cuenta para poder acceder a los datos. La seguridad es un aspecto más que



configura el nivel de calidad del sistema y es imprescindible relacionarla con la seguridad de la Base de Datos. La mayoría de las aplicaciones son usadas como un conducto a muchas fuentes de datos, entonces toda entrada al sistema y a la Base de Datos debe ser filtrada, y toda salida escapada. Lo mismo aplica cuando las entradas o salidas son de o hacia una Base de Datos.

Concepción general de la ayuda

El sistema cuenta con una ayuda general para el usuario, para tener una mejor comprensión en cuanto a la navegación y las distintas opciones que brinda el sistema.

Conclusión

En este Capítulo se ha realizado un profundo estudio respecto a los procesos relevantes asociados a la gestión de información en el centro de salud “Immaculée Conception”, se pudieron identificar los actores y trabajadores del Negocio, se plantearon las reglas, se describieron los Casos de Uso y se realizaron el diagrama de Casos de Uso, diagrama de actividad y modelo de objetos del Negocio.

Además, se plantearon los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, los actores, Casos de Uso y diagrama de Casos de Uso del sistema. En el Capítulo se abarca desde los requisitos con los que debe contar el sistema hasta las páginas que deberá tener y cómo será el flujo de información entre ellas, para llegar al resultado esperado.



Capítulo 3. Estudio de factibilidad y Validación de la solución propuesta

Introducción

En este capítulo se estima el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo, así como la cantidad de personas que se necesitan para realizar el proyecto.

También se realiza la validación de la solución propuesta basándose en la opinión de expertos. Se aplicó encuestas personalizadas, a partir del establecimiento de tres grupos de expertos (Especialista en la Salud, Ing. Informáticos, Usuarios Simples). Finalmente, se efectúa el procesamiento de la información con la ayuda del paquete estadístico IBM SPSS Statistics 19. Los métodos previstos para fundamentar la validación del sistema fueron el coeficiente Alpha de Cronbach y la Prueba no Paramétrica W. de Kendall.

Planificación basada en Casos de Uso

Se utilizó para el cálculo de la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto el método de casos de uso. Este método proporciona una estimación del Esfuerzo contemplando solo la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Para el desarrollo de un proyecto es importante estimar la cantidad de personas y el tiempo necesario para su culminación, así como el análisis de los costos del mismo como una base para determinar si es factible o no su realización.

Para una estimación más completa es necesario adicionar, las estimaciones de Esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo del software.

Obtención de los Puntos de Casos de Uso (PCU)

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{PCU} = \text{FPA} + \text{FPCU}$$

- PCU: Puntos de Casos de Uso (UUCP)
- FPA: Factor de Peso de los Actores (UAW)



- FPCU: Factor de Peso de los Casos de Uso (UUCW)

➤ **Cálculo del Factor de Peso de los Actores (FPA)**

Se calcula teniendo en cuenta la cantidad de actores y su complejidad:

Simple: Otro sistema mediante una interfaz de programación (API, Web Service) (1)

Medio: Otro sistema mediante un protocolo o una interfaz basada en texto (2)

Complejo: Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (3)

La siguiente tabla muestra los tipos de actores, las descripciones y los pesos asignados a cada tipo de actor:

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

Tabla 7. Tipos de Actor y su peso

La siguiente tabla muestra la clasificación y factor de peso de los actores del sistema:

Nombre del actor del sistema	Tipo del actor	Factor de Peso
Médico	Complejo	3
Administrador	Complejo	3
Secretaria	Complejo	3
Director	Complejo	3



Tabla 8. Asignación de peso a los actores

El sistema cuenta con cuatro Actores quienes son de tipo complejo porque todos son personas que interactúan con el sistema mediante una interfaz gráfica. Entonces:

$$FPA = 3 * 4$$

$$FPA = 12$$

➤ **Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso (FPCU)**

Se calcula teniendo en cuenta la cantidad de casos de usos y su complejidad.

Complejidad: se determina a partir de la cantidad de transacciones que se realizan.

Transacción: es una secuencia atómica de actividades, las cuales se realizan completamente o no se realiza ninguna.

La siguiente tabla muestra los tipos de casos de uso, las transacciones y el peso asignado a cada caso de uso:

Tipo de CU	Transacciones	Peso
Simple	menos de 4	5
Medio	de 4 a 7	10
Complejo	más de 7	15

Tabla 9. Tipos de Casos de Uso y sus pesos

Esa siguiente tabla muestra las clasificaciones de los tipos de casos de uso y los pesos asignados:

Casos de Uso	Tipo
Autenticar	Simple
Cambiar contraseña	Simple
Cerrar sesión	Simple
Gestionar usuarios	Medio



Gestionar historia clínica	Medio
Gestionar diagnostico	Simple
Gestionar médicos	Medio
Gestionar medicamentos	Medio
Gestionar enfermedades	Medio
Gestionar consultas	Simple
Gestionar tipo de exámenes	Medio
Gestionar Exámenes	Medio
Gestionar Hábitos tóxicos	Medio
Gestionar tipo de enfermedad	Medio
Gestionar tipo de medicamento	Medio
Imprimir historia clínica de un paciente	Simple
Gestionar pedidos	Simple
Mostrar pacientes por clasificación (edad, sexo)	Simple
Mostrar pacientes por enfermedad	Simple
Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad	Simple
Mostrar número de casos diagnosticados por una enfermedad	Simple
Mostrar enfermedad por tipo	Simple
Mostrar pacientes por tipo de enfermedad	Simple



Mostrar cantidad de pacientes por enfermedad	Simple
Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad	Simple
Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha	Simple
Mostrar enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo	Simple
Graficar cantidad de enfermedades en un rango de tiempo	Simple
Mostrar medicamentos recetados	Simple
Mostrar medicamentos clasificados por tipo	Simple
Mostrar stock de medicamentos	Simple
Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados	Simple
Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados por tipo	Simple
Mostrar pedido de medicamentos en un rango de tiempo	Simple
Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo	Simple
Graficar pedido de medicamentos en un rango de tiempo	Simple
Graficar medicamentos recetados en un rango	Simple



de tiempo	
Mostrar datos de médicos	Simple
Visualizar historia clínica de un paciente	
Imprimir pedido de medicamentos	Simple
Consultar ayuda	Simple
Gestionar Trabajador	Simple

Tabla 10. Tipos de Casos de Uso y sus pesos

Hay 42 casos de uso, con 32 de tipo simple, 10 de tipo medio, entonces:

$$FPCU = (32 \cdot 5) + (10 \cdot 10) = 160 + 100 = 260$$

$$FPCU = 260$$

$$\text{Entonces } PCU = FPA + FPCU$$

$$PCU = 12 + 260$$

$$PCU = 272$$

Obtención de los Puntos de Casos de Usos Ajustados (PCUA)

Después de calculados los PCU (sin ajustar) estos se deben ajustar teniendo en cuenta un grupo de factores técnicos y ambientales:

$$PCUA = PCU \times FCT \times FA$$

$$PCUA = \text{Puntos de Casos de Usos Ajustados (UCP)}$$

$$FCT = \text{Factor de Complejidad Técnica (TCF)}$$

$$FA = \text{Factor de Ambiente (EF)}$$

➤ Cálculo del Factor de Complejidad Técnica (FCT)

Se estima mediante la cuantificación del peso de un grupo de factores que determinan la complejidad técnica del software. A cada factor se le asigna un valor de 0 a 5 de acuerdo con la relevancia. Donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

$$FCT = 0.6 + 0.01 \times \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i)$$



La siguiente tabla muestra los factores técnicos con su peso:

Factor	Descripción	Peso	Valor	$\Sigma(\text{Peso } i \cdot \text{Valor } i)$
T1	Sistema distribuido	2	5	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	3	3
T4	Procesamiento interno complejo	1	5	5
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	4	2
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	5	10
T9	Facilidad de cambio	1	4	4
T10	Concurrencia	1	4	4
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	4	4
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	3
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	3
Total				59.5



Tabla 11. Los factores técnicos con su peso

$$FCT = 0.6 + 0.01 \times \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i)$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 \times \sum (10 + 4 + 2 + 3 + 5 + 2 + 2.5 + 10 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4)$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 \times 59.5$$

$$FCT = 1.195$$

➤ **Cálculo del Factor de Ambiente (FA)**

Se consideran las habilidades, entrenamientos y experiencias del grupo de desarrollo. Después se multiplican los pesos asociados a cada factor por el valor puesto y se aplica la fórmula para obtener el factor de Ambiente. Luego se pueden calcular los puntos de función ajustados multiplicando los desajustados por los factores de complejidad técnica y de ambiente. Se estima de forma similar al FCT:

$$FA = 1.4 - 0.03 \times \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i)$$

La siguiente tabla muestra los factores de ambiente con su peso:

Factor	Descripción	Peso	Valor	$\Sigma(\text{Peso } i \times \text{Valor } i)$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	4.5
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	5	5
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	2
E5	Motivación	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	5	10
E7	Personal a tiempo	-1	0	0



	compartido			
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	4	-4
	Total			24

Tabla 12. Los factores de ambiente con su peso

$$FA = 1.4 - 0.03 \times \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i)$$

$$FA = 1.4 - 0.03 \times \text{total}$$

$$FA = 1.4 - 0.03 \times 24$$

$$FA = 1.4 - 0.66$$

$$\mathbf{FA = 0.68}$$

Entonces:

$$PCUA = PCU \times FCT \times FA$$

$$PCUA = 272 \times 1.195 \times 0.68$$

$$\mathbf{PCUA = 221.0272}$$

Cálculo del Esfuerzo de desarrollo (E)

Convertir los Puntos de Casos de Uso Ajustados a Esfuerzo de desarrollo.

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$\mathbf{E = PCUA \times FC}$$

FC: Factor de Conversión

Para calcular Factor de Conversión (CF):

$$CF = 20 \text{ horas-hombre (si Total FA} \leq 2)$$

$$CF = 28 \text{ horas-hombre (si Total FA = 3 ó Total FA = 4)}$$

$$CF = \text{abandonar o cambiar proyecto (si Total FA} \geq 5)$$

$$\text{Total FA} = \text{Cant FA} < 3 \text{ (entre E1 – E6) + Cant FA} > 3 \text{ (entre E7 – E8)}$$

$$\text{Total FA} = 2 + 0$$

$$\mathbf{\text{Total FA} = 2}$$

$$\mathbf{CF = 20 \text{ horas-hombre (porque Total FA} = 2)}$$



$$E = \text{PCUA} \times \text{FC}$$

$$E = 221.0272 \times 20$$

$$E = 4420.544 \text{ horas/hombres}$$

➤ **Distribución el Esfuerzo**

Este método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre observando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Por lo que para obtener una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software.

Según los creadores del método existe una distribución del esfuerzo total entre las principales actividades.

Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema de esta investigación:

Tipo de Actividad	Por ciento	E(H/H)
Análisis	10%	442.0544
Diseño	20%	884.1088
Implementación	40%	1768.2176
Prueba	15%	663.0816
Otras Actividades	15%	663.0816
Total de Horas	100%	4420.544

Tabla 13. Distribución del Esfuerzo

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 12 horas diarias como promedio, se tiene que:

$$\text{Duración (días)} = \text{Total de Horas} / \text{Hombre entre 12 horas al día} = 4420.544$$



/12 = 368.38 días

Duración (meses)=Total de días /25 días por mes= 368.38 / 25= 14.7≈ 15 meses

Determinación de los Costos

Tomando como salario promedio mensual US\$500.00

Costo = Tiempo Total X Costo

Costo = 15x500.00 = US\$7500.00

Beneficios tangibles e intangibles

El desarrollo de cualquier producto tiene como objetivo lograr un propósito determinado, y tiene asociado un costo de producción y al llevarlo a cabo se obtendrá beneficios por los cuales fue diseñado tal producto.

De los beneficios tangibles se puede mencionar el incremento de la productividad en la actividad que se aplique ya que esta herramienta podrá ser utilizada en cualquier centro de salud pública del país para beneficio del mismo y de sus recursos.

Los beneficios de ese sistema son de orden social ya que facilita la gestión de la información de los pacientes en el centro de salud. Con su implantación, los médicos ahorraran tiempo de atención a pacientes, tiempos que se desperdiciaron en papeleo y en la manera arcaica de realizar el proceso. También tendrán una mejor monitorización de la atención a pacientes por tanto una mejor gestión clínica. Sobre todo el paciente es la persona por la que fue diseñado el sistema a fin que tenga acceso a los servicios de salud pública y podrá entonces mejorar su estado. Sobre todo el paciente tendrá mayor satisfacción, más confianza hacia los médicos.

En fin se podrá acceder fácilmente a la información y procesarla para obtener reportes en cualquier momento. Sin mencionar el tiempo que se ahorra en búsqueda de cualquier tipo de información de interés para los usuarios del sistema.

Análisis de costos y beneficios

A pesar de que el tiempo estimado para el desarrollo del sistema parece largo, se tiene que considerar que ha sido por un solo trabajador. Pero en la realidad tendrá un equipo de trabajo conjuntamente para realizar el proyecto y reducirá el tiempo de desarrollo del sistema.



Con el desarrollo del sistema no implica costo alguno para el centro de salud o el MSSP donde se quiere implantar el sistema sin embargo con la realización de cualquier producto informático se le asocia un costo pero se justifica económicamente por los beneficios tangibles e intangibles que va a producir.

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos ya que las tecnologías utilizadas son software libre y así no necesita pagar licencias. Después de realizar el análisis de los costos contra beneficios se ha concluido que es factible la realización de este proyecto.

➤ **Validación de la solución propuesta**

Validación es un proceso de revisión al que se somete un software para comprobar que cumpla con sus especificaciones. La validación del software es necesaria ya que proporciona un alto grado de confianza y seguridad en el software y en los resultados que se obtienen en aplicarlo.

Procesamiento estadístico y análisis de los resultados

Para procesar la información obtenida para la validación de la solución propuesta se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 19 comenzando con un análisis detallado de la información recopilada con ayuda de las encuestas que fueron diseñadas donde las preguntas deben de ser claras, simples y concretas. En el anexo se incluyen ejemplares de las encuestas empleadas.

Para determinar la fiabilidad del cuestionario se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach, según las posibilidades del SPSS obteniéndose valores superiores a 0.70, lo que permite considerar que exista una confiabilidad relativamente grande en la aplicación de la encuesta, lo que se traduce en que las muestras tomadas han sido totalmente aleatoria e independiente.

Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos

Se evalúa los criterios de los expertos mediante métodos estadísticos para poder obtener consistencia en los resultados válidos y aumentar el nivel científico del trabajo. La consistencia en los resultados determina la confiabilidad. En este sentido la evaluación se realiza a través de un sistema de procedimientos organizados y lógicos,



dirigidos a obtener la información procedente de los expertos y su posterior análisis con el objetivo de tomar decisiones confiables.

Para la puesta en práctica del método de valoración de expertos se utilizaron las siguientes etapas:

Selección de los posibles expertos

Para la selección de los expertos se tuvieron en cuenta las características específicas del sistema que se valida. De forma general, para la selección de los expertos debe considerarse su nivel de competencia, su creatividad, la disposición a participar en la encuesta, su capacidad de análisis y de pensamiento lógico y su espíritu colectivista y autocrítico, evitando considerar a una persona como experto por el grado científico, el título académico o el cargo que ocupa.

Se seleccionaron a tres grupos de expertos: Especialista en la salud (Médicos, Enfermeros), Expertos en Informática (Profesores de Informáticos) y Usuarios Simples (Secretaria).

- Los especialistas en la salud tendrían como tarea evaluar los aspectos correspondientes a la información que gestiona el sistema.
- Los usuarios simples van a ser encargado en evaluar los aspectos relacionados con el diseño de la interfaz y la usabilidad.
- Los expertos en informática evaluarían los aspectos relacionados con la programación y la estructura interna etc.

A partir de los variables anteriores y de entrevistas realizadas se seleccionaron 15 posibles expertos referente a la salud, 15 en diseño y 10 posibles expertos en informática. Las características de los posibles expertos pueden observarse en el Anexo 5.

Obtención del criterio de cada experto

Se obtuvo los criterios de los expertos a través de las encuestas realizadas. Se ha seleccionado las variables a tener en cuenta según los expertos para la valoración del software.

Se orientaron las preguntas sobre las siguientes variables para los médicos:

- Importancia
- Eficiencia



- Confiabilidad
- Usabilidad
- Funcionalidad

Para los usuarios simples:

- Apariencia
- Presentación del software
- Motivación
- Ayudas

Para el experto en informática:

- Programación
- Rendimiento
- Seguridad
- Portabilidad
- Interfaz gráfica
- Adaptabilidad

Luego, con la finalidad de obtener los criterios valorativos de los expertos por dimensiones, a estos se les entregaron los instrumentos que permitirían valorar el software (Encuestas Anexos 6).

Procesamiento del criterio de los expertos

Los resultados de las encuestas realizadas a los distintos expertos se encuentran en el anexo 7.

Se encuestaron a un total de 15 especialistas de la salud que dieron sus valoraciones sobre los aspectos correspondientes a la información que gestiona el sistema. Otorgaron puntuaciones en un rango de una unidades (entre 4 y 5) para las variables de Importancia, Confiabilidad, Usabilidad y Funcionalidad respectivamente. Para la Eficiencia, las calificaciones están en un rango de dos unidades (entre 3 y 5). Es importante señalar que en ningún caso se encontraron valoraciones de expertos con mal o muy mal sobre las variables evaluadas.

Variables	1	2	3	4	5	NC	Total
-----------	---	---	---	---	---	----	-------



Importancia			1	14		15
Eficiencia		1	2	12		15
Confiabilidad			2	13		15
Usabilidad			2	13		15
Funcionalidad			1	14		15

Tabla 14. Resultados estadísticos: Anexo 8

De los 15 expertos encuestados sobre los aspectos relacionados con el diseño de la interfaz y la usabilidad se puede concluir que: las calificaciones sobre las variables Apariencia están en un rango de dos unidades (entre 3 y 5) y las demás variables tienen calificaciones en un rango de una unidad (entre 4 y 5).

Al igual que en el análisis anterior en ningún caso se encontraron valoraciones de expertos con mal o muy mal sobre los variables evaluados.

Variables	1	2	3	4	5	NC	Total
Apariencia			1	1	13		15
Presentación del software				2	13		15
Motivación				1	14		15
Ayudas				2	13		15

Tabla 15. Resultados estadísticos: Anexo 8

Se encuestaron a 10 expertos en informática y tuvieron calificaciones sobre las variables que han sido elaborados. Sobre el rendimiento y la seguridad respectivamente 80% calificaron de muy bien y 20% de bien. Sobre la portabilidad 90% (muy bien) y 10% (bien). Para la programación 70% (muy bien) y 30% (bien). Sobre la adaptabilidad y la interfaz 80% calificaron de (muy bien), 10 % de (bien) y 10% no contestaron.

Variables	1	2	3	4	5	NC	Total
Programación				3	7		10
Rendimiento				2	8		10



Seguridad				2	8		10
Portabilidad				1	9		10
Interfaz grafica				1	8	1	10
Adaptabilidad				1	8	1	10

Tabla 16. Resultados estadísticos: Anexo 8

Para el análisis estadístico de Kendall se parte primero del planteamiento de la hipótesis en H_0 , el cual supone que existe concordancia entre el criterio de cada experto contra H_1 que no existe concordancia.

Se asume un nivel de significación del 5% y siempre que la significación asintótica sea mayor que el nivel de significación asumido, se acepta H_0 de lo contrario lo rechaza.

En el software propuesto al ser validado por los tres grupos de expertos que se tomó (Expertos en salud, Expertos en Informática, Usuarios Simples) se observó que:

Con el nivel de significación del 5% al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados se obtuvo (0.782, 0.925 y 0.948). Se puede decir que exista concordancia en los criterios emitidos por los tres grupos de expertos analizados.

Ver resultados de las pruebas en el Anexo 8.

Conclusiones

Se describió el estudio de factibilidad realizado al sistema propuesto, teniendo en cuenta el costo y los beneficios que aportará con su implantación; resultando así un costo de US\$7500.00 desarrollándose el sistema por 1 persona trabajando en un tiempo de 15 meses.

El desarrollo de la validación de la solución propuesta mostró resultados favorables a partir de la evaluación del coeficiente Alpha de Cronbach para confirmar la fiabilidad de las encuestas obteniendo un valor superior al 0.70. Con la realización de la Prueba no Paramétrica W. de Kendall se demostró estadísticamente la existencia de concordancia en los criterios de los expertos.



Conclusiones

Como resultado de la investigación se logró el desarrollo de una aplicación Web para la gestión y control de la información de los pacientes del centro de Salud Pública de Haití mejorando el registro de datos, el almacenamiento, la eficiencia, aumentando el rendimiento del trabajo de los médicos y ahorrando tiempo de atención a pacientes. Para esto se analizaron los flujos de trabajo de la entidad, capturando los requerimientos funcionales, los actores y Casos de Uso, así como la interrelación entre ellos. Se utilizó el UML para modelar el sistema siguiendo los artefactos del RUP.

Teniendo en cuenta los objetivos, se arribaron a las siguientes conclusiones:

- Se analizó cómo se desarrollan los procesos relacionados con la gestión de las consultas en el centro de Salud Pública del departamento del Oeste de Haití.
- Para lograr el diseño del sistema propuesto se investigaron los antecedentes y estado actual de programas informáticos relacionados con el tema de investigación.
- Se diseñó la base de datos para reflejar la organización lógica de los datos del negocio, utilizando Postgres como gestor de base de datos junto con el servidor Web Apache para asegurar la conexión segura a ésta.
- Se diseñó una aplicación Web que utilizara la base de datos para la gestión de la información de los centros de Salud Pública.
- Como parte del trabajo se implementó la aplicación Web que se ajuste a las características del centro con el patrón de diseño modelo-vista-controladora utilizando el framework de PHP CodeIgniter. Con este framework se logró el desarrollo rápido, organizado y fácil de mantener.
- Se validó el sistema propuesto para garantizar su adecuado funcionamiento.



Recomendaciones

Los objetivos para el cumplimiento del Trabajo de Diploma fueron cumplidos, pero se han hecho recomendaciones con vistas a mejorar esta propuesta.

Para completar el trabajo se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Continuar perfeccionando la propuesta para elevar su eficiencia.
2. Probar todas las funcionalidades que brinda el sistema durante un tiempo más amplio para comprobar de forma práctica sus funcionalidades y obtener resultados necesarios para su mejora.
3. Adaptar el sistema para extender su uso a todos los centros de Salud Pública de Haití.



Referencias bibliográficas

1. Concepto de gestión. Available at: <http://definicion.de/gestion/>.
2. Iván Thompson, Definición de Información. Available at: <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/definicion-informacion.html>.
3. Martínez Hernández Juan, 2006. *Historia Clínica*, Available at: <http://www.aebioetica.org/rtf/04-BIOETICA-59.pdf>.
4. Armando Duany Dangel, 2006. Sistema de Información. Available at: <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/definicion>.
5. Eduard Olivares Llenas, Impacto de las TIC en la salud de la población. Available at: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1210688>.
6. Definición de metodología. Available at: <http://definicion.de/metodologia/>.
7. Zaguro, 2010. Administración de Proyectos de Software. Trabajo práctico grupal: Ciclos de Vida de proyectos. Grupo 4. Ciclo vida RUP. Available at: <http://www.zohowriter.com/public/27201/38205>.
8. Kroll, P. & Krutchen, P., 2003. *The Rational Unified Process Made Easy a Practioners Guide to the RUP*, Boston MA: Pearson education, Inc.
9. Fowler M., 2000. *UML Distilled A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*.
10. James Rumbaugh, Ivar Jacobson & Grady Booch, 1998. *El Lenguaje Unificado de Modelado*, Addison Wesley.
11. Bass, L., Clements, P. & Kazman, R., 1998. *Software Architecture in Practice*, Addison Wesley Longman.
12. Martin Fowler & otros, 2002. *Patterns of Enterprise Application Architecture*, Addison Wesley.
13. Ernesto Bascon Pantoja, 2004. El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing. Available at: <http://www.ucbcb.edu.bo/Publicaciones/revistas/actanova/documentos/v2n4/v2.n4.basc on.pdf>.
14. Gabriel Frymer & María Feldgen, 2005. Breve Introducción a HTML, PHP y JavaScript. Available at: <http://www.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/98/htmlphp.pdf>.



15. Eguíluz Pérez Javier, *Introducción a CSS*, Available at: <http://www.librosweb.es>.
16. Eguíluz Pérez Javier, *Introducción a JavaScript*, Available at: <http://www.librosweb.es>.
17. Converse, T. & Park, J., 2004. *PHP 5 and MySQL Bible*, Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing Inc.
18. 2010. Web Estilo. Conceptos básicos. Manual de PHP. Available at: <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>.
19. *Manual de Code Igniter*, Available at: <http://codeigniter.com/>.
20. 2010b. Web Estilo. Conceptos básicos. Manual de PHP. Available at: <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>.
21. “Apache Server Frequently Asked Questions”. Available at: <http://httpd.apache.org/docs/1.3/misc/FAQ.html#what>.
22. Rodríguez Yunta, Luis., 2001. Bases de datos documentales: estructura y principios de uso. Available at: <http://www.unav.es/dpp/documentacion/proteger/lryunta.pdf>.
23. 2008. *Diccionario informático definición de SGBD*, Available at: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sghd.php>.
24. Bell, C., 2007. *Expert MySQL*, New york: Springer Verlag New York Inc.
25. Flujo de Trabajo Modelo del Negocio. Available at: http://www.ecured.cu/index.php/Flujo_de_Trabajo_Modelo_del_Negocio.
26. Flujo de Trabajo Modelo del Negocio. Available at: http://www.ecured.cu/index.php/Flujo_de_Trabajo_Modelo_del_Negocio.
27. Flujo de Trabajo Modelo del Negocio. Available at: http://www.ecured.cu/index.php/Flujo_de_Trabajo_Modelo_del_Negocio.
28. Flujo de Trabajo Modelo del Negocio. Available at: http://www.ecured.cu/index.php/Flujo_de_Trabajo_Modelo_del_Negocio.
29. 2007. Especificaciones de Requerimientos. Available at: <http://www.mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos>.
30. Jacobson I, Booch G & Rumbaugh J, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, Addison- Wesley, EUA.
31. Jacobson I, Booch G & Rumbaugh J, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, Addison- Wesley, EUA.



32. Hernández González & Anaisa, 2005. *Modelo del Sistema: material para uso docente*, Ciudad de La Habana.
33. Jacobson I, Booch G & Rumbaugh J, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, Addison- Wesley, EUA.



Bibliografía

1. 2007. *¿Qué son las bases de datos?* Available at: <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>.
2. 2009. *Arquitectura Cliente Servidor*. Available at: <http://www.inei.gob.pe/cpimapa/bancopub/libfree/lib616/cap0301.HTM>.
3. *Calculo del tamaño de la muestra*. Available at: http://www.ifad.org/gender/tools/hfs/anthropometry/s/ant_3.htm.
4. Concepto de información. Available at: <http://definicion.de/informacion/>.
5. *Definición de validación*. Available at: <http://definicion.de/validacion/>.
6. 2000. *Lenguaje HTML*, Grupo EIDOS. Available at: <http://www.lalibreriadigital.com>.
7. *Metodología de la Investigación*. Available at: <http://biblioteca.utec.edu.sv>.
8. 2004. *Plan estratégico para la reforma del sector de la salud*. Available at: www.lachealthsys.org/documents/events/.../NeydeGloriaGarrido.pdf.
9. *Tamaño de la muestra* - Wikipedia, la enciclopedia libre. Available at: http://es.wikipedia.org/wiki/Tama%C3%B1o_de_la_muestra.
10. *Web Application Pen Testing – CGI Security*. Available at: <http://www.cgisecurity.com/pentest.html>.
11. Adriana Serna & Olga Ortiz, 2005a. *Historia Clínica Electronica*. Available at: <http://www.encolombia.com/Enfermeria-Ventajas.htm>.
12. Adriana Serna & Olga Ortiz, 2005b. *Ventajas y Desventajas de la Historia Clínica Electrónica*. Available at: <http://www.encolombia.com/medicina/enfermeria/Enfermeria8205-ventajas.htm>.
13. Berg M., Search for Synergy: *Interrelating medical work and patient care information systems. Methods of Information in Medicine*. Available at: <http://www.bmg.eur.nl/smw/publications/processoriented%20PCIS.pdf>.
14. C. Larman, 2004. *UML y Patrones, Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*, Prentice Hall.
15. Chiavenato Idalberto, 2006. *Introducción a la Teoría General de la Administración Séptima Edición.*, McGraw-Hill Interamericana.
16. Dr. Victoria Ramos Gonzales, 2007. *Las TIC en el sector de la salud*. Available at: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit163/41-45.pdf>.



17. Eduard Olivares Llenas, *Impacto de las TIC en la salud de la población*. Available at: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1210688>.
18. Guillermo Restrepo González, *Concepto y Alcance de Gestión*. Available at: http://jaibana.udea.edu.co/producciones/guillermo_r/concepto.html.
19. Guzmán, C.A., *Tamaño de la muestra*. Available at: <http://www.eumed.net/libros/2006a/cag2/19.htm>.
20. Infante A et al., 2000. *Bases Metodológicas para Evaluar la Viabilidad y el Impacto de Proyectos de Telemedicina*.
21. Ing. Hugo Pagola & Ing. Juan Manuel Caracoche, 2009. *Seguridad en Aplicaciones Web*.
22. Ing. Luis Zuloaga Rotta, 1997. *Análisis de Requerimientos*. Available at: <http://www.galeon.com/zuloaga/Doc/AnalisisRequer.pdf>.
23. J. Veen, 2008. *The Art and Science of Web Design*, Estados Unidos: New Rides.
24. James Rumbaugh, Ivar Jacobson & Grady Booch, 1998. *El Lenguaje Unificado de Modelado*, Addison Wesley.
25. Jones J. et al., *Necesidades de aprendizaje del personal clínico en la nueva era de pacientes con acceso a mucha información*. Comunicación al VII Congreso Nacional de Informática Médica (Informed 98). Available at: <http://www.seis.es/informed98/comunic/021.htm>.
26. Jorge Alberto Vélez B., 2005. *Acerca de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el escenario de Salud de LAC*. Available at: <http://www.idrc.ca/lacro>.
27. Luis Eduardo Mendoza M., María Angélica Pérez de Ovales & Anna Cecilia Grimán P., *Reingeniería de los Procesos del Negocio. Modelado del Negocio con UML*. Available at: http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160_clase4y6.pdf.
28. M.C.Estevez Delgado Gabino & Ing. Eduardo Ochoa Hernández, *Gestión de la información*, Available at: <http://dieumsnh.qfb.umich.mx/gesinfo/#Introducci%C3%B3n>.
29. Marcial García Rojo & Fernando Martín Sánchez, *El Impacto de la Historia Clínica Electrónica en la Investigación y la Docencia*,
30. Matéu, E. & Jordi, C., 2003. *Tamaño de la Muestra*. Available at: <http://minnie.uab.es/~veteri/21216/TamanoMuestra3.pdf>.
31. Méndez Cáceres L, 2005. *Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos*.



32. Morgan Reyes Alvares, 2008. *Sistema Informático para el Cálculo del Tamaño de Muestras*.
33. Oliveri Nora C. et al., 2003. *Organización Panamericana de la Salud. Telemedicina. 2003. e-Salud en Latinoamérica y el Caribe: Tendencias y Temas Emergentes*.
34. Pablo Murray, 2002. *Gestión-Información-Conocimiento*.
35. Peralta M., 2001. *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso*, Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
36. Purves I. *Facing Future Challenges In General Practice: A clinical method with computer support*. Available at: http://www.schin.ncl.ac.uk/rcgp/scopeEPR/report/ii-a222.htm#H3_ClinicalEducation.
37. Roger S. Pressman, 1998. *Ingeniería del Software: Un enfoque practico* 4° ed.,
38. Sergio Lujan Mora, 2002. *Programación de Aplicaciones Web: Historia, principios básicos y clientes web*,
39. Sigal R. et al., 2001. *Un réseau d'images médicales intégrées au dossier du patient: expérience du Picture Archiving and Communication System (PACS) de l'Institut Gustave-Roussy*.
40. Silva, C., 2008. *Sistemas Informáticos*. Available at: <http://www.cristiansilva.com.ar/>.
41. TUBS et al., *Leadership and Organizational Change*. Available at: www.naspa.org/netresults.
42. V. DeBolt, 2007. *Mastering Integrated HTML and CSS*, Wiley Publishing, Inc.
43. Wendy Boggs & Michael Boggs, *UML with Rational Rose 2002*,



Anexos

Anexo 1. Diagramas de Actividad de los casos de uso

Diagrama de Actividad del caso de uso Realizar Consulta

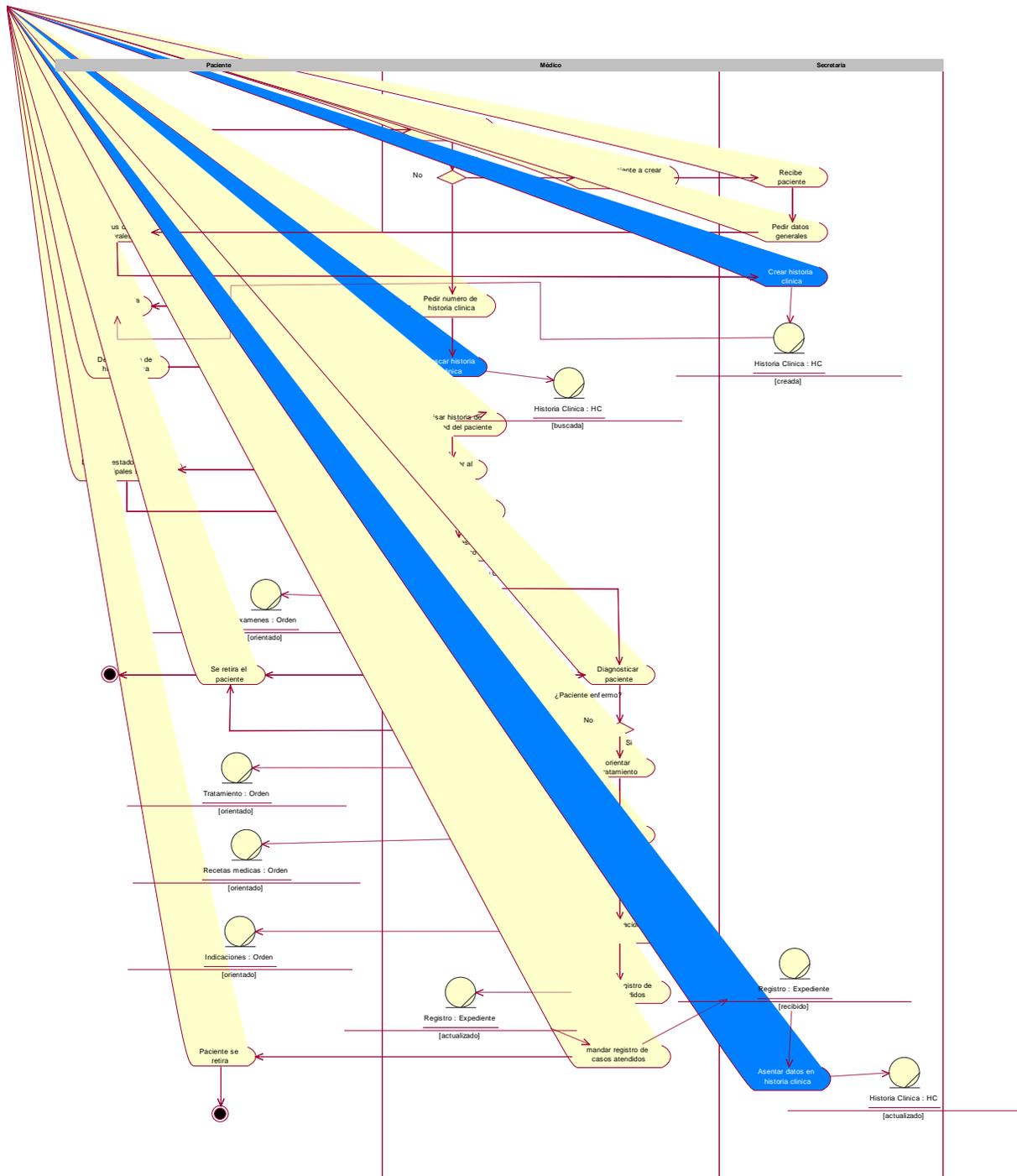




Figura 17. Diagrama de Actividad del caso de uso Realizar Consulta

Diagrama de Actividad del caso de uso Administrar Pedido

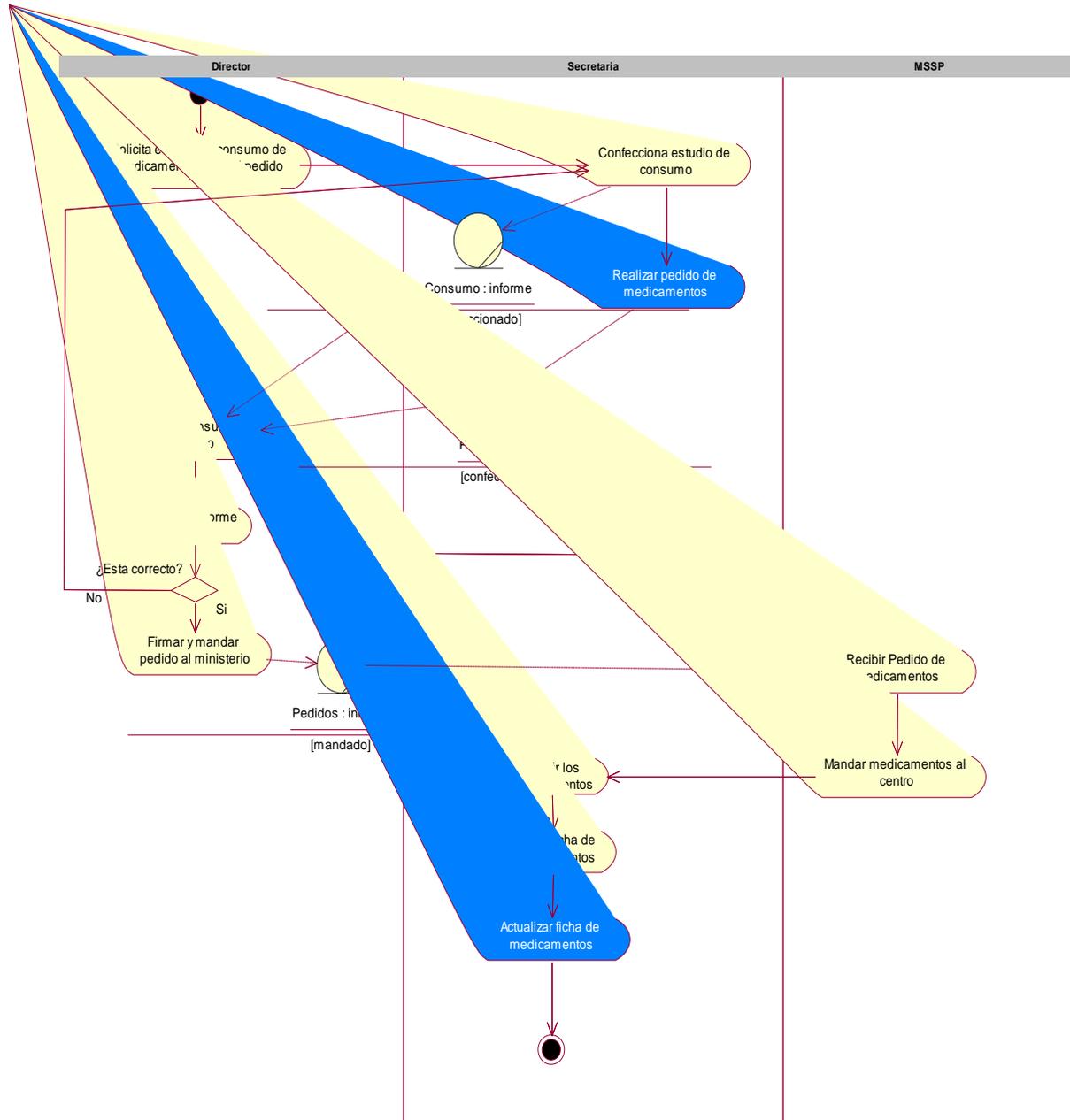


Figura 18. Diagrama de Actividad del caso de uso Administrar Pedido



Anexo 2. Descripción de los Casos de Uso del sistema

Nombre del Caso de Uso Autenticar de Uso	
Actores	El usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Limitar el acceso a la información del sistema.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el usuario desea acceder al sistema. Para ello deberá ingresar su identificador de usuario y su contraseña. El sistema chequea si los datos ingresados están registrados en la base de datos, de ser así permite la entrada del usuario, de lo contrario muestra un mensaje de error denegando el acceso, finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R1
Precondiciones	El identificador de usuario y la contraseña deben ser correctos.
Post-condiciones	El usuario accede a la información del sistema.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 17. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Autenticar

Nombre del Caso de Uso Cambiar contraseña de Uso	
Actores	El administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Poder cambiar la contraseña de acceso al sistema.
Resumen	



El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea cambiar la contraseña de entrada al sistema de un usuario. Opta por la opción de cambiar contraseña del menú.

Se muestra un formulario en el que debe introducir la nueva contraseña, y la confirmación de ésta. Una vez llenado el formulario el sistema comprueba que la contraseña nueva y su confirmación sean iguales, de no serlo se muestra un mensaje de error para que el usuario compruebe que las contraseña sean iguales; si son correctas se realiza la modificación, concluyendo así el Caso de Uso.

Referencias	R2
Precondiciones	El usuario debe existir en la base de datos teniendo un identificador y una contraseña.
Post-condiciones	Se actualiza el cambio de la contraseña en la base de datos.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 18. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Cambiar contraseña

Nombre del Caso de Uso Cerrar sesión	
Actores	El usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Cerrar la sesión de trabajo para salir del sistema.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el usuario desea salir del sistema y opta por la opción de cerrar sesión. El Caso de Uso finaliza cuando se cierra la página del sistema en la que el usuario estaba trabajando.	



Referencias	R3
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 19. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Cerrar sesión

Nombre del Caso de Uso Gestionar usuarios de Uso	
Actores	El administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar la información de los usuarios del sistema.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar la información de los usuarios. Esta gestión incluye listar, insertar, modificar y eliminar. El sistema permite insertar, entrar datos de un nuevo usuario a través de un formulario.</p> <p>La opción listar muestra todos los usuarios con sus datos. Si lo que se desea es insertar un usuario, le selecciona de la lista y se le asigna un rol determinado. En el caso de querer eliminar o modificar un usuario el sistema permite seleccionarlo de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó, eliminó o modificó un usuario se actualiza la información en la base de datos, finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R4, R5, R6, R7, R8,
Precondiciones	Si se desea modificar o eliminar debe estar almacenado el usuario en la base de datos.



Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los usuarios del sistema.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 20. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Usuarios

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El usuario 2 (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Tener una gestión de las historias clínicas de los pacientes del centro de salud.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el usuario 2 necesita gestionar las historias clínicas de los pacientes. Éste elige las operaciones por realizar: listar, insertar, modificar.</p> <p>Al iniciar el Caso de Uso se muestra la lista de las historias clínicas. En el caso de querer insertar se selecciona la opción deseada y a través de un formulario entrar los datos necesarios para realizar esa acción. Si se desea modificar datos en una historia clínica, el sistema permite buscarla por su identificador y selecciona la opción modificar.</p> <p>No se permite modificar el número de una historia clínica, ni pueden existir valores duplicados de este dato. La información es actualizada finalizando el Caso de Uso.</p>
Referencias	R9, R10, R11, R12, R13
Precondiciones	El usuario 2 debe ser autenticada en el sistema
Post-condiciones	Historia clínica actualizada
Prototipo	



Tabla 21. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Historias Clínicas

Nombre del Caso de Uso	
Actores	La secretaria (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Permitir a la secretaria del centro imprimir la historia clínica de un paciente.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando la secretaria necesita imprimir una historia clínica cualquiera de un paciente, muestra la historia clínica con todos los datos del paciente determinado. El Caso de Uso finaliza cuando se visualiza la historia clínica del paciente.
Referencias	R49
Precondiciones	La secretaria debe ser autenticada en el sistema.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 22. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Imprimir Historias Clínicas

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mantener actualizado los datos relacionados con los medicamentos existentes en el centro.



Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea realizar los medicamentos. Esta acción incluye listar, insertar, modificar. La opción listar muestra a todos los medicamentos disponibles en el centro con su cantidad respectiva.</p> <p>En el caso de querer insertar un medicamento el sistema brinda la posibilidad, a través de un formulario, de entrar los datos. Si se desea modificar datos de un medicamento el sistema permite seleccionarlo de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó o modificó un medicamento se almacena la información en la base de datos, finalizando así el Caso de Uso.</p>	
Referencias	R19, R20, R21,R22
Precondiciones	En caso de que se desee listar debe existir al menos un medicamento almacenado. Si se desea modificar debe estar almacenado el medicamento.
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los medicamentos.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 23. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Medicamentos

Nombre del Caso de Uso Gestionar enfermedades	
Actores	El administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar la información de los casos de enfermedades registrados en los pacientes del centro de salud.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el administrador necesita gestionar la	



información de las enfermedades. Esta gestión incluye listar, insertar, modificar, eliminar. La opción listar muestra todas las enfermedades.

En el caso de querer insertar una nueva enfermedad el sistema brinda la posibilidad de entrar el nombre de la enfermedad y su tipo a través de un formulario. Si lo que se desea es modificar una enfermedad, se permite seleccionarla de una lista para después realizar la acción requerida. Si se desea eliminar una enfermedad se permite seleccionarla y realizar la acción necesaria.

Si se insertó, modifíco o elimino una enfermedad, se actualiza la información en la base de datos finalizando así el Caso de Uso.

Referencias	R23, R24, R25, R26
Precondiciones	En caso de que se desee listar debe existir al menos una enfermedad almacenada.
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con las enfermedades.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 24. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Enfermedades

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar la información general de los médicos.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar la información de los médicos que trabajan en el centro. Esta gestión incluye listar, insertar, modificar un médico. La opción listar muestra a todos los médicos disponibles en el centro.	



En el caso de querer insertar un médico el sistema brinda la posibilidad a través de un formulario de entrar los datos generales del médico. Si lo que se desea es modificar datos de un médico, el sistema permite seleccionarlo de una lista para posteriormente realizar la acción deseada.

Si se insertó, modificó un médico se almacena la información en la base de datos finalizando así el Caso de Uso.

Referencias	R15, R16, R17, R18
Precondiciones	En caso de que se desee listar debe existir al menos un médico almacenado. Si se desea modificar debe estar almacenado el médico.
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los médicos.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 25. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Médicos

Nombre del Caso de Uso Gestionar consultas de Uso	
Actores	Usuario 2 (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Permitir al usuario 2 (secretaria, medico) entrar los datos de una consulta realizada a un paciente.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el usuario 2 selecciona la opción de gestionar consulta. Esta gestión incluye: insertar una nueva consulta.</p> <p>Al insertar una consulta el sistema brinda la posibilidad a través de un formulario de entrar los datos de la consulta. Si se insertó una consulta se almacena la información en la base de datos finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R27, R28



Precondiciones	El usuario 2 debe ser autenticado en el sistema.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 26. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Consultas

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El usuario 2 (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar los antecedentes patológicos personales de los pacientes.
Resumen	<p>Al realizar una consulta a un paciente se emite un diagnóstico, lo cual en otra consulta futuro conforma sus antecedentes patológicos personales. El Caso de Uso inicia cuando el usuario 2 quiere gestionar los diagnósticos de los pacientes.</p> <p>En el caso de querer insertar un diagnostico a un paciente se abre la historia clínica del paciente y opta por la opción realizar diagnóstico. El sistema brinda la posibilidad a través de un formulario de entrar la fecha del diagnóstico y la enfermedad de que padece el paciente.</p> <p>Si se insertó un diagnostico se almacena la información en la base de datos, finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R14
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3



Tabla 27. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Diagnósticos

Nombre del Caso de Uso	
Actores	La secretaria (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Realizar el pedido de medicamentos necesarios para el centro.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando la secretaria desea gestionar los pedidos de medicamentos. Esta acción incluye: listar, buscar e insertar un pedido.</p> <p>Al ejecutar el Caso de Uso se muestra la lista de los pedidos con la cantidad y fecha determinada.</p> <p>En el caso de querer ejecutar un nuevo pedido a través de un formulario, se selecciona el medicamento por pedir y se entra la cantidad deseada, finalizando el Caso de Uso.</p> <p>Si se realizó el pedido, se almacena la información en la base de datos.</p>
Referencias	R50, R51, R52
Precondiciones	
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los medicamentos.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 28. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Pedidos

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El secretaria (inicia el Caso de Uso)



Propósito	Mostrar e imprimir los pedidos de medicamentos.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando la secretaria desea conocer los pedidos de medicamentos, muestra una lista con todos los medicamentos y la cantidad pedida, selecciona la opción imprimir. El Caso de Uso finaliza cuando se visualizan los pedidos de medicamentos.
Referencias	R74
Precondiciones	Deben estar los medicamentos pedidos en la base de datos.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 29. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Imprimir Pedidos

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar los tipos de exámenes
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar los tipos de exámenes que se definieron. Esta acción incluye listar, insertar, modificar, eliminar. Si lo que se desea es insertar un tipo de exámenes, se permite entrar el tipo a través de un formulario.</p> <p>Si lo que se desea es modificar o eliminar, se permite seleccionarlo de una lista y después se le realiza la acción requerida.</p>
Referencias	R29, R30, R31, R32



Precondiciones	
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los tipos de exámenes.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 30. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Tipo de Exámenes

Nombre del Caso de Uso Gestionar Exámenes	
Actores	El Administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar los exámenes
Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar los exámenes que se definieron. Esta acción incluye listar, insertar, modificar, eliminar.</p> <p>Si lo que se desea es insertar un examen, se permite entrar el nombre del examen y de seleccionar el tipo a través de un formulario.</p> <p>Si lo que se desea es modificar o eliminar se permite seleccionarlo de una lista y después se le realiza la acción requerida.</p>	
Referencias	R33, R34, R35, R36
Precondiciones	
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los nomencladores.
Prototipo	Anexo 3



Tabla 31. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Exámenes

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar los hábitos tóxicos de los pacientes.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar los hábitos tóxicos de los pacientes. En la gestión de los hábitos tóxicos de un paciente, se pueden realizar las acciones de insertar, modificar o eliminar. Si lo que se desea es insertar el sistema permite entrar a través de un formulario, si el paciente seleccionado fumara, se drogara o bebiera alcohol. Si se desea modificar o eliminar se busca al paciente y se le realizan las acciones requeridas. Se almacena la información en la base de datos finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R37, R38, R39, R40
Precondiciones	
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los hábitos tóxicos de los pacientes.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 32. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Hábitos Tóxicos

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Administrador (inicia el Caso de Uso)



Propósito	Gestionar los tipos de enfermedades
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar los tipos de enfermedades, esta acción incluye listar, insertar, modificar, eliminar</p> <p>La opción listar muestra todos los tipos. En el caso de querer insertar un tipo de enfermedad se permite entrar la información necesaria, a través de un formulario.</p> <p>Si lo que se desea es modificar o eliminar se selecciona el tipo deseado para luego realizar la acción necesaria. El Caso de Uso se finaliza cuando se almacena la información en la base de datos.</p>
Referencias	R41, R42, R43, R44
Precondiciones	
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los tipos de enfermedades.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 33. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Tipo de Enfermedad

Nombre del Caso de Uso	Gestionar tipo de medicamento
Actores	El Administrador (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Gestionar los tipos de medicamentos
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea gestionar los tipos de medicamentos, esta acción incluye listar, insertar, modificar, eliminar</p> <p>La opción listar muestra todos los tipos de medicamentos. En el caso de querer</p>



<p>insertar un tipo de medicamento, se permite entrar la información necesaria a través de un formulario.</p> <p>Si lo que se desea es modificar o eliminar, se selecciona el tipo deseado para luego realizar la acción necesaria.</p> <p>El Caso de Uso finaliza cuando se almacena la información en la base de datos.</p>	
Referencias	R45, R46, R47, R48
Precondiciones	
Post-condiciones	Se actualiza la información relacionada con los medicamentos.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 34. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gestionar Tipo de Medicamentos

Nombre del Caso de Uso Mostrar pacientes por clasificación (edad, sexo)	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la lista de los pacientes por clasificación (sexo, edad).
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el usuario desea conocer los pacientes según una clasificación que puede ser por sexo o por edad. Al hacer la selección por sexo el sistema muestra la lista de los pacientes que sean del sexo seleccionado. También al elegir la edad, se muestra los pacientes de la edad seleccionada. El Caso de Uso finaliza cuando se muestra a los pacientes con la clasificación deseada.</p>
Referencias	R53



Precondiciones	Deben estar los pacientes almacenados en la base de datos.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 35. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar pacientes por clasificación (edad, sexo)

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la lista de los pacientes por una enfermedad determinada.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea conocer los pacientes según un tipo de enfermedad determinado. El sistema muestra una lista de todos los pacientes con la enfermedad seleccionada. El Caso de Uso se finaliza cuando se visualizan los pacientes.</p>
Referencias	
Precondiciones	
Post-condiciones	El administrador conoce los datos de su interés.
Prototipo	Anexo 3



Tabla 36. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar pacientes por enfermedad

Nombre del Caso de Uso	Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la lista de los pacientes por clasificación (sexo, edad) y según un tipo de enfermedad determinado.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el usuario desea conocer los pacientes según una clasificación y una enfermedad bien determinada. El sistema muestra un listado con todos los pacientes de sexo masculino o femenino, y con la enfermedad determinada.</p> <p>El Caso de Uso finaliza cuando se visualizan los pacientes con la clasificación seleccionada y una enfermedad.</p>
Referencias	
Precondiciones	
Post-condiciones	El usuario conoce los datos de su interés.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 37. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad

Nombre del Caso de Uso	Mostrar número de casos diagnosticados por enfermedad
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)



Propósito	Mostrar el número de casos diagnosticados por enfermedad.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el administrador desea conocer el número de casos diagnosticados, según un tipo de enfermedad determinado. Al seleccionar el reporte el sistema muestra la cantidad de pacientes que han sido diagnosticados con tal enfermedad, finalizando así el Caso de Uso.
Referencias	R56
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 38. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar número de casos diagnosticados por enfermedad

Nombre del Caso de Uso	Mostrar enfermedades por tipo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la lista de enfermedades filtradas por tipo
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando un usuario quiere conocer la lista de enfermedades de un tipo determinado. Entra el tipo deseado y el sistema muestra la lista de enfermedades. El Caso de Uso finaliza cuando se visualiza la lista de enfermedades que sea de un tipo determinado.
Referencias	R57



Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 39. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar enfermedades por tipo

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la lista de pacientes por un tipo de enfermedad determinado
Resumen	El Caso de Uso inicia cuando se desea conocer la lista de pacientes de un tipo de enfermedad determinado. Al entrar el tipo de enfermedad (transmisible o crónica), muestra la lista de pacientes relacionados, finalizando así el Caso de Uso.
Referencias	R58
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 40. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar pacientes por tipo de enfermedad

Nombre del Caso de Uso	
-------------------------------	--



Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la cantidad de pacientes por una enfermedad determinada.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer la cantidad de pacientes según una enfermedad determinada. El sistema muestra la cantidad de pacientes con la enfermedad seleccionada, finalizando así el Caso de Uso.
Referencias	R59
Precondiciones	
Post-condiciones	El administrador conoce los datos de su interés.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 41. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar cantidad de pacientes por enfermedad

Nombre del Caso de Uso	Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la cantidad de pacientes por un tipo de enfermedad determinado.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer la cantidad de pacientes, según un tipo de enfermedad determinado. El sistema muestra la cantidad de pacientes con el tipo de enfermedad seleccionado, finalizando así



el Caso de Uso.	
Referencias	R60
Precondiciones	
Post-condiciones	El administrador conoce los datos de su interés.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 42. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad

Nombre del Caso de Uso	Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar el número de casos diagnosticados en una fecha determinada.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer el número de casos diagnosticados en una fecha determinada. Al seleccionar el reporte el sistema muestra un formulario donde se entra una fecha determinada y visualiza la cantidad de casos que han sido diagnosticados, finalizando así el Caso de Uso.	
Referencias	R61
Precondiciones	



Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 43. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha

Nombre del Caso de Uso	Mostrar cantidad de enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Dar a conocer la cantidad de enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo determinado.
Resumen	<p>El Caso de Uso inicia cuando un usuario desea conocer la cantidad de enfermedades más frecuentes en un tiempo determinado.</p> <p>Al ejecutar el Caso de Uso de muestra un formulario donde se entran las fechas inicial y final, y se visualiza la lista de las enfermedades con la cantidad de veces que ha sido diagnosticada en pacientes. El Caso de Uso finaliza cuando se visualizan las enfermedades que más se presentan.</p>
Referencias	R62
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 44. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar cantidad de enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo

Nombre del Caso de Uso	Grafica de cantidad de enfermedad en un rango de tiempo
-------------------------------	--



de Uso	tiempo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Permitir representar de forma visual a través de grafica las enfermedades agrupadas en un rango de tiempo
Resumen	
El Caso de Uso inicia cuando un usuario desea conocer gráficamente la cantidad de enfermedades en un rango de tiempo determinado, se muestra un gráfico con la cantidad de enfermedades en el rango de tiempo. El Caso de Uso finaliza cuando se visualiza el gráfico con la cantidad de enfermedades en el tiempo deseado.	
Referencias	R63
Precondiciones	Deben estar las enfermedades por graficar en la base de datos.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 45. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Gráfica de cantidad de enfermedades en un rango de tiempo

Nombre del Caso de Uso	Mostrar medicamentos recetados
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Brindar la lista de los medicamentos recetados en las consultas.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer todos los medicamentos prescritos en las consultas.	



Al ejecutar el Caso de Uso se muestra la lista de todos los medicamentos que han sido prescritos, finalizando así el Caso de Uso.	
Referencias	R64
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 46. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar medicamentos recetados

Nombre del Caso Mostrar cantidad de medicamentos por tipo de Uso	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Brindar la lista de los medicamentos por un tipo determinado.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea tener la cantidad de medicamentos por cada tipo.</p> <p>Al ejecutar el Caso de Uso se muestra la lista de los tipos de medicamentos con la cantidad de medicamentos, finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R65
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3



Tabla 47. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar cantidad de medicamentos por tipo

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Brindar la lista de todos los medicamentos existentes.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer el estado del stock de medicamentos.</p> <p>Al ejecutar el Caso de Uso se muestra la lista de todos los medicamentos con su cantidad, finalizando así el Caso de Uso.</p>
Referencias	R66
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 48. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar stock de medicamentos

Nombre del Caso de Uso	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar los pedidos de medicamentos.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer los pedidos de medicamentos, muestra un listado con todos los medicamentos con la cantidad</p>



pedida. El Caso de Uso finaliza cuando se visualizan los pedidos.	
Referencias	R67
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 49. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar los pedidos de medicamentos.

Nombre del Caso de Uso Mostrar los pedidos de medicamentos por tipo.	
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar los pedidos de medicamentos por tipo.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer los pedidos por un tipo de medicamento, muestra un listado con todos los medicamentos y la cantidad pedida y al entrar el tipo deseado, se muestran todos los medicamentos pedidos, finalizando el Caso de Uso.	
Referencias	R68
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3



Tabla 50. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar los pedidos de medicamentos por tipo

Nombre del Caso de Uso	Mostrar los pedidos de medicamentos en un rango de tiempo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar los pedidos de medicamentos en un rango de tiempo.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer los pedidos efectuados en un rango de tiempo. Al entrar las fechas inicial y final, se muestran todos los pedidos en ese intervalo de tiempo. El Caso de Uso finaliza cuando se muestra la lista de los pedidos de medicamentos en ese rango de tiempo.</p>
Referencias	R69
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 51. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados en un rango de tiempo

Nombre del Caso de Uso	Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Brindar la lista de los medicamentos recetados en un rango de tiempo determinado.



Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea conocer todos los medicamentos recetados, en un tiempo determinado. Al seleccionar la fecha deseada, el sistema muestra la lista de todos los medicamentos que han sido recetados con su cantidad, finalizando así el Caso de Uso.	
Referencias	R70
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 52. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo

Nombre del Caso de Uso	Graficar pedido de medicamentos en un rango de tiempo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Permite representar de forma visual la cantidad de medicamentos recetados en un rango de tiempo.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea saber los pedidos de medicamentos en un tiempo y muestra un gráfico con todos los medicamentos pedidos en el rango de tiempo determinado. El Caso de Uso finaliza cuando se visualiza el gráfico con la cantidad de los medicamentos.	
Referencias	R71
Precondiciones	Los medicamentos deben existir en la base de datos



	para poder graficarlos.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 53. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Graficar pedido de medicamentos en un rango de tiempo

Nombre del Caso de Uso	Graficar cantidad de medicamentos recetados en un rango de tiempo
Actores	El Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Permite representar de forma visual la cantidad de medicamentos recetados en un rango de tiempo.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando un usuario desea saber la cantidad de medicamentos recetados en un tiempo y muestra un gráfico con todos los medicamentos recetados en el rango de tiempo determinado. El Caso de Uso finaliza cuando se visualiza el gráfico con la cantidad de los medicamentos.
Referencias	R72
Precondiciones	Los medicamentos deben existir en la base de datos para poder graficarlos.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 54. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Graficar cantidad de medicamentos recetados en un rango de tiempo

Nombre del Caso	Mostrar datos de médicos.
------------------------	----------------------------------



de Uso	
Actores	El Director (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la lista de los médicos del centro con sus datos generales.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el director desea conocer los médicos que trabajan en el centro. Se muestra una lista con los datos de los médicos, finalizando el Caso de Uso.</p>
Referencias	R73
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 55. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Mostrar datos de médicos

Nombre del Caso Visualizar historia clínica de un paciente. de Uso	
Actores	El Usuario2 (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Mostrar la historia clínica de un paciente
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el médico o la secretaria desean conocer la historia clínica de un paciente, el sistema muestra al paciente con sus datos clínicos.</p> <p>El Caso de Uso finaliza cuando se llega a conocer datos de la historia clínica de un paciente cualquiera.</p>



Referencias	R74
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	La secretaria o el médico conocen los datos de su interés.
Prototipo	Anexo 3

Tabla 56. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Visualizar Historia Clínica de un paciente

Nombre del Caso de Uso Imprimir pedido de medicamentos.	
Actores	La secretaria (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Permitir a la secretaria del centro imprimir el pedido de medicamentos.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando la secretaria necesita imprimir un pedido de medicamentos efectuado, muestra el pedido con todos los medicamentos y su cantidad. El Caso de Uso finaliza cuando se visualiza el pedido.
Referencias	R75
Precondiciones	La secretaria debe ser autenticada en el sistema.
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3



Tabla 57. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Imprimir pedido de medicamentos

Nombre del Caso de Uso	
Actores	Usuario (inicia el Caso de Uso)
Propósito	Facilitar una asistencia técnica al usuario con descripciones e indicaciones referentes al sistema.
Resumen	El Caso de Uso inicia cuando un usuario presenta dificultades para realizar una operación y entonces recurre a la ayuda del sistema para consultarla y poder seguir explorándola a gusto. Enseguida el sistema le muestra la página de ayuda que contiene toda la información registrada sobre la aplicación, finalizando así el Caso de Uso.
Referencias	R76
Precondiciones	
Post-condiciones	
Prototipo	Anexo 3

Tabla 58. Descripción de los Casos de Uso del sistema: Consultar ayuda

Anexo 3. Prototipos de los casos de uso

Autenticar

Gestion d' Hôpital

Utilisateur:

Mot de Passe:



Cambiar Contraseña

Changer le mot de passe

Utilisateur:

Mot de passe anterieure:

Nouvelle mot de passe:

Gestionar Usuarios

Gestioner les utilisateurs

Utilisateur:

 Ajouter un nouveau utilisateur

Personne	Utilisateur	Rol	
 Administrador del Hospital	admin	admin	
 Brenton Bethel	medbrent	med	
 Margareth Renard	secretaire	secretaria	
 Jasa Lono	director	director	

Gestionar Trabajadores

Gestioner les travailleurs

	Nom	Prénom	CI	Role
 	Administrador	del Hospital	2333333333	admin
 	Margareth	Renard	8002031111	secretaria
 	Francois	Telus	7809152121	<u>Ninguno</u>
 	Koke	Sory	8506122000	<u>Ninguno</u>
 	Clemente	Lachy	3265987402	<u>Ninguno</u>
 	Pierre	Marie Ange	8998654301	<u>Ninguno</u>
 	Thobby	Bradley Junior	8365412931	<u>Ninguno</u>
 	Roberto	Luis	3265987410	<u>Ninguno</u>

  Ajouter un nouveau trabajador

Gestionar Pacientes



Gestionner les patients

HC:

Nom	Prénom	CI	HC	Etat
Joseph	Kinessaille	234565767	P10	
Rose Flavie	Pierre	67768999	09	
Roberto	Luis	3698521047	36	
Telus	Christelle	3698521048	37	
Joe	Baba	345465	asd	
Norestin	Manise	234565767	23	

Gestionar Medicamentos

Gestionner les médicaments

Medicament	Type du médicament
Diazepam	Analgesico
Aspirina	Analgesico, Antipiretico
ibuprofena	Analgesico
Piroxicam	Supositorio
Amoxicilina	Antipiretico
Ajouter une nouveau médicament	

Gestionar Enfermedades

Gestionner les maladies

Maladie	Type de la maladie
Grippe	Infectueuse
Malaria	Bacteriene
Gastrite	Viral
diabetes	Viral
sifilis	Viral
Filariosis	Bacteriene
Tuberculose	Contagieuse
Amenorreas	Infectueuse
Abscesos de la mama	Cronique
Anemia	Viral
Sarampion	Infectueuse

Gestionar Examen



Gestionner les tests

Test	Type du test
Orina	Laboratorio
Sangre	Laboratorio
Ultrasonido	Radiografia
Rx	Radiografia
TC	Radiografia
Endoscopia	Radiografia
Saliva	Laboratorio
Heceas	Laboratorio

Adjonner une test

Gestionar tipo examen

Gestionner les types du test

Type du test
Laboratorio
Radiografia

Adjonner une nouveau type du test

Mostrar pacientes por clasificación

Clasificar Pacientes

--Seleccione clasificación--

Nombre	Apellidos	Clasificación
Joe	Baba	Adolecente
Joseph	Kinessaille	Adulto
Rose Flavie	Pierre	Adulto
Norestin	Manise	Adulto

Stock de medicamento

SIGESPAH

Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médécins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments**
 - Effectuer une demande de médicaments
 - Médicaments prescrits
 - Médicaments classifiés par type
 - Stock de médicaments
 - Demandes de médicaments dans une date
 - Médicaments prescrits dans une date
 - Grafque des demandes
 - Grafque des prescriptions
- Gestionner les Maladies

Medicament	Quantité
Diazepam	124
Aspirina	40
ranitidina	37
Piroxicam	0 Manque
Ibuprofena	20



Gestionar médicos

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH
Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Gestionner les médecins

Chercher

	Nom	Prénom	CI	Spécialité
<input checked="" type="checkbox"/>	Norestin	Manise	fghdbbbbbb	Proctologia
<input checked="" type="checkbox"/>	Norestin	Bendy	234565767	Dermatologo
<input checked="" type="checkbox"/>	Muler	Ji	234565767	Masagiste
<input checked="" type="checkbox"/>	Jasa	Lono	67896997	Masagista
<input checked="" type="checkbox"/>	Brenton	Bethel	246452848	Ginecologo

Ajouter un nouveau médecin

Mostrar número de casos diagnosticados por una enfermedad

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH
Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Cas diagnostiqués par maladies

--Selectioner une maladie-- Chercher

Maladie	Cas diagnostiqués
Sida	2



Mostrar enfermedad por tipo

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH
Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Clasifier les Maladies

--Seleccioner type-- Chercher

Maladie	Clasificación
Sida	Viral
fiebre tifoidea	Viral

Mostrar pacientes por tipo de enfermedad

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH
Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Patients par type de maladie

--Seleccioner le type-- Chercher

Nom du patient	Prénom du patient	HC	Maladie
Rose Flavie	Pierre	09	Hipertension Arterial

Mostrar número de casos diagnosticados en una fecha

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH
Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Cas diagnostiqués dans une date

Date du diagnostiqué: Buscar

Date du diagnostiqué	Maladie	Cas diagnostiqué
2011-05-23 00:00:00	Sida	1

Mostrar enfermedades más frecuentes en un rango de tiempo



Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH

Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

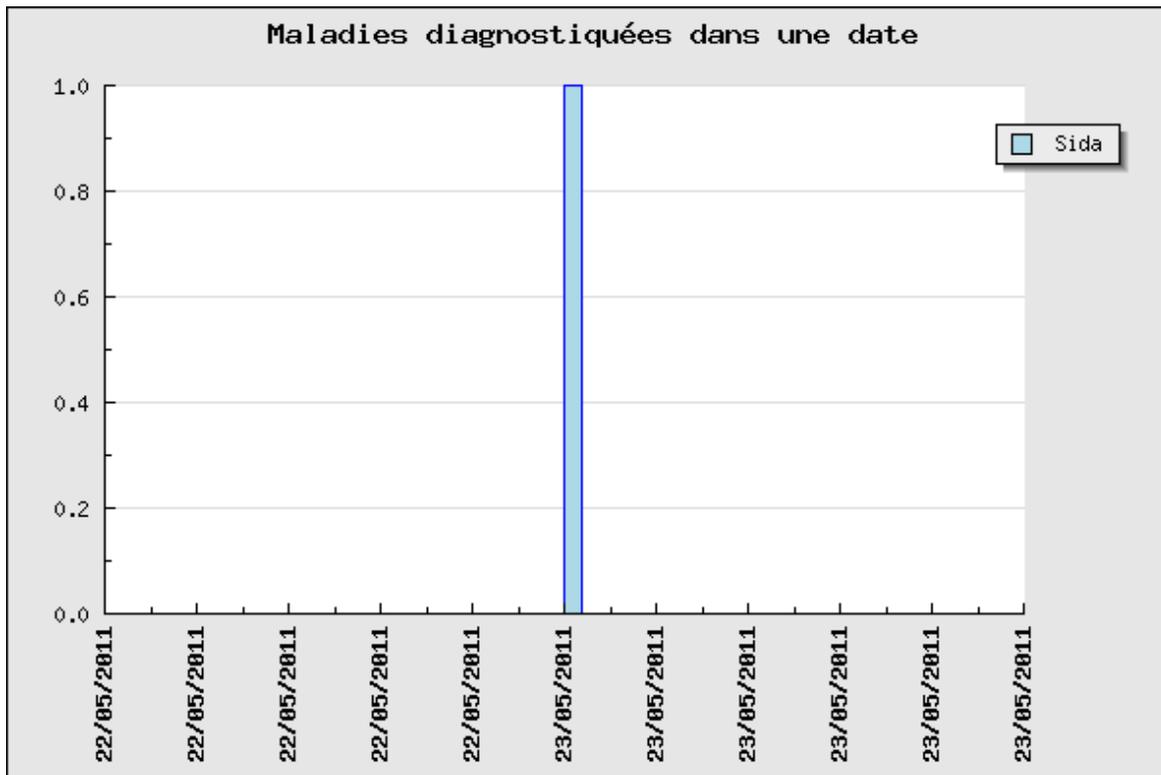
- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Maladies les plus fréquentes

Date initiale: Date finale:

Maladie	Type	Quantité
 Sida	Viral	2

Graficar cantidad de enfermedades en un rango de tiempo



Mostrar medicamentos recetados



Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH

Votre santé est dans nos mains



- Options du Menu
 - Gestionner les Utilisateurs
 - Gestionner les Trabajadores
 - Gestionner les Médecins
 - Gestionner les Patients
 - Gestionner les Medicaments**
 - Effectuer une demande de médicaments
 - Médicaments prescrits
 - Médicaments classifiés par type
 - Stock de médicaments
 - Demandes de médicaments dans une date
 - Médicaments prescrits dans une date
 - Grafique des demandes
 - Grafique des prescriptions
 - Gestionner les Maladies

Medicamentos prescritos

Fecha recetado	Medicamento	Tipo de medicamento
2011-05-31 16:38:31	Diazepam	Analgesico
2011-06-25 18:08:04	Aspirina	Analgesico
2011-05-31 12:10:56	Aspirina	Analgesico
2011-06-25 18:08:04	Aspirina	Antipiretico
2011-05-31 12:10:56	Aspirina	Antipiretico
2011-06-24 15:58:54	Piroxicam	supositorio
2011-05-31 12:15:17	Ibuprofena	Antinflamatorio

Mostrar medicamentos clasificados por tipo

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH

Votre santé est dans nos mains



- Options du Menu
 - Gestionner les Utilisateurs
 - Gestionner les Trabajadores
 - Gestionner les Médecins
 - Gestionner les Patients
 - Gestionner les Medicaments**
 - Effectuer une demande de médicaments
 - Médicaments prescrits
 - Médicaments classifiés par type**
 - Stock de médicaments
 - Demandes de médicaments dans une date
 - Médicaments prescrits dans une date
 - Grafique des demandes
 - Grafique des prescriptions
 - Gestionner les Maladies

Cantidad de medicamentos por su tipo

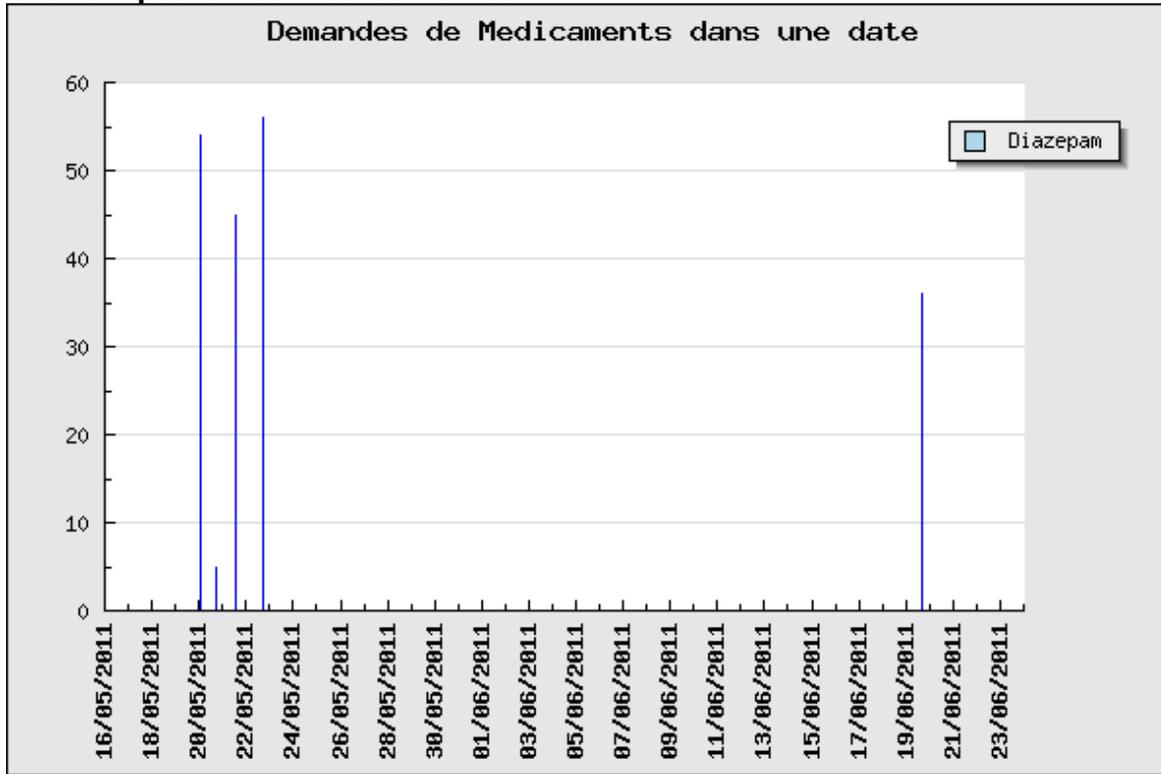
Tipo de medicamento	Cantidad
Antipiretico	1
Analgesico	3
supositorio	1
Antinflamatorio	1

Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados

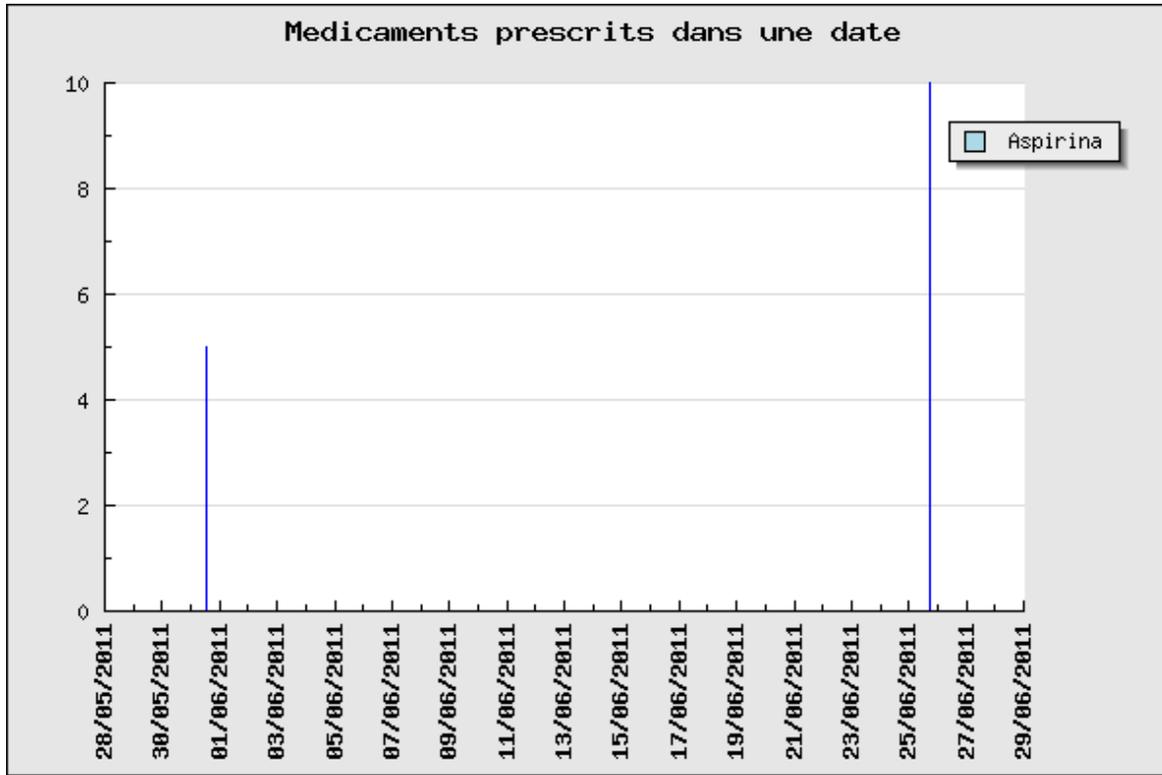


Date	Medicament	Quantité
2011-05-20 16:44:01	Diazepam	5
2011-05-22 16:45:46	Diazepam	56
2011-05-20 02:00:09	Diazepam	54
2011-05-21 13:12:40	Diazepam	45
2011-05-21 13:30:47	Aspirina	10
2011-05-30 22:19:29	Aspirina	45
2011-05-31 12:14:16	Ibuprofena	10
2011-05-31 16:53:45	ranitidina	30
2011-06-19 15:34:35	Ibuprofena	10
2011-06-19 15:35:00	Ibuprofena	10
2011-06-19 15:38:50	Diazepam	36
2011-06-24 09:53:20	Piroxicam	3
2011-06-24 15:40:20	ranitidina	7

Graficar pedido de medicamentos



Graficar medicamentos recetados



Visualizar Historia Clínica de un paciente

Principal Aide Fermer sa session

SIGESPAH

Votre santé est dans nos mains

Options du Menu

- Gestionner les Utilisateurs
- Gestionner les Trabajadores
- Gestionner les Médecins
- Gestionner les Patients
- Gestionner les Medicaments
- Gestionner les Maladies
- Gestionner les Nomenclatures

Historia Clínica du patient

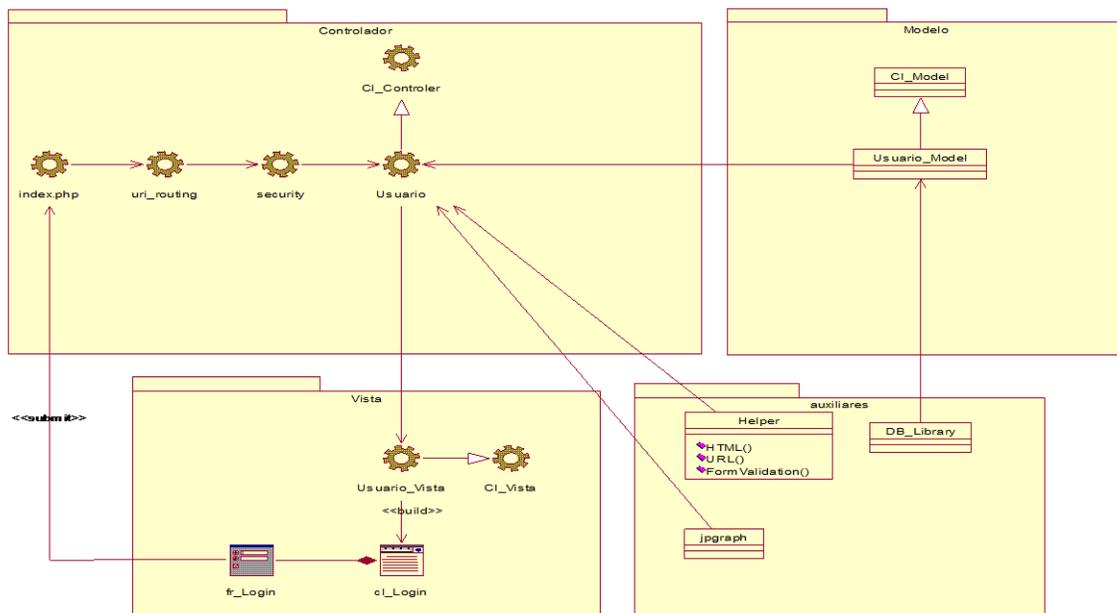
Nom du patient	Prenom du patient	CI du patient	Número de historia	Type du sangre	Sexo
Joseph	Kinessaille	234565767	P10	O+	F
Alergias	Habitudes Toxiques	Antecedentes Patológicos Familiares	Nacimiento	Estado	
Brenton, Iakaka	Boire Cafe	Hypertention Arterielle	25/05/1983		

Diagnosticuées Realizados

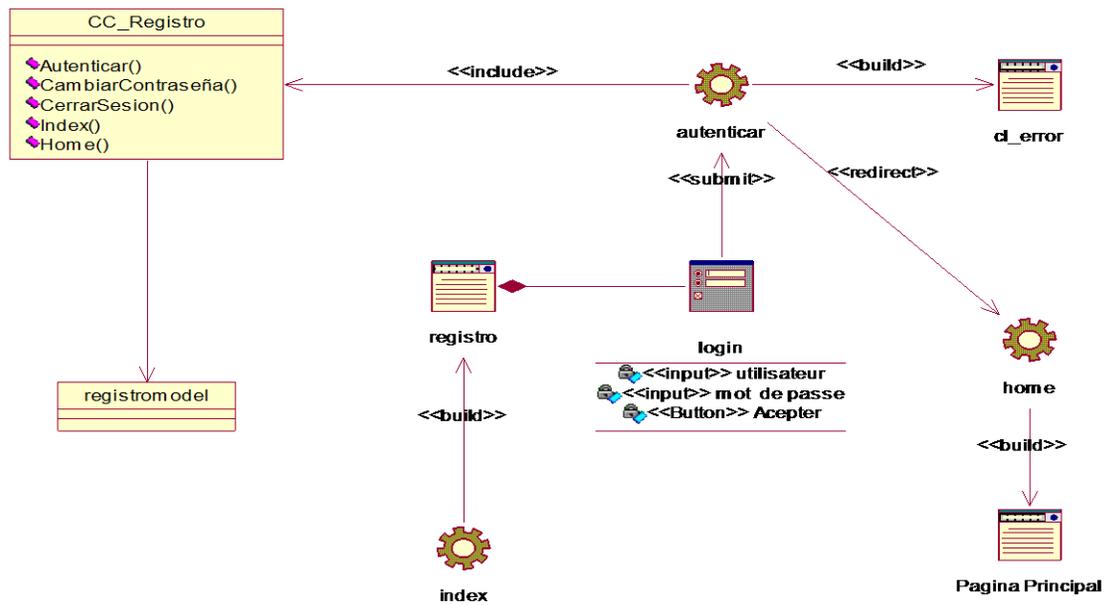


Anexo 4. Diagrama de clases web de los casos de uso

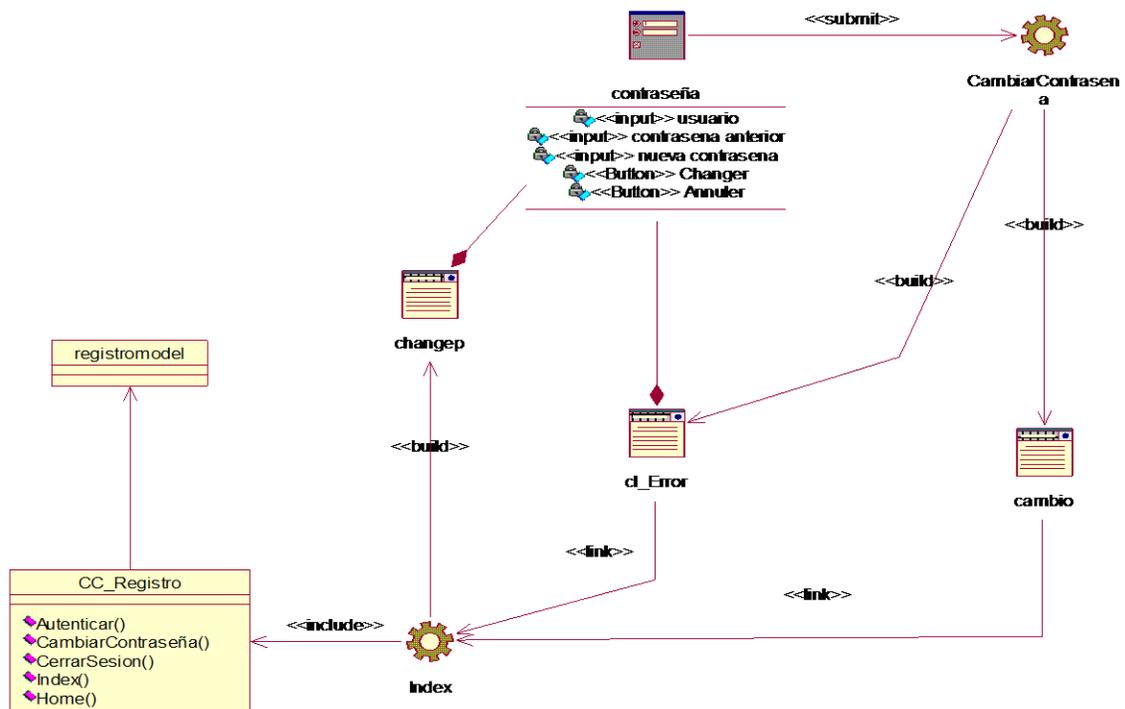
Diagrama de funcionamiento de codeigniter



Autenticar

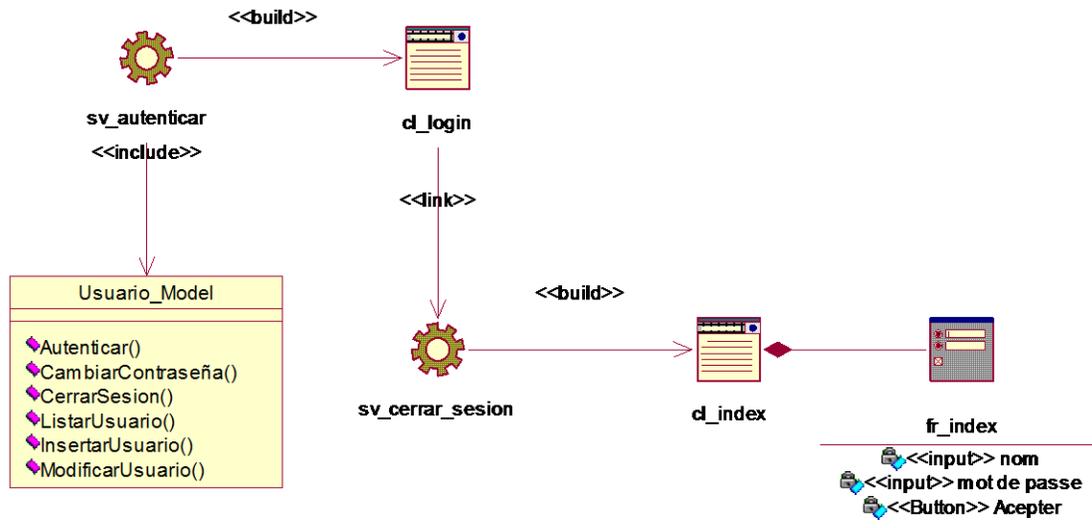


Cambiar contraseña

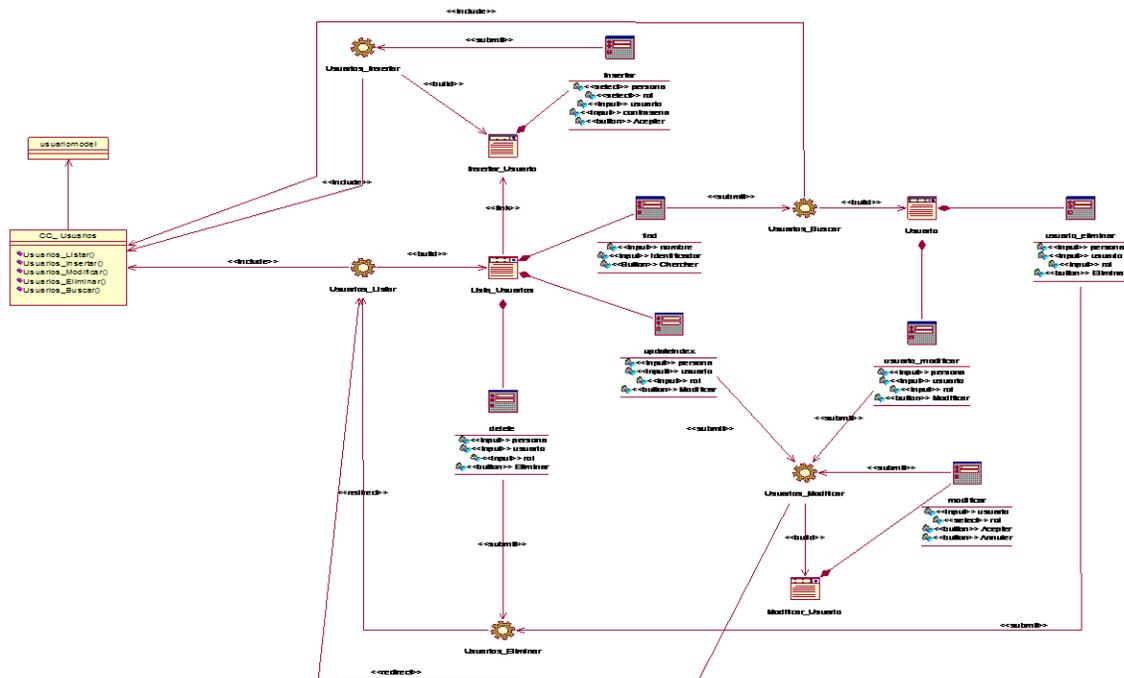




Cerrar Sesión

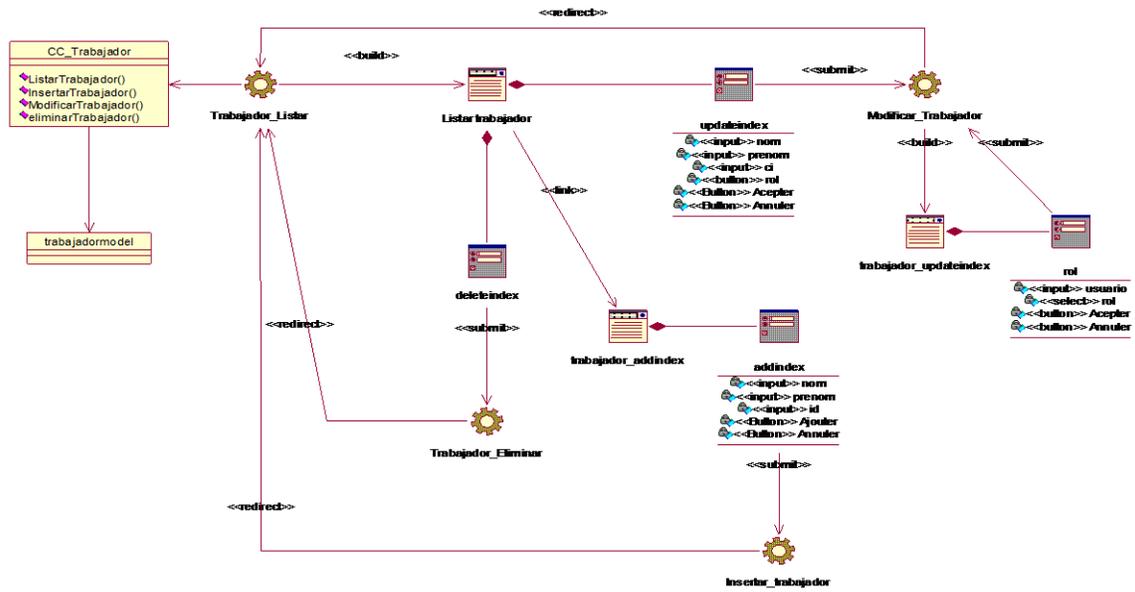


Gestionar Usuarios





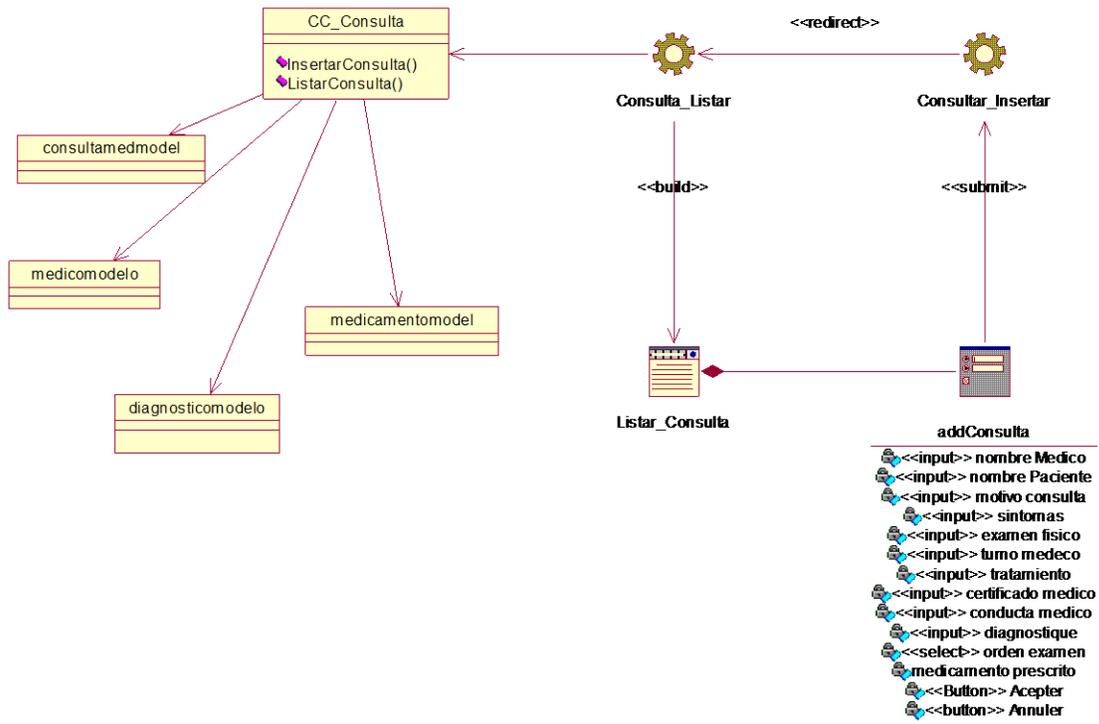
Gestionar Trabajador



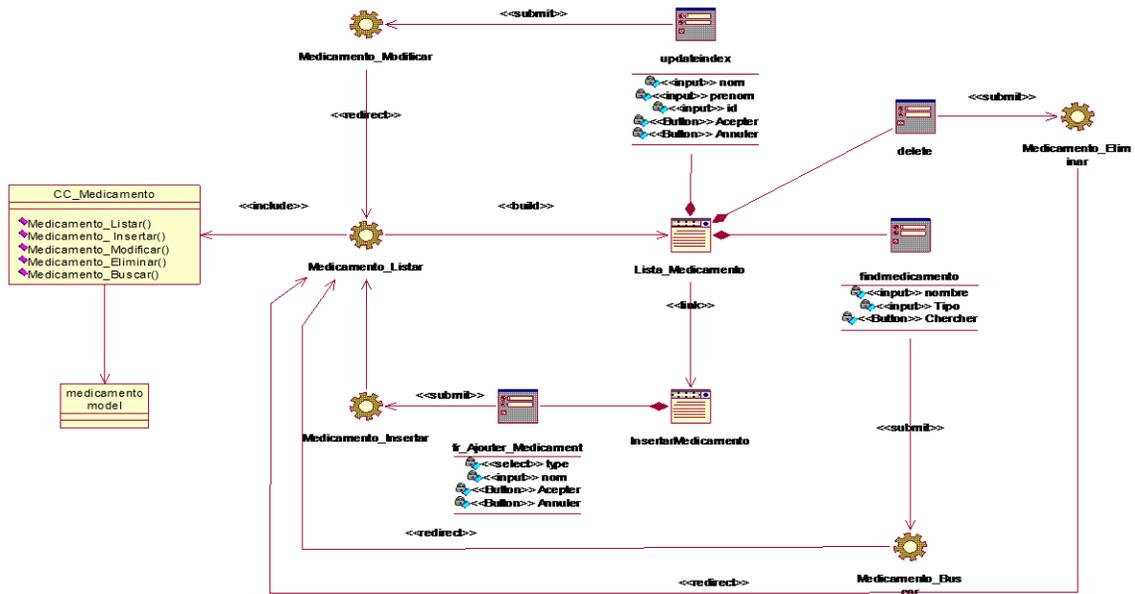
Gestionar Médicos



Gestionar Consultas

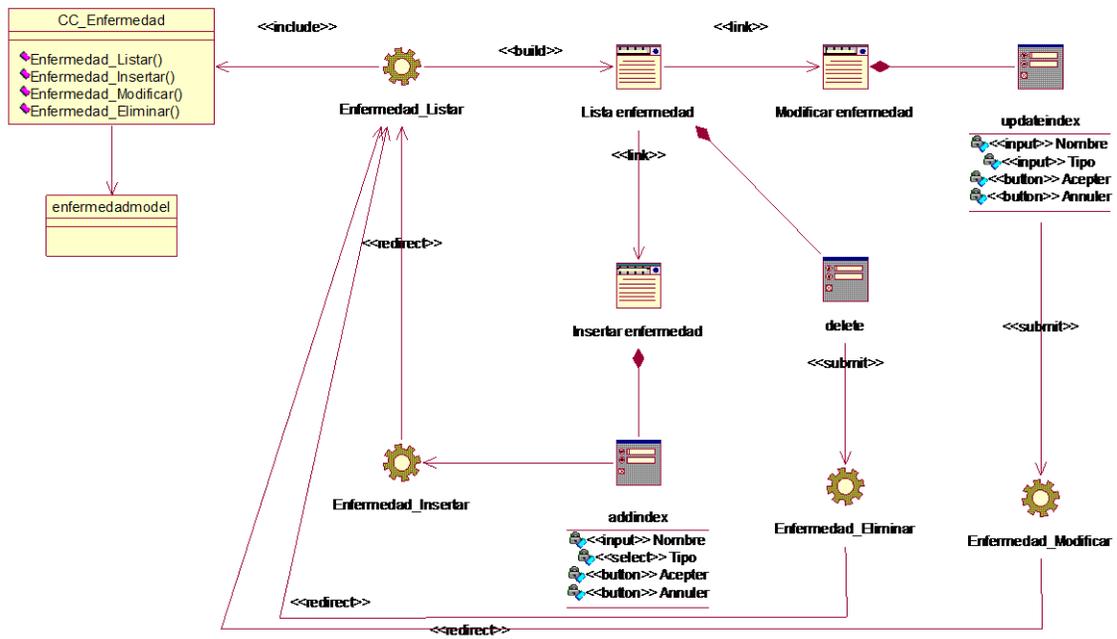


Gestionar Medicamentos

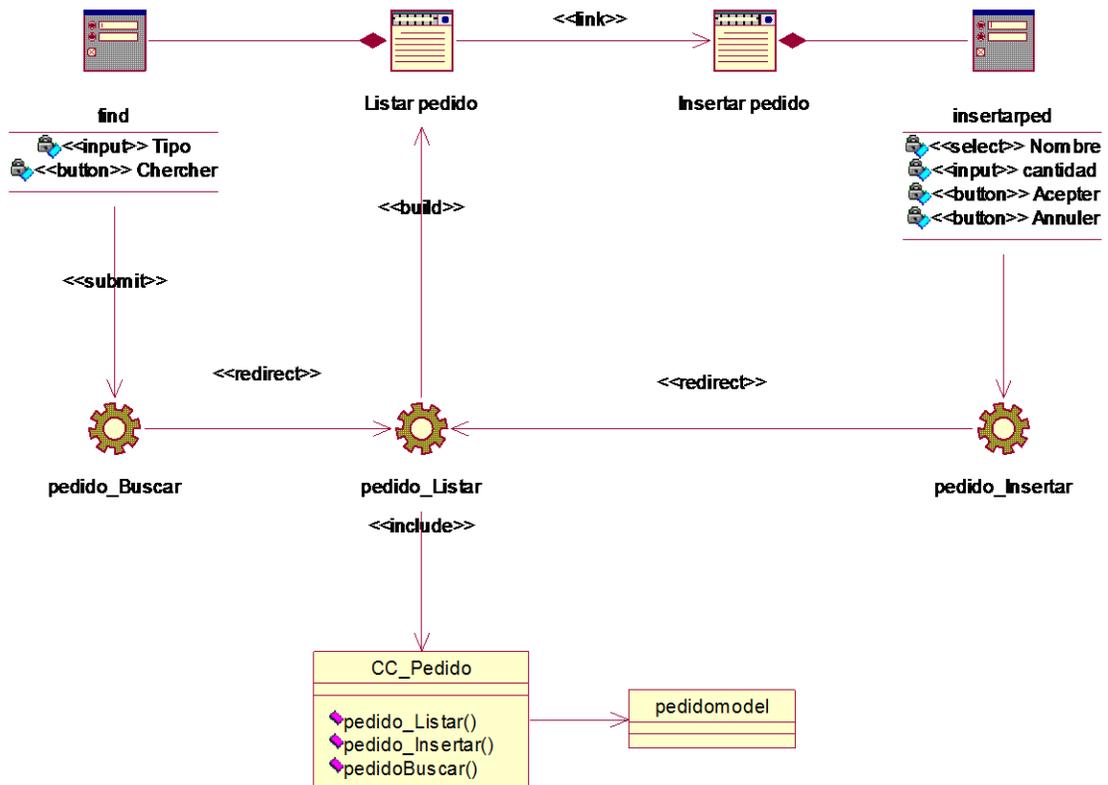




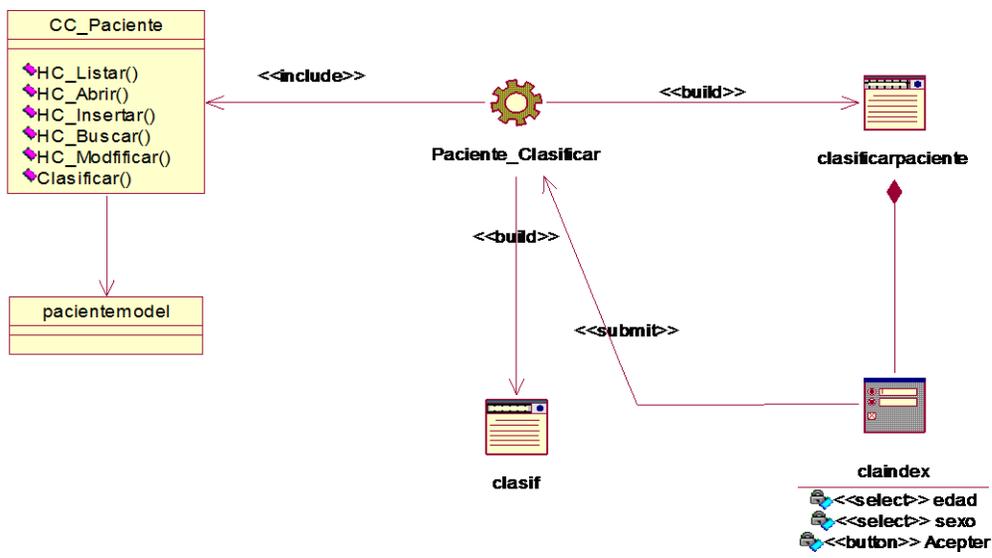
Gestionar Enfermedades



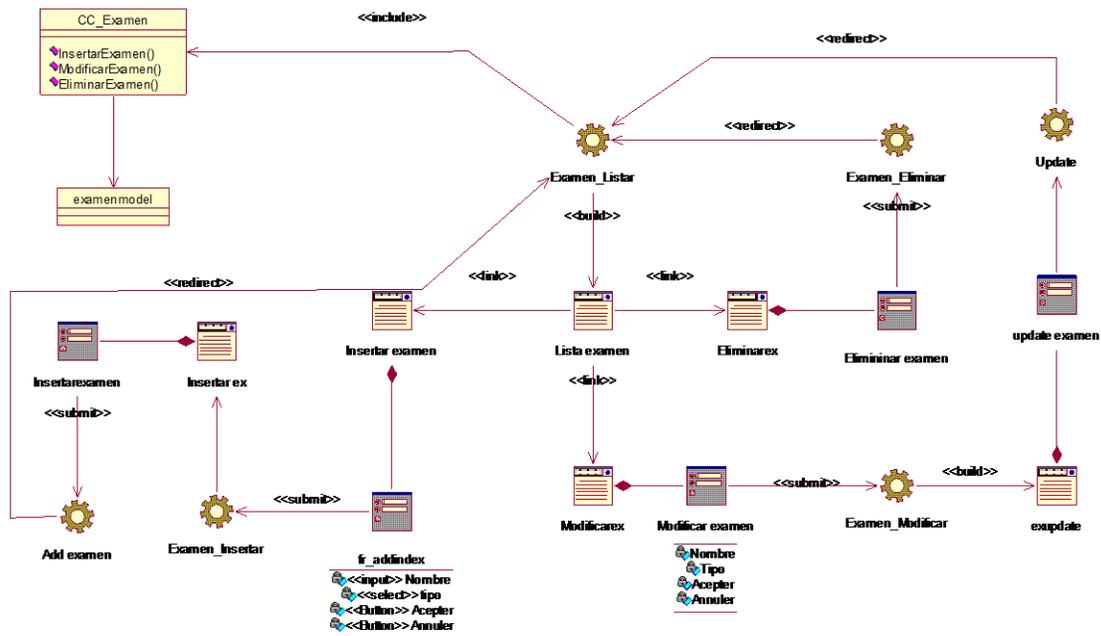
Gestionar Pedido



Mostrar pacientes por clasificación



Gestionar exámenes



Gestionar tipo de exámenes

Diagrama semejante

Gestionar hábitos tóxicos

Diagrama semejante

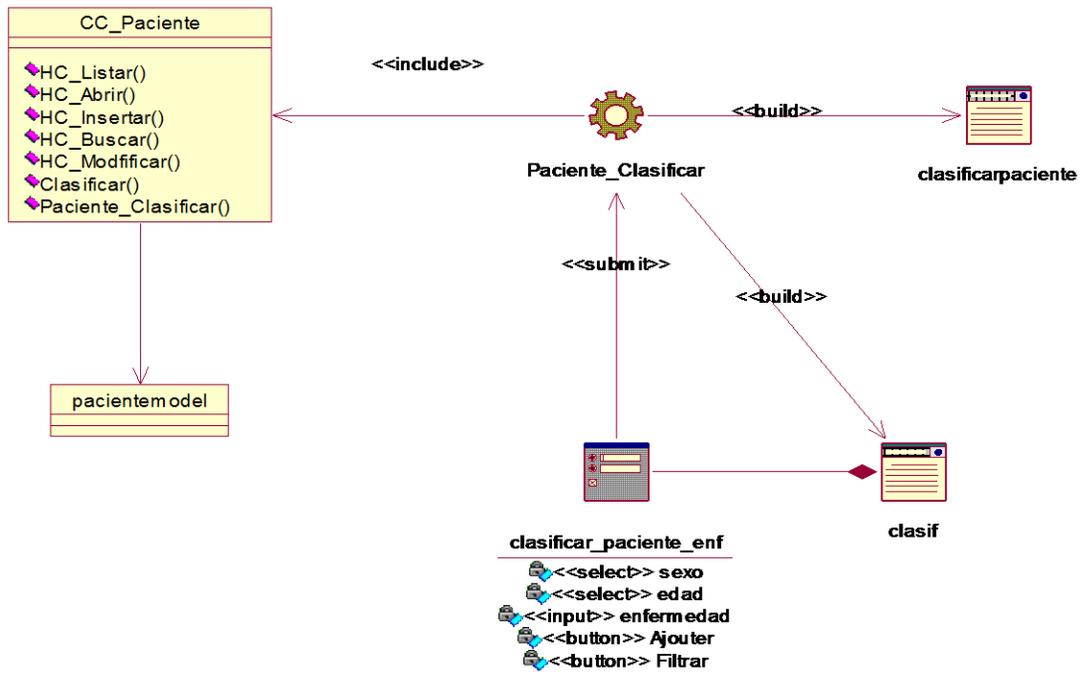
Gestionar tipo de medicamento

Diagrama semejante

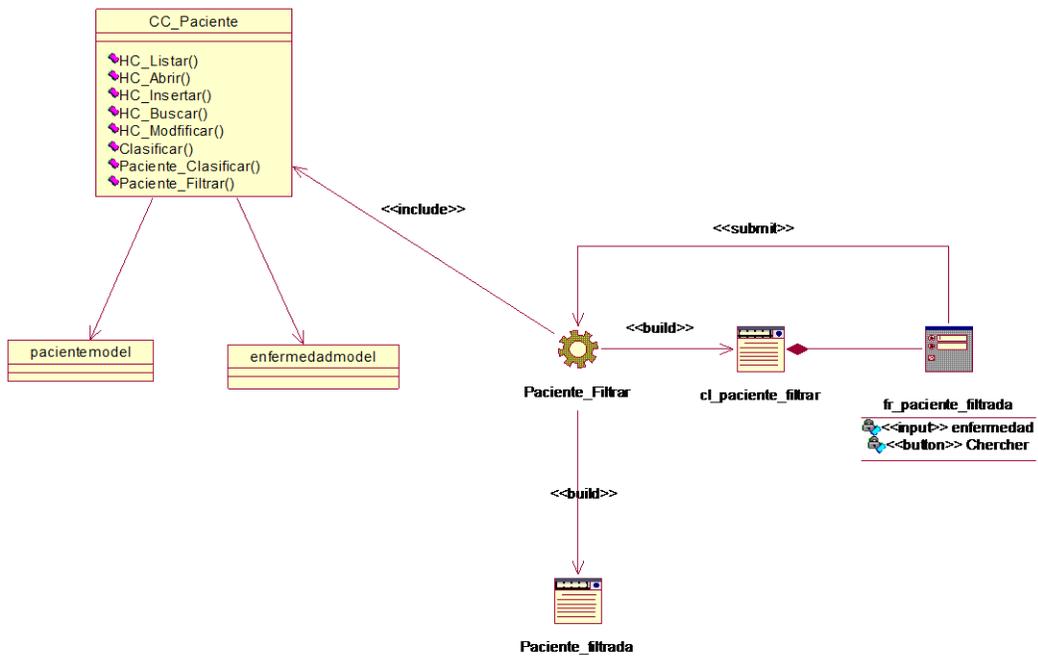
Gestionar tipo de enfermedad

Diagrama semejante

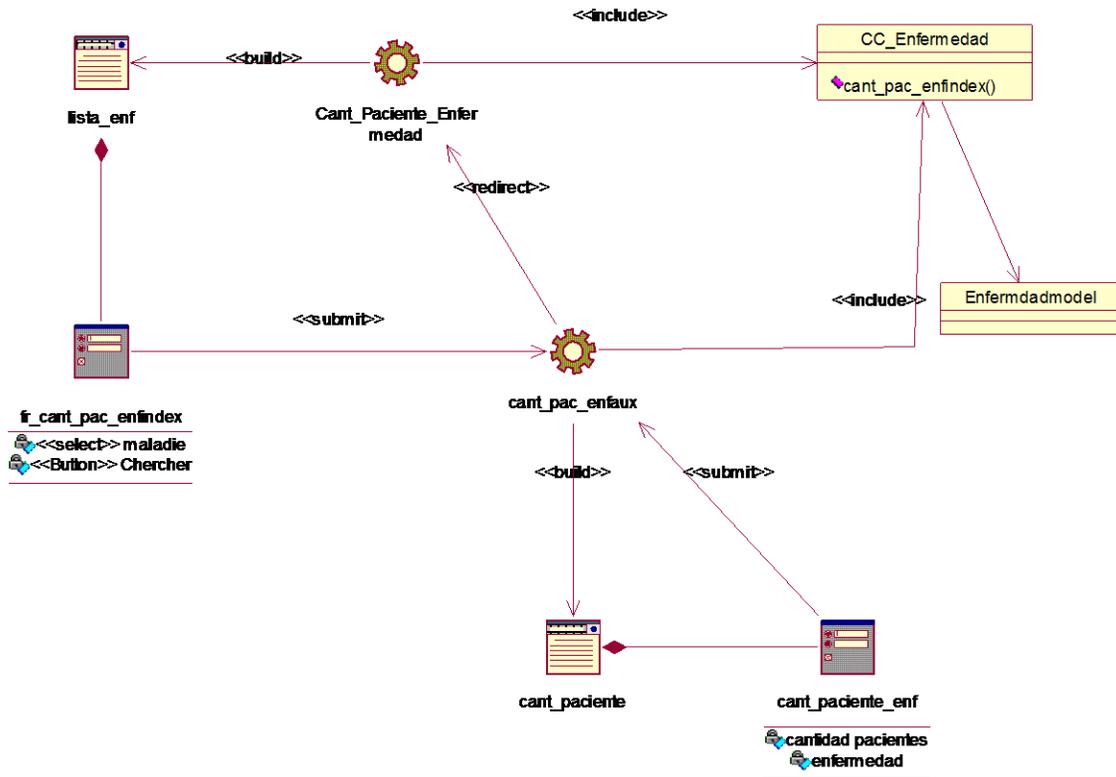
Mostrar lista filtrada de pacientes por clasificación y enfermedad



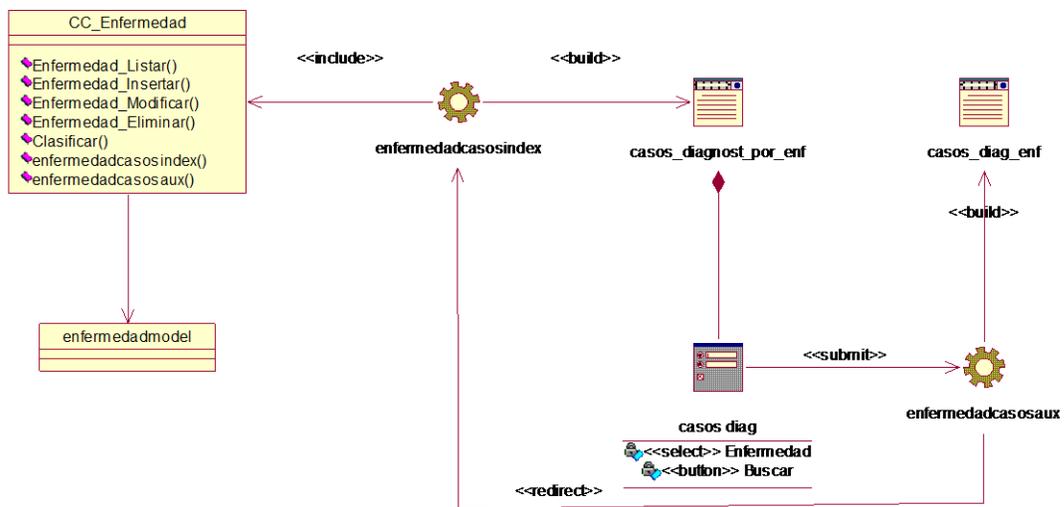
Mostrar pacientes por enfermedad



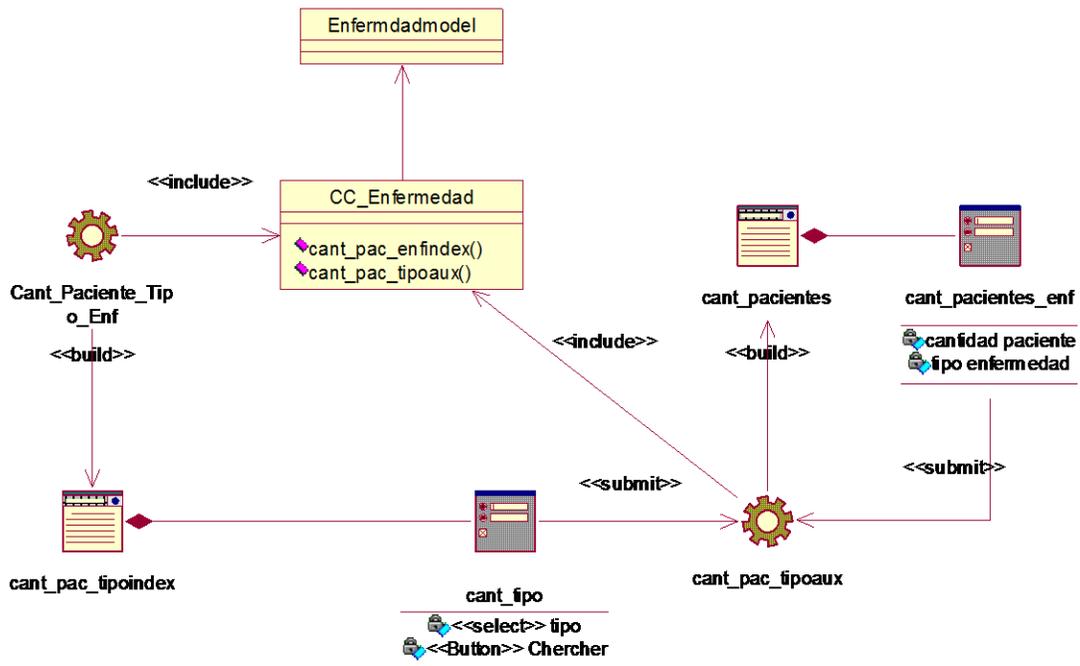
Mostrar cantidad de pacientes por enfermedad



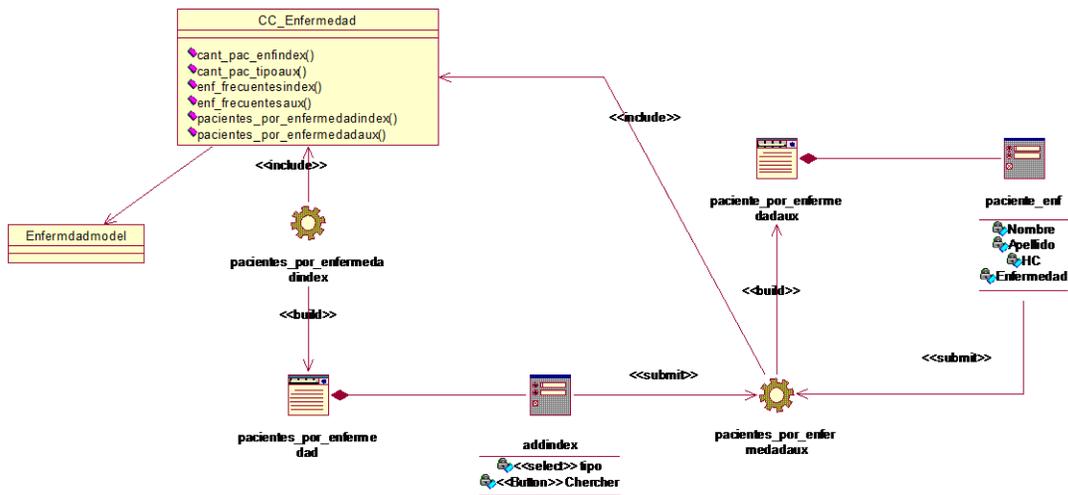
Mostrar número de casos diagnosticados por una enfermedad



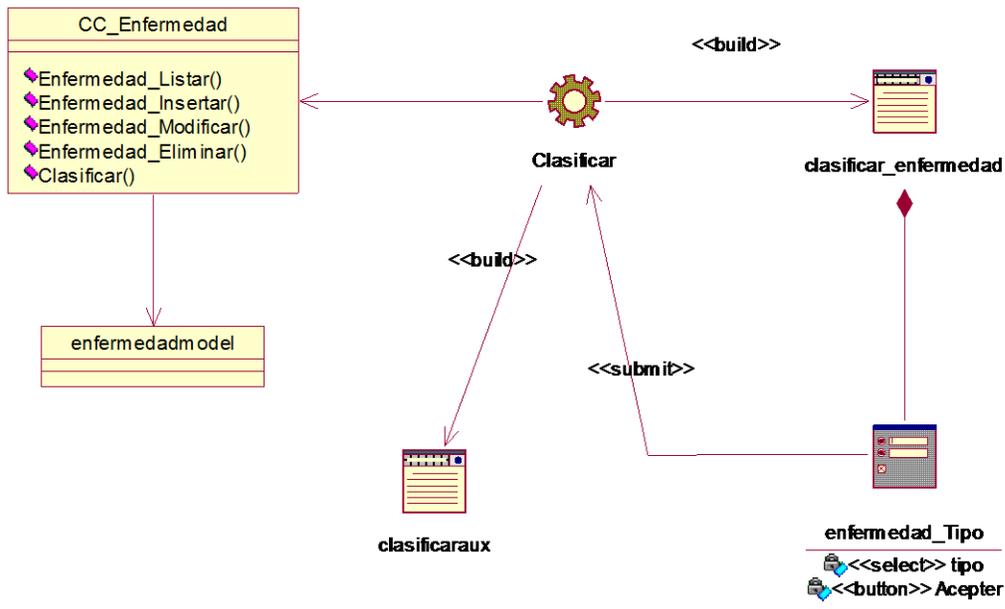
Mostrar cantidad de pacientes por tipo de enfermedad



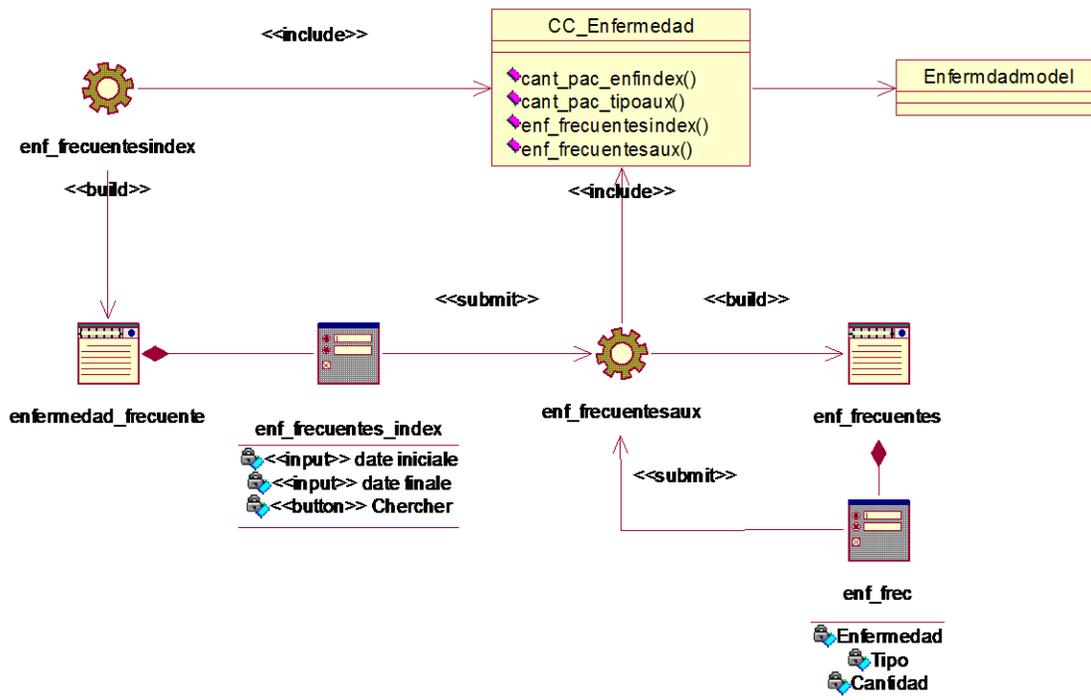
Mostrar pacientes por tipo de enfermedad



Mostrar enfermedad por tipo

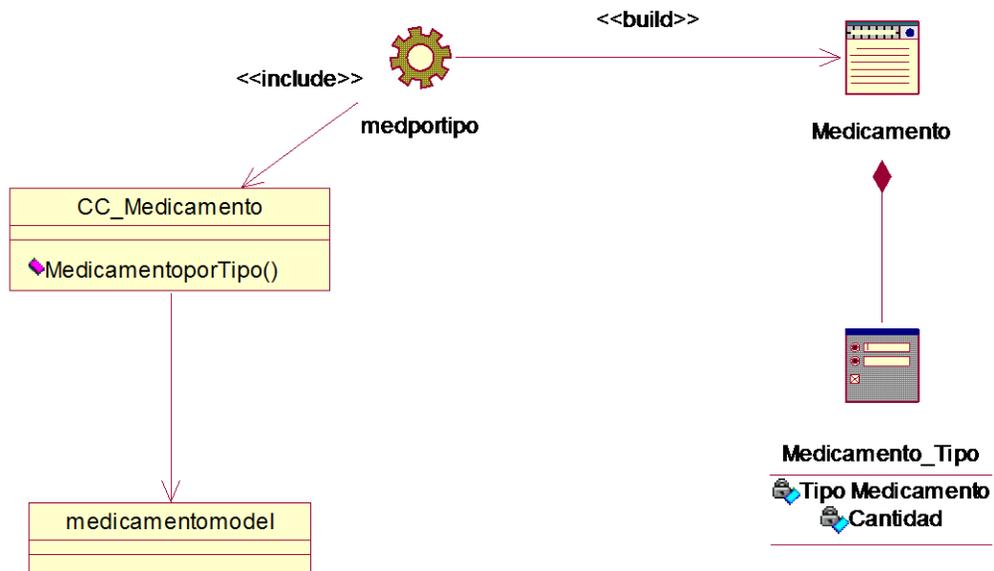


Mostrar enfermedad más frecuente en un rango de tiempo

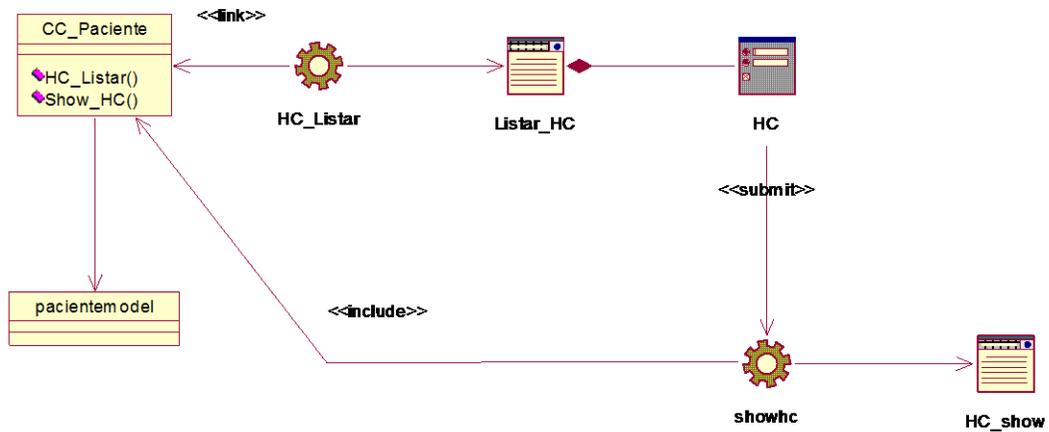




Mostrar medicamentos clasificados por tipo

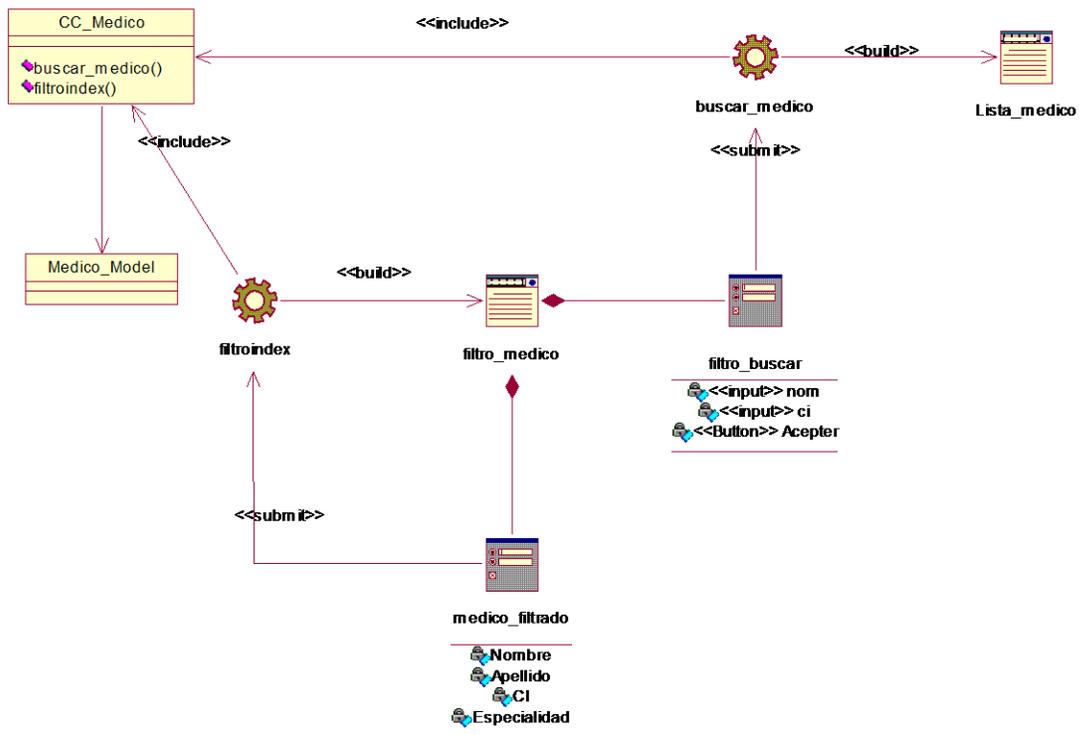


Mostrar HC

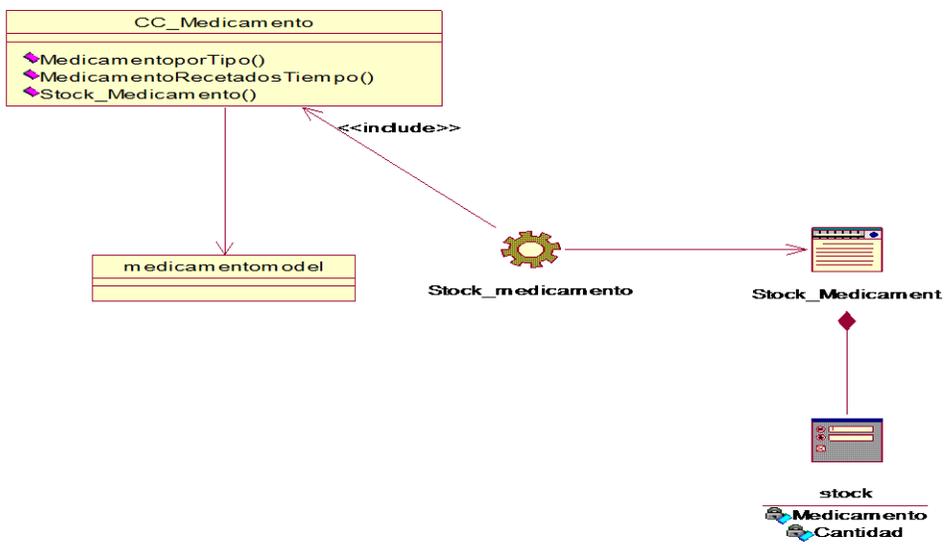




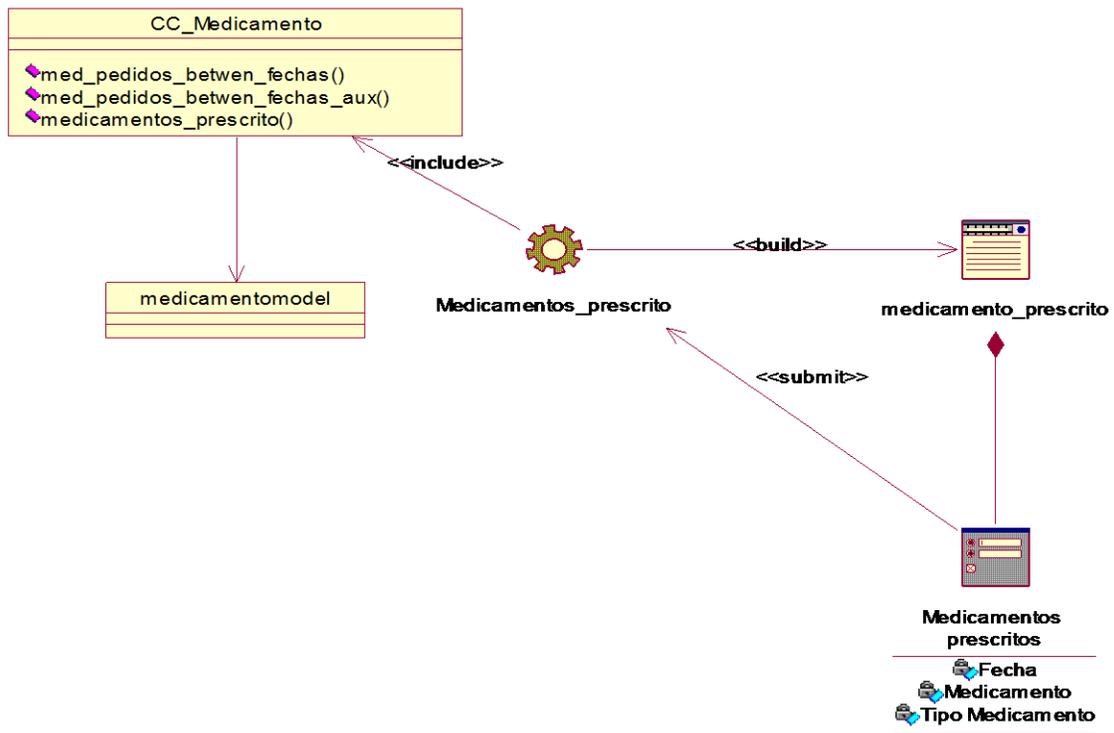
Mostrar datos de médicos



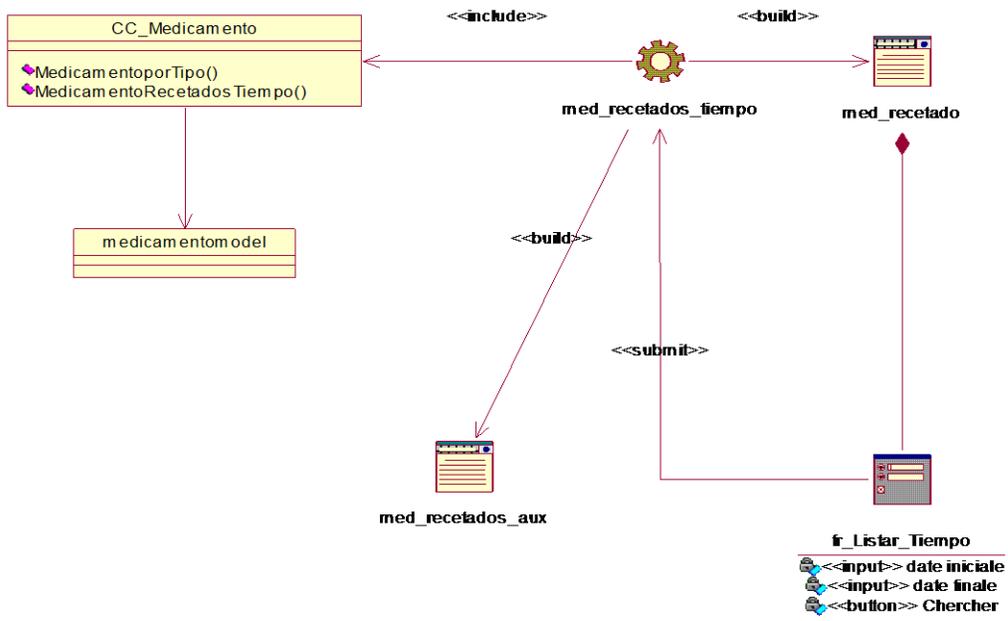
Mostrar stock de medicamentos



Mostrar medicamentos recetados

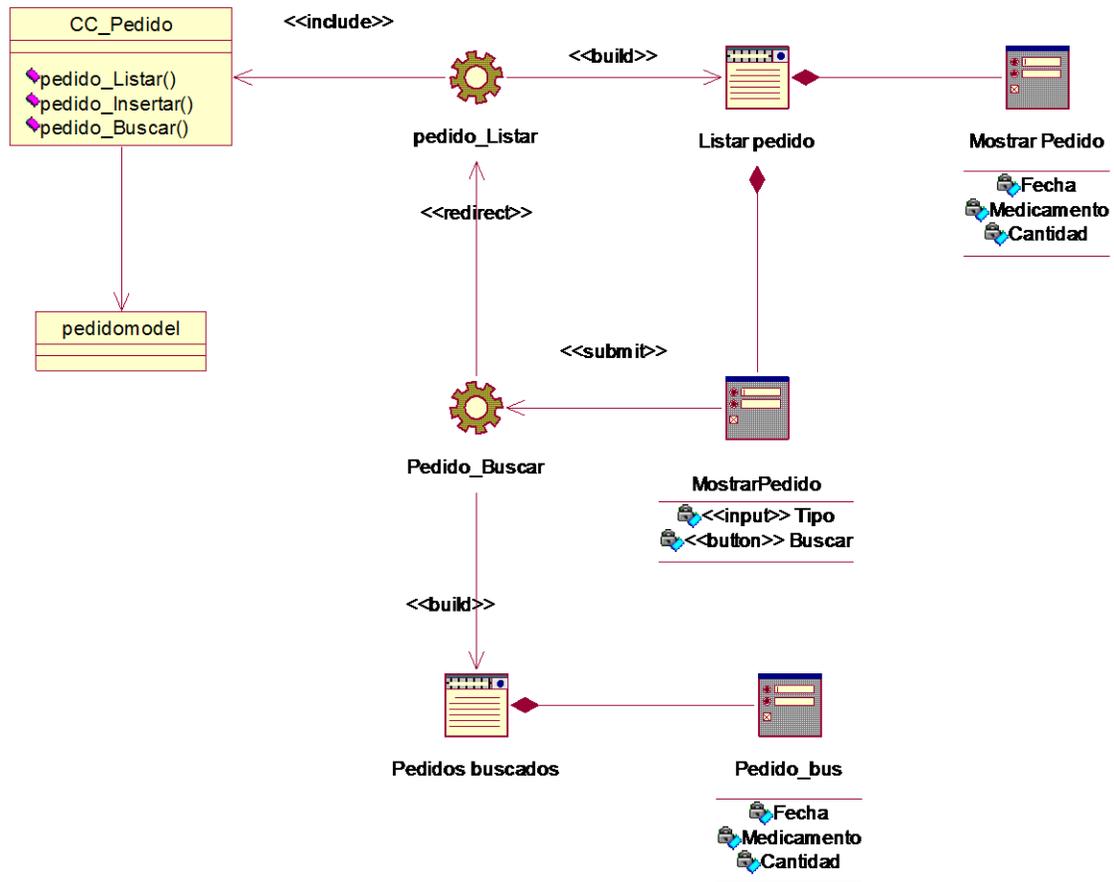


Mostrar medicamentos recetados en un rango de tiempo

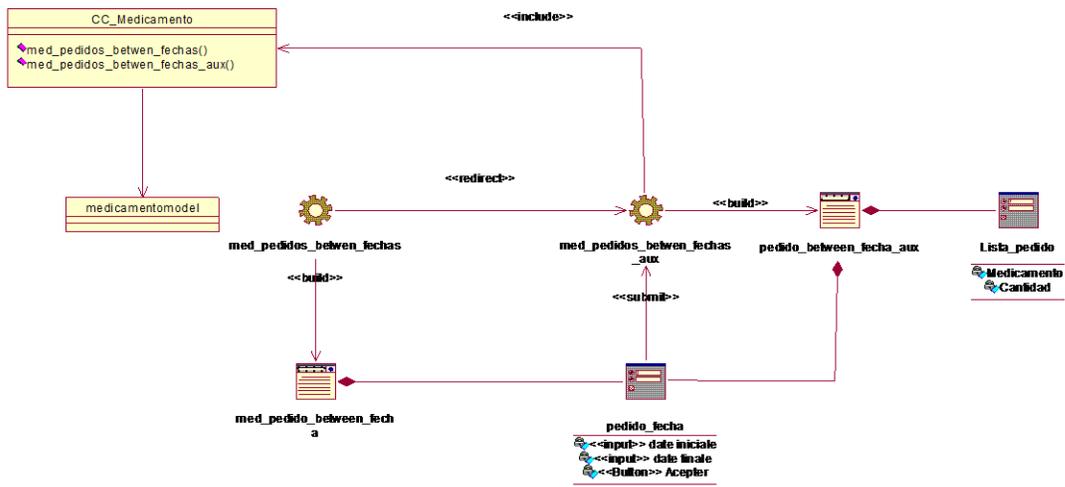




Mostrar los pedidos de medicamentos efectuados

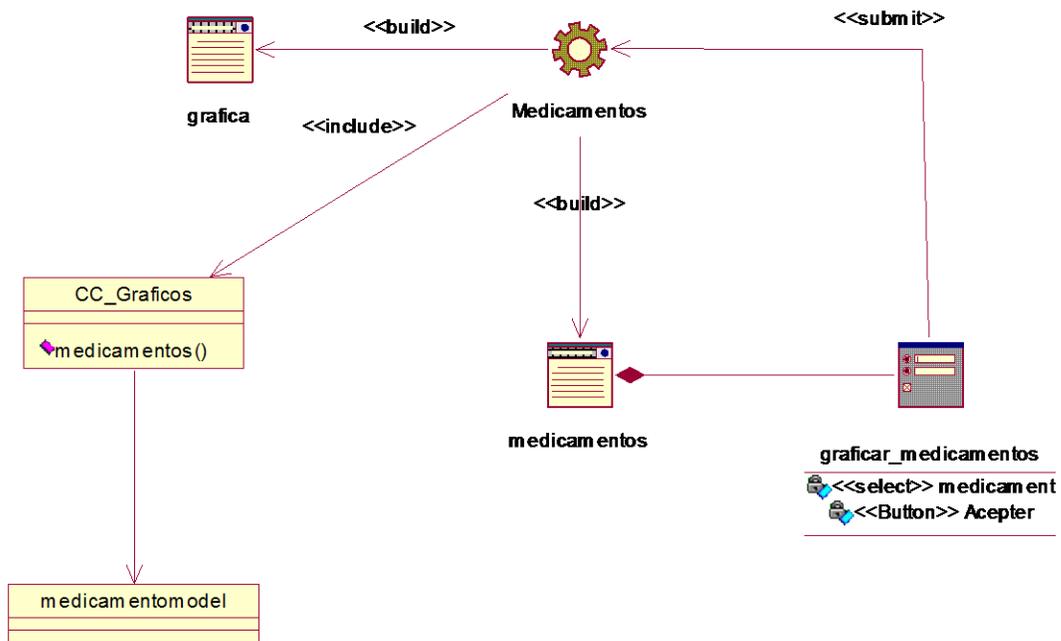


Mostrar pedido de medicamento en un rango de tiempo

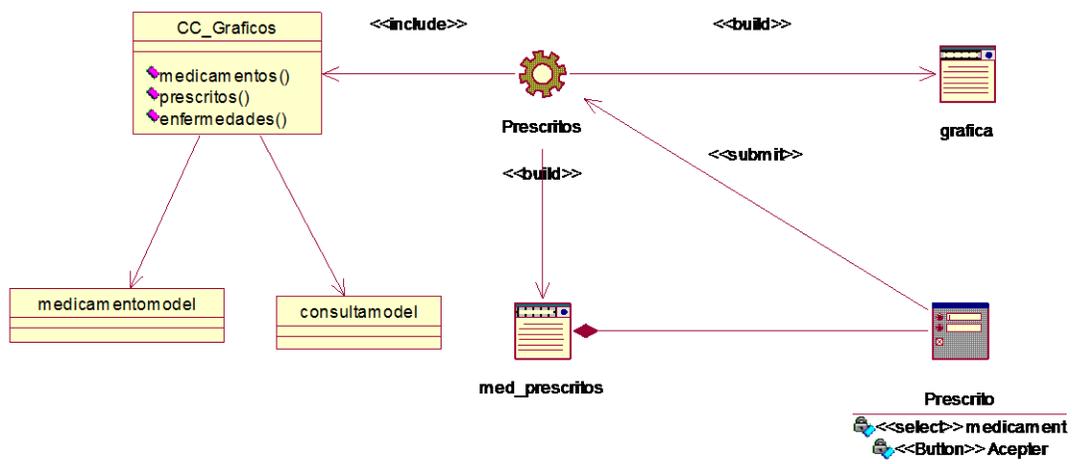




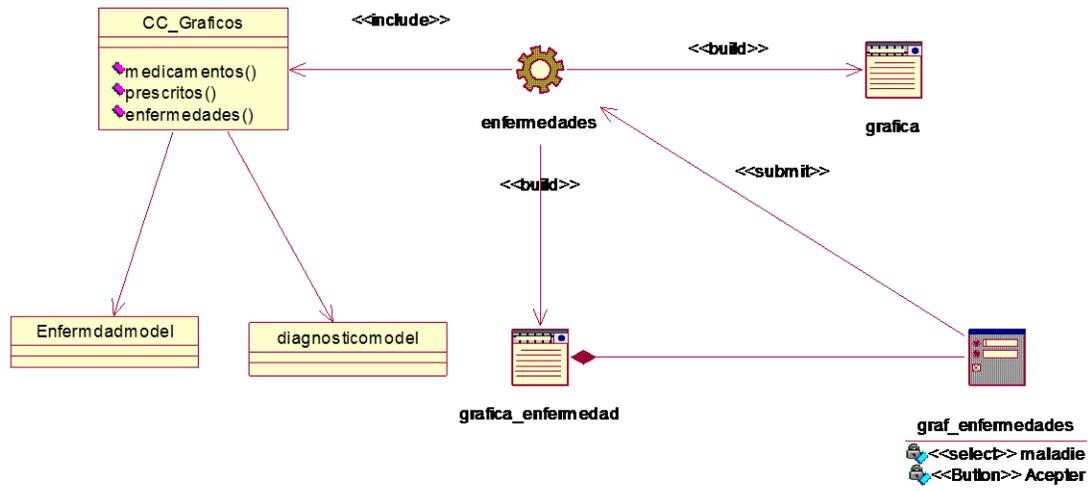
Graficar pedido de medicamentos



Graficar medicamentos recetados



Graficar cantidad de enfermedades en un rango de tiempo



Anexo 5. Características de los expertos

Características de los expertos en contenido

Número del experto	Especialidad	Años de Experiencia	Trabajos investigados realizados
1	Médico	20	5
2	-	12	2
3	-	5	1
4	-	15	6
5	-	30	12
6	-	2	0
7	-	4	1
8	Enfermera	3	0
9	-	1	0
10	-	7	0
11	Médico	23	21
12	-	16	9
13	-	4	4
14	Enfermera	5	4
15	Médico	8	7

Características de los expertos en diseño

Número del experto	Ocupación	Carrera	Años



1	Estudiante	Economía	5to
2	-	Industrial	-
3	-	Sociocultural	4to
4	-	Economía	5to
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	Industrial	5to
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	Informática	5to
12	-	-	-
13	-	Informática	4to
14	-	-	-
15	-	-	-

Características de los expertos en informática

Número del experto	Categoría Docente	Categoría Científica	Años de Experiencia	Trabajos investigados realizados	Relacionado con la Asignatura de Informática
1	Instructor		1	0	Si
2	Auxiliar	Msc	4	2	Si
3	Asistente	Msc	3	1	Si
4	-	Msc	2	3	Si
5	-	Msc	6	5	Si
6	Instructor	Dr	13	9	Si
7	-	-	15	10	Si
8	-	Msc	8	7	Si
9	-	Dr	16	13	Si
10	-		2	1	Si

Anexo 6. Encuestas aplicadas a los expertos

Encuesta aplicada a Médicos

Contesta a las preguntas marcando con una (X) en la escala de evaluación de la siguiente leyenda: Muy Bien (5), Bien (4), Regular (3), Mal (2), Muy Mal (1), No contesta (NC).	Evaluación
Importancia (1 2 3 4 5 NC)	



a) El software es muy útil.	
b) El software permite ahorrar tiempo de atención a pacientes	
c) La aplicación aumenta la productividad en el área de la salud	
d) La aplicación permite ahorrar en la utilización de papeleo	
Eficiencia (1 2 3 4 5 NC)	
a) El programa es muy eficaz	
b) Favorece el interés	
c) Ahorra tiempo en búsqueda de información	
d) Tiene un aporte muy significativo para los profesionales de la salud	
Confiabilidad (1 2 3 4 5 NC)	
a) Los conceptos presentados tienen rigor y precisión	
b) El enfoque tratado proviene de fuentes confiables	
c) Evita errores en los diagnósticos emitidos	
Usabilidad (1 2 3 4 5 NC)	
a) Proporciona un mejor desarrollo del proceso de atención a los pacientes.	
b) EL sistema facilita el almacenamiento y acceso a las historias clínicas.	
Funcionalidad (1 2 3 4 5 NC)	
a) Los términos tienen validez científica	
b) La información es auténtica	
c) El contenido de la información es fiable	
d) La información está muy bien estructurada	

Encuesta aplicada a Usuario Simple

Contesta a las preguntas marcando con una (X) en la escala de evaluación de la siguiente leyenda: Muy Bien (5), Bien (4), Regular (3), Mal (2), Muy Mal (1), No contesta (NC).	Evaluación
Apariencia 1 2 3 4 5 NC	
a) El sistema está muy bien estructurado, presenta una interfaz consistente y simple.	
b) El sistema presenta una interfaz amigable, sencilla y no ambigua.	
c) Permite al usuario entrar los datos de manera fácil.	



Presentación del software 1 2 3 4 5 NC	
a) Se presentan instrucciones claras para el usuario.	
b) El sistema está muy bien diseñado y suscita el interés del usuario.	
Motivación 1 2 3 4 5 NC	
a) Los mensajes son estimulantes.	
b) El nivel de dificultad para procesar la información es limitada.	
c) El programa es sencillo, fácil de usar	
Ayudas 1 2 3 4 5 NC	
a) Dispone de una ayuda bien detallada sobre las principales opciones del sistema.	
b) Los mensajes de ayuda son claros	

Encuesta aplicada a profesores en Informática

Contesta a las preguntas marcando con una (X) en la escala de evaluación de la siguiente leyenda: Muy Bien (5), Bien (4), Regular (3), Mal (2), Muy Mal (1), No contesta (NC).	Evaluación
Rendimiento 1 2 3 4 5 NC	
a) El sistema es rápido a la hora de procesar la información.	
b) Permite el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios.	
Seguridad 1 2 3 4 5 NC	
a) El sistema es seguro y garantiza el control de acceso a los datos.	
b) La información almacenada es consistente.	
Portabilidad 1 2 3 4 5 NC	
a) El sistema es multiplataforma.	
b) Facilidad para consultar los comandos disponibles en el programa.	
c) El diseño del software permite mantener orientado al usuario.	
d) Cada módulo dispone de una opción de ayuda para el tópico en uso	
Programación 1 2 3 4 5 NC	
a) La estructura prevé el uso racional de variables sin cálculos innecesarios.	
b) Posibilita la reusabilidad del código.	
c) La estructura es flexible, permitiendo la adición de otros módulos.	
d) Emite resultados completos debido a que hay precisión en los códigos.	



Adaptabilidad 1 2 3 4 5 NC	
a) Es versátil en diversos contextos, desde la perspectiva de su funcionalidad.	
b) El software funciona correctamente en su ambiente.	
c) Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que se realiza.	
d) Los reportes del sistema son confiables	
Interfaz gráfica 1 2 3 4 5 NC	
a) El color empleado es adecuado.	
b) Los botones y la distribución de información en las pantallas, son consistentes.	
c) El tamaño y tipo de letras son adecuados.	
d) No hay sobrecarga, los recursos están armónicamente distribuidos.	

Anexo 7. Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los expertos

Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los especialistas en la salud

Estadísticos

	Importancia	Eficiencia	Confiabilidad	Usabilidad	Funcionalidad
N Válidos	15	15	15	15	15
Perdidos	0	0	0	0	0
Mediana	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Moda	5	5	5	5	5
Rango	1	2	1	1	1
Mínimo	4	3	4	4	4
Máximo	5	5	5	5	5

Importancia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos bien	1	6,7	6,7	6,7
muy bien	14	93,3	93,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Eficiencia



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos regular	1	6,7	6,7	6,7
bien	2	13,3	13,3	20,0
muy bien	12	80,0	80,0	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Confiabilidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos bien	2	13,3	13,3	13,3
muy bien	13	86,7	86,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Usabilidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos bien	2	13,3	13,3	13,3
muy bien	13	86,7	86,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Funcionalidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos bien	1	6,7	6,7	6,7
muy bien	14	93,3	93,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los usuarios simples

Statistics

	Apariencia	Presentación	Motivación	Ayudas
N Valid	15	15	15	15
Missing	0	0	0	0
Mean	4.80	4.87	4.93	4.87
Median	5.00	5.00	5.00	5.00
Mode	5	5	5	5
Range	2	1	1	1



Statistics

		Apariencia	Presentación	Motivación	Ayudas
N	Valid	15	15	15	15
	Missing	0	0	0	0
Mean		4.80	4.87	4.93	4.87
Median		5.00	5.00	5.00	5.00
Mode		5	5	5	5
Range		2	1	1	1
Minimum		3	4	4	4

Apariencia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	regular	1	6.7	6.7	6.7
	bien	1	6.7	6.7	13.3
	muy bien	13	86.7	86.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Presentación

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	2	13.3	13.3	13.3
	muy bien	13	86.7	86.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Motivación

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	1	6.7	6.7	6.7
	muy bien	14	93.3	93.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Ayudas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	2	13.3	13.3	13.3
	muy bien	13	86.7	86.7	100.0



Ayudas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	2	13.3	13.3	13.3
	muy bien	13	86.7	86.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los especialistas en Informática

Statistics

		Rendimiento	Seguridad	Portabilidad	Programación	Adaptabilidad	Interfaz
N	Valid	10	10	10	10	10	
	Missing	0	0	0	0	0	
	Median	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	Mode	5	5	5	5	5	5
	Variance	.178	.178	.100	.233	2.489	2.489
	Range	1	1	1	1	5	5
	Minimum	4	4	4	4	0	0

Rendimiento

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	2	20.0	20.0	20.0
	muy bien	8	80.0	80.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Seguridad

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	2	20.0	20.0	20.0
	muy bien	8	80.0	80.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Portabilidad

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bien	1	10.0	10.0	10.0



muy bien	9	90.0	90.0	100.0
Total	10	100.0	100.0	

Programación

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid bien	3	30.0	30.0	30.0
muy bien	7	70.0	70.0	100.0
Total	10	100.0	100.0	

Adaptabilidad

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No contesto	1	10.0	10.0	10.0
bien	1	10.0	10.0	20.0
muy bien	8	80.0	80.0	100.0
Total	10	100.0	100.0	

Interfaz

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No contesto	1	10.0	10.0	10.0
bien	1	10.0	10.0	20.0
muy bien	8	80.0	80.0	100.0
Total	10	100.0	100.0	

Anexo 8. Prueba W. de Kendall para los expertos

Prueba W. de Kendall para expertos en la información que gestiona el sistema

Rangos

	Rango promedio
Importancia	3,13
Eficiencia	2,80
Confiabilidad	2,97
Usabilidad	2,97
Funcionalidad	3,13



Estadísticos de contraste

N	15
W de Kendall ^a	,029
Chi-cuadrado	1,750
gl	4
Sig. asintót.	,782

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Prueba W. de Kendall para expertos relacionados al diseño de la interfaz y la usabilidad

Ranks

	Mean Rank
Apariencia	2.47
Presentación	2.47
Motivación	2.60
Ayudas	2.47

Test Statistics

N	15
Kendall's W ^a	.011
Chi-Square	.474
df	3
Asymp. Sig.	.925

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Prueba W. de Kendall para los expertos en informática sobre los aspectos relacionados con la programación y la estructura interna.

Ranks

	Mean Rank
Rendimiento	3.50
Seguridad	3.55
Portabilidad	3.80
Programación	3.25
Adaptabilidad	3.40



Ranks

	Mean Rank
Rendimiento	3.50
Seguridad	3.55
Portabilidad	3.80
Programación	3.25
Adaptabilidad	3.40
Interfaz	3.50

Test Statistics

N	10
Kendall's W ^a	.023
Chi-Square	1.162
df	5
Asymp. Sig.	.948

a. Kendall's Coefficient of Concordance