



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE IBARRA

ESCUELA DE INGENIERÍA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

**“SISTEMA CLÍNICO INTEGRAL PARA ATENCIÓN MÉDICA Y HOSPITALARIA
QUE MANEJE INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD EN BASE A UN BUS DE
SERVICIOS”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS**

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:
INGENIERÍA DE SOFTWARE, INNOVACIÓN, EMPRENDIMIENTO EN TICS**

AUTOR: LUIS MIGUEL DELGADO CAICEDO

ASESOR: MSC. SANTIAGO DAMIÁN QUISHPE MORALES

IBARRA, ENERO – 2019

Ibarra, 23 de enero del 2019

Msc. Santiago Damián Quishpe Morales
ASESOR

CERTIFICA:


Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería en Sistemas, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.


(f.) 

Msc. Santiago Damián Quishpe Morales
C.C.: 1002697223

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f): 
Santiago Damián Quishpe Morales
C.C.: 1002697223

(f): 
Ibarra Estévez José Luis
C.C.: 1002640728

(f): 
Ruiz Quiroz Ricardo Patricio
C.C.: 1002836524

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Luis Miguel Delgado Caicedo, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 23 de Enero del 2019

f): 

Luis Miguel Delgado Caicedo

C.C.: 0401302864



iv

AUTORÍA

Yo, Luis Miguel Delgado Caicedo, portador de la cédula de ciudadanía N° 0401302864, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f): 

Luis Miguel Delgado Caicedo

C.C.: 0401302864



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: Luis Miguel Delgado Caicedo, con CC: 0401302864, autor del trabajo de grado intitulado: "Sistema clínico integral para atención médica y hospitalaria que maneje integración e interoperabilidad en base a un bus de servicios", previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Sistemas, en la Escuela de Ingeniería

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, (23, enero 2019)

(f.) 

Luis Miguel Delgado Caicedo

C.C. 0401302864



vi

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo Santiago Damián Quishpe Morales, declaro que luego del proceso de revisión en el sistema antiplagio URKUND el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: Sistema clínico integral para atención médica y hospitalaria que maneje integración e interoperabilidad en base a un bus de servicios, es del 0%, de acuerdo al documento Urkund Report - DELGADO CAICEDO LUIS MIGUEL.pdf (D50720620)

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO SÍ cumple los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 15, abril del 2019



Msc. Santiago Damián Quishpe Morales
C.C: 1002697223



Dedicatoria y Agradecimientos

Dedico el presente trabajo a Dios por ser mi guía, mi acompañante y haberme permitido llegar hasta tan importante momento de mi formación profesional, a mi familia por haberme brindado su apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida.

Agradezco a mi padre y a mi madre por ser el pilar más importante y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional además por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad.

A mis hermanas, a mis sobrinos y cuñado por haberme dado una mano amiga cuando más se los ha necesitado.

De manera especial a mis docentes, por compartir su sabiduría, guiarme a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

De igual forma a mis compañeros por compartir sabiduría y conocimiento que día a día se va obteniendo a lo largo de una formación profesional.

Tabla de contenido

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iii
AUTORÍA	iv
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	v
CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO.....	vi
Índice de tablas	xi
Índice de gráficos	xii
Resumen y palabras clave	xv
Abstract	xvi
Introducción	xvii
Objetivo general	xviii
Objetivos específicos	xviii
Estado del arte	1
Aplicaciones similares	2
Arquitectura Orientada a Servicio.....	3
Integración.....	3
Interoperabilidad	4
Bus de servicios.....	4
Requisitos de seguridad.....	6
BDD	6
Herramientas de desarrollo web.....	7
Aplicación responsive	8
Metodología XP (Programación Extrema).....	9
MATERIALES Y MÉTODOS	11
Materiales para recopilar información	11
Observación.....	11
Entrevista.....	11

Formato de la historia clínica.....	12
Herramientas para modelado de datos	12
Modelado de la Base de Datos (Sistema clínico integral).....	13
Modelado de Software	19
Metodología XP	20
Roles.....	20
Roles usuarios	21
Requisitos funcionales	23
Requisitos no funcionales	27
Diseño del sistema (diagramas)	29
Diagramas de caso de uso	30
Diagrama de procesos	34
Diagramas de secuencia del sistema	35
Diagrama de clases del sistema.....	40
Pruebas del aplicativo	41
Delimitación espacial.....	42
Implementación.....	42
Cronograma y planificación.....	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
Interface de usuario (paciente).....	44
Interface Usuario (Administrador - Médico – Enfermera - Invitado).....	49
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXOS.....	66

Índice de tablas

Tabla 1. Rol cliente metodología XP.....	21
Tabla 2. Rol asesor metodología XP	21
Tabla 3. Rol Programador, Tester, Big Boss metodología XP	21
Tabla 4. Rol (usuarios) Administrador metodología XP	22
Tabla 5. Rol (usuarios) Médico metodología XP	22
Tabla 6. Rol (usuarios) Enfermero metodología XP.....	22
Tabla 7. Rol (usuarios) Paciente metodología XP	22
Tabla 8. Rol (usuarios) Invitado metodología XP	22
Tabla 9. Requisito funcional 01	23
Tabla 10. Requisito funcional 02.....	24
Tabla 11. Requisito funcional 03.....	24
Tabla 12. Requisito funcional 04.....	25
Tabla 13. Requisito funcional 05.....	26
Tabla 14. Requisito funcional 06.....	26
Tabla 15. Requisito funcional 07.....	27
Tabla 16. Requisito no funcional 01.....	27
Tabla 17. Requisito no funcional 02.....	28
Tabla 18. Requisito no funcional 03.....	28
Tabla 19. Requisito no funcional 04.....	29
Tabla 20. Cronograma de actividades	43

Índice de gráficos

Figura 1. Arquitectura Orientada a Servicios	5
Figura 2. API REST consumida de diferentes frontales	6
Figura 3. Aplicación responsive	8
Figura 4. Modelo relacional de una base de datos	12
Figura 5. Software SQL Manager for MySQL	13
Figura 6. Modelo entidad relación de usuario	14
Figura 7. Modelo entidad relación de usuario y residencia	15
Figura 8. Modelo entidad relación de usuario y roles	16
Figura 9. Modelo entidad relación de cita médica	16
Figura 10. Modelo entidad relación de usuario y signos vitales	17
Figura 11. Modelo entidad relación de usuario (paciente) y consulta médica	18
Figura 12. Modelo entidad relación de usuario y recetas	18
Figura 13. Modelo entidad relación de usuario (médico) y horario de trabajo	19
Figura 14. Metodología XP	20
Figura 15. Software StarUML	30
Figura 16. Diagrama de Caso de Usos de turno para atención médica	31
Figura 17. Diagrama de Caso de Usos de atención médica	31
Figura 18. Diagrama de Caso de Usos de registro de paciente	32
Figura 19. Diagrama de Caso de Usos de Respaldos y Logs	33
Figura 20. Diagrama de Seguimiento de Turnos	33
Figura 21. Diagrama de Interacción e Interoperabilidad en base a un bus de servicios	34
Figura 22. Diagrama de Procesos del Sistema	35
Figura 23. Diagrama de secuencia. Registro de usuario	36
Figura 24. Diagrama de secuencia. Solicitud de turno	36

Figura 25. Diagrama de secuencia. Editar turno.....	37
Figura 26. Diagrama de secuencia. Registro de horario	38
Figura 27. Diagrama de secuencia. Editar horario.....	38
Figura 28. Diagrama de secuencia. Registro de signos vitales	39
Figura 29. Diagrama de secuencia. Historia Clínica.....	40
Figura 30. Diagrama de clases del sistema clínico integral	41
Figura 31. Página de bienvenida	44
Figura 32. Página informativa (misión, visión y valores).....	45
Figura 33. Médicos del Consultorio	46
Figura 34. Log In de pacientes	47
Figura 35. Datos personales del paciente	48
Figura 36. Signos vitales del paciente	49
Figura 37. Log In de Administrativos	50
Figura 38. Vista de bienvenida.....	50
Figura 39. Datos personales del usuario.....	51
Figura 40. Creación de nuevo usuario	51
Figura 41. Creación de residencia del nuevo usuario	52
Figura 42. Historia de los usuarios registrados.....	52
Figura 43. Asignar rol a usuario	53
Figura 44. Historia de todos los usuarios y sus roles.....	53
Figura 45. Historias clínicas de los pacientes	54
Figura 46. Información personal de la historia clínica.....	54
Figura 47. Información de la historia clínica.....	55
Figura 48. Historial de Signos Vitales.....	55
Figura 49. Nuevo registro de signos vitales.....	56

Figura 50. Historial de signos vitales de un paciente.....	56
Figura 51. Vista para obtener turno médico	57
Figura 52. Obtener turno médico.....	57
Figura 53. Historial de turnos médicos posteriores	58
Figura 54. Vista para editar un turno médico	58
Figura 55. Receta médica en historial clínico.....	59
Figura 56. Descargar tabla en PDF.....	59
Figura 57. Tabla descargada en formato PDF	60

Resumen y palabras clave

Conforme avanza la tecnología los usuarios siempre busca sistemas que le permitan acceder de manera ágil a la información que le es necesaria; en este caso se hará mención al campo médico donde debe existir una relación paciente médico por ello se utilizará un sistema integral con un patrón arquitectónico modelo - vista - controlador mediante el framework Laravel el cual permite desarrollar aplicaciones agradables a la vista del usuario y a la vez haciéndolas robustas y escalables.

Este sistema permite almacenar citas médicas, historiales de signos vitales, historiales médicos, entre otros; favoreciendo al médico acceder fácilmente a esta información de todos los pacientes, a la vez permitiéndole evitar la pérdida y traspapeleo de los documentos, así también favorecerá al médico conocer a su paciente con anterioridad a la cita propuesta, por otro lado, se colabora a la protección del ambiente reduciendo el uso del papel.

La aplicación contiene una vista de usuario para que los pacientes agenden una cita médica o consultar su historial médico, donde el galeno podrá hacer confidencial ciertos diagnósticos, además se codificará una vista de administración para que el médico verifique, ingrese o actualice información de los pacientes.

Adicional a lo descrito, con el fin de garantizar la escalabilidad del sistema se utilizará una Arquitectura Orientada a Servicios la cual permitirá acoplar aplicaciones futuras y a la vez garantizar que el sistema cumpla con los objetivos propuestos, utilizando bien los recursos para que el sistema sea eficiente al momento de dar una respuesta.

Palabras clave. Framework, Laravel, Arquitectura Orientada a Servicios, Patrón Arquitectónico mvc.

Abstract

As technology advances, users always look for systems that allow them to access in an agile way the information they need; in this case, mention will be made of the medical field where there should be a medical patient relationship, so an integral system with an architectural model - view - controller will be used through the Laravel framework, which allows for the development of pleasant applications for the user and at the same time making them robust and scalable.

This system allows storing medical appointments, vital signs histories, medical histories, among others; favoring the doctor to easily access this information of all patients, while allowing him to avoid the loss and after paperwork of the documents, so it will also help the doctor to know his patient before the proposed appointment, on the other hand, he collaborates with protecting the environment by reducing the use of paper.

The application contains a user view for patients to schedule a medical appointment or consult their medical history, where the doctor can make certain diagnoses confidential, in addition a management view will be coded for the doctor to verify, enter or update patient information.

In addition to what has been described, in order to guarantee the scalability of the system, a Service Oriented Architecture will be used, which will allow future applications to be coupled while guaranteeing that the system complies with the proposed objectives, using the resources well so that the system is efficient at the time of giving an answer.

Keywords. Framework, Laravel, Service Oriented Architecture, mvc architectural pattern.

Introducción

Permanentemente la tecnología está en constante desarrollo lo que hace que las personas tengan sentimientos encontrados frente a estos avances, temor para utilizar las bondades que ofrecen los sistemas operativos y en si la tecnología actual, a la vez siempre se están buscando formas de que faciliten el diario vivir, así, el campo médico no se queda atrás; se requieren nuevas formas para organizar la información vital de un paciente y la facilidad de acceder a ella, sin embargo se tiene temor por el desconocimiento informático. En este mismo sentido se encuentra el consultorio médico de la Dra. Sandra Navarrete motivo de nuestra investigación.

Generalmente los médicos desconocen las bondades que brinda un sistema informático o tienen temor a utilizarlo, por lo que siguen utilizando sistemas convencionales o tradicionales como los de registrar los historiales médicos en papel llevando grandes portafolios de sus pacientes, lo que ha ocasionado la pérdida o deterioro de la información del paciente, provocando pérdida de tiempo y mala imagen frente al paciente, lo mismo sucede con los historiales de toma de signos vitales, información importante para llevar un estricto control de los pacientes, donde se hace difícil el acceso a los mismos ya sea por su pérdida o traspapeleo, convirtiéndose en un proceso inaccesible a las fichas tanto de toma de signos vitales, como de historiales médicos, por ello se ha considerado importante la implementación de un sistema agradable a la vista y a la vez fácil de utilizar haciéndolo eficiente.

Para mayor facilidad del desarrollo del sistema clínico integral se utilizó el framework Laravel el cual permite codificar tanto el front-end y el back-end, en cambio para el almacenamiento de la información se utilizó MySQL ya que es fácil de implementar y a la vez brinda seguridad y veracidad de los datos, para garantizar la escalabilidad del sistema se utilizó una arquitectura orientada a servicios misma que permite anexar más módulos al sistema.

Objetivo general

En este proyecto se ha propuesto optimizar el proceso de atención médica y hospitalaria para brindar una atención eficiente y de calidad a sus pacientes para lo cual se utilizará un sistema clínico integral.

Objetivos específicos

El estado del arte descrito para el sistema propuesto, se lo llevo a cabo mediante una comparación de aplicaciones o sistemas médicos similares, comprendiendo su modelo y estructura, aplicando el método de investigación bibliográfica.

Para llevar un registro de historiales médicos, áreas médicas, médicos y pacientes, se desarrolló una base de datos la cual almacena la información para mejorar la atención médica.

Se llevó a cabo una programación por módulos y a la vez se los organizó mediante una integración al sistema para garantizar la interoperabilidad del mismo.

Para garantizarle al cliente un software funcional se realiza pruebas unitarias y de integración demostrando así la funcionalidad de todos los módulos en el sistema.

Verificando el cumplimiento del sistema se lo implementará de forma local contemplando las etapas del proceso de desarrollo de software.

Estado del arte

El consultorio médico de la Dra. Sandra Navarrete de la ciudad de San Gabriel abrió sus puertas para la atención médica en marzo del 2005, brindando un buen servicio médico eficaz a la comunidad.

Visión

Convertirnos en una Organización Modelo en Gestión y Asistencia en nuestra localidad que garantice el bienestar de los pacientes con nuestro profesionalismo, solidaridad y calidez en la atención a toda la ciudadanía.

Misión

Nuestra organización tiene como pilar fundamental la calidad y calidez para con nuestros pacientes, suministrando un cuidado médico eficaz y eficiente, poniendo en práctica todo nuestro profesionalismo y solidaridad para con nuestra ciudadanía.

Valores

Ser transparentes y honestos para satisfacción de nuestros pacientes primando la solidaridad y honestidad.

El sistema de turnos en el consultorio médico se maneja de forma convencional o tradicional, llevando registros en cuadernos provocando pérdida de tiempo al momento de verificar una solicitud de turno o modificación del mismo.

Los historiales médicos se manejan de la misma forma, incluso llegando a formar grandes portafolios de los pacientes, lo cual retrasa al médico al momento de llenar un nuevo historial ya que tiene que volver a llenar campos repetidos los cuales ya constan en antiguos historiales.

El consultorio médico de la Dra. Sandra Navarrete al ser una institución de prestigio se ha visto optimo realizar la codificación de un sistema web para poder acceder fácilmente a la obtención de turnos médicos, inserción y revisión de historiales médicos, lo cual el médico ahorrará tiempo y ayudará al medio ambiente reduciendo el consumo de papel.

Aplicaciones similares

SML (Sistema Médico en Línea). - Es una aplicación Web pensada y creada para médicos de todas las especialidades que requieran llevar el control de consulta de sus pacientes, citas e informes médicos en una forma rápida, sencilla y eficiente. El SML cuenta con: Agenda en Línea, Módulo de consulta, Multiplataformas, Imágenes y Documentos, Email & SMS, Módulo Administrativo, Reportes Estadísticos, Reportes Imprimibles, Respaldos Autorizados. (SML, 2018)

SIMEC. - Es un software de historia clínica y agenda electrónica para el manejo integral de la consulta médica. (SIMEC, 2018)

MedicosPro. - Es un software que le permite llevar los expedientes médicos, la agenda y la cobranza de manera electrónica: sin complicaciones, lleve su consultorio a todas partes. (MedicosPro, 2014)

La propuesta que se quiere realizar para esta investigación es un sistema web para atención médica que maneje integración e interoperabilidad en base a una arquitectura orientada a servicios para garantizar una escalabilidad del sistema y a la vez la seguridad y confianza para utilizar dicho sistema.

Arquitectura Orientada a Servicio

Según (El valor de la gestión de datos, 2014) la arquitectura orientada a servicios (SOA) es el nexo que une las metas de negocio con el sistema de software. Es primordial para aportar flexibilidad, desde la automatización de las infraestructura y herramientas necesarias consiguiendo, al mismo tiempo, reducir los costes de integración.

Integración

Según (Cifuentes, 2013) la Integración es la constitución de un todo uniendo diferentes partes y llevando un desarrollo de funcionalidades sistémicas. Se desarrolla a través de siete niveles:

La Integración de Datos ayuda a mantener íntegros los datos registrados, además teniéndolos disponibles para ser utilizados, previniendo el almacenamiento redundante de los mismos, **la Integración Semántica** de datos utiliza el mismo tipo de conceptos. (Esta se refiere a la interpretación de datos de la misma manera en todo el sistema, para garantizar que los datos se encuentren disponibles en caso de ser utilizados por otra parte del sistema y no sean privativos de un usuario se realiza una **Integración de Acceso**.

La Integración contextual se refiere a una alta calidad en la integración de datos y su presentación, sin embargo, los cambios de aplicaciones pueden conllevar a perder el contexto, entonces la mencionada integración implica a que se conserven los datos aun cuando se hagan cambios en la aplicación. La representación de datos e interfaces de usuarios de manera unificada garantizan la unión de diferentes componentes para una **Integración de Presentación**.

La Integración Funcional permite implementar una sola vez las presentaciones necesarias y que puedan ser invocadas por otros componentes de la aplicación. (Diagnósticos, procedimientos, estos deben estar disponibles en el sistema de atención de un paciente). Permittedose interactuar de manera transparente con todos los niveles anteriores garantizando

un apoyo efectivo en el proceso de negocio para ello se aplica **La Integración de Procesos**.
(Cifuentes, 2013)

Interoperabilidad

Según (Cifuentes, 2013) en los sistemas de la información se propone un marco para la interoperabilidad enfocado en cuatro aspectos:

Conexión: Capacidad de sistemas para intercambiar información.

Comunicación: Capacidad para intercambiar datos, basándose en la aceptación de un formato predefinido de datos por parte de los interlocutores.

Consolidación: Capacidad para entender datos por parte de los sistemas de información.

Colaboración: Enfocado en el comportamiento, proceso y procesamiento de datos refiriéndose a la capacidad de los sistemas para actuar juntos. (Cifuentes, 2013)

Bus de servicios

Según (Ildapena, 2009) para resolver problemas dentro de los servicios web en organizaciones o empresas se ve necesario implementar un bus de servicios aplicando una arquitectura orientada a comunicar diferentes sistemas a un solo conector o base de datos.

Según (Evelin) el nominado bus de servicios es la intersección de una arquitectura orientada a servicios utilizando la integración de aplicaciones y un modelo de procesos del negocio.

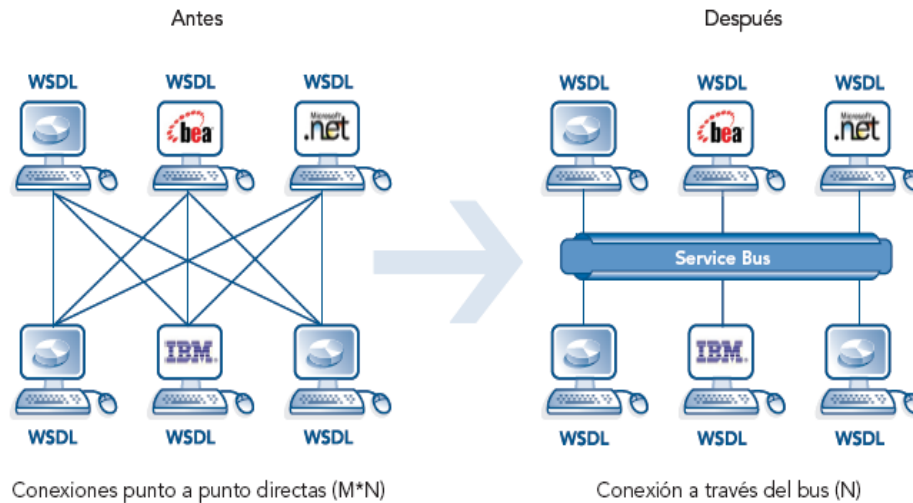


Figura 1. Arquitectura Orientada a Servicios

Fuente: (Ildapena, 2009)

Afirman (Quishpe Santiago, Rivero Dulce, Rivas Francklin 2016) que en la actualidad los sistemas de información especialmente los Sistemas Web son desarrollados y diseñados utilizando Arquitecturas Orientadas a Servicios (AOS), las cuales son estilos arquitectónicos de TI que soporta la transformación de una empresa.

Según (IBM, 2011) la implementación de una Arquitectura Orientada a Servicios se guía en base a objetivos empresariales estratégicos, los cuales aseguran la transformación positiva de una empresa obteniendo beneficios como: Alineación de la TI a los negocios, obteniendo reutilización máxima de los activos de TI, ayudando a asegurar la inversión de un proyecto costoso resulte duradero para cierta empresa.

Según (Rodríguez, 2014) SOA y SOAP por su semejanza en siglas suelen generar confusión, aunque en el fondo existe estrecha relación entre los dos términos, con el constante desarrollo de los servicios web hoy en día se habla de aplicaciones RESTfull, las cuales manejan estándares para diseñar y desarrollar dichos servicios, dándole un uso común al momento de integrar una o varias plataformas de diferentes componentes o sistemas, mediante los estándares de integración se consigue que se convierta en interoperabilidad.

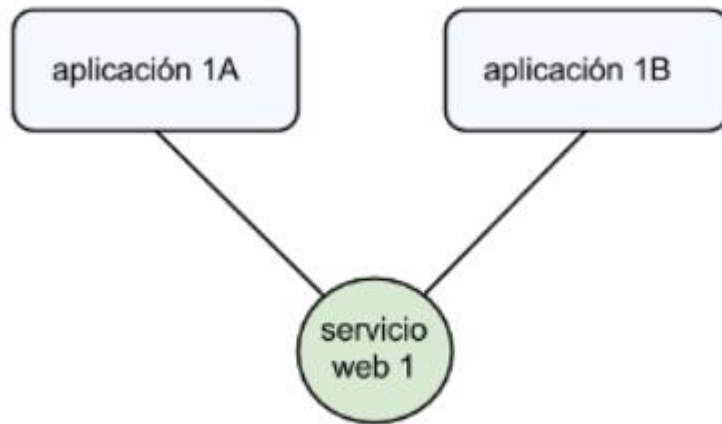


Figura 2. API REST consumida de diferentes frontales

Fuente: (Rodríguez, 2014)

Para diseñar y desarrollar el sistema clínico integral para la atención médica se utilizará una arquitectura orientada a servicio con un patrón arquitectónico modelo vista controlador para codificar los módulos administrativos y para el módulo que visualizará el paciente.

Requisitos de seguridad

Según (Josuttis, 2007) la seguridad en sistemas distribuidos tiene varios aspectos diferentes en juego como la verificación de una identidad utilizando la autenticación (IDs y password) de usuario, mediante una autorización a un usuario se define si tiene acceso al servicio o solo puede visualizar resultados teniendo confidencialidad de datos mediante el proceso de almacenamiento y tránsito de los mismos garantizando la integridad y disponibilidad de la información, llevando una auditoría de registro y acceso al sistema.

BDD

Según (Lafuente, 2018) existen dos grandes grupos de bases de datos que son las relacionales y las no relacionales las cuales no poseen un identificador para relacionar un conjunto de datos con otros, siendo de utilidad cuando no se sabe exactamente el esquema que se va a almacenar, se debe tener en cuenta que las bases de datos relacionales poseen un identificador

el cual permite relacionar una tabla con otras: entre las más conocidas están MySQL, Oracle, SQL Server y PostgreSQL.

Las bases de datos son consideradas un “almacén” el cual permite almacenar información en grandes cantidades para posteriormente encontrarlas y utilizarlas fácilmente, debido al tamaño de la información que se va a manejar se ve óptimo modelar una base de datos relacional debido a que todas las tablas que contengan información sobre una acción deben estar debidamente relacionadas para poder obtener la información inédita.

Explica (IT, 2018) para el almacenamiento de datos del sistema clínico integral se ve óptimo utilizar un motor de datos relacional el cual posee funciones avanzadas, herramientas y soporte técnico para garantizar la escalabilidad, seguridad y confiabilidad de los datos, además MySQL realiza la gestión de bases de datos compatible con el modelo de datos relacional, posee software de código abierto. El lenguaje que utiliza MySQL es estructurado y desarrollado por IBM.

Herramientas de desarrollo web

Para diseñar y codificar un sistema web es necesario tener conocimientos sobre php, html, css entre los más principales debido a que entre la unión de los mismos se da lugar a una aplicación fácil de utilizar y a la vez cálida a la vista del usuario.

Para la codificación del sistema clínico integral se utilizará PHP (Personal Home Page) software libre con licencia, según (Arias, 2017) PHP es un lenguaje interpretado utilizado para el desarrollo de aplicaciones para ser actuado del lado del servidor, también genera la página web para ser visualizada por el cliente.

Explica (Open4U, 2015) que PHP es un lenguaje para desarrollar aplicaciones web dinámicas conjuntamente con una base de datos relacionales de código abierto permitiendo la implementación de la programación orientada a objetos, los equipos de desarrolladores

utilizan frameworks para que las aplicaciones web sean rápidas, robustas y escalables. Para el desarrollo de la aplicación web se utilizará Laravel el cual ayuda a salir de apuros al momento de cometer un error, Laravel dispone de rutas, plantillas, modelos, vistas y controladores ejecutándose con un patrón arquitectónico (MVC) ayudando a aumentar la seguridad y separa la lógica de la aplicación de la interfaz que es presentada al usuario.

Aplicación responsive

Se ha optado en realizar un sistema web responsive debido a que los usuarios utilizan ordenadores, portátiles, tablets y celulares para interactuar con el mundo de la tecnología, para los desarrolladores de aplicaciones es un poco molesto estar codificando un sistema para cada tipo o tamaño de pantalla, para sustentar este fenómeno se puede codificar una sola aplicación haciéndola responsive para que funcione en cualquier dispositivo y a la vez tenga una mejor experiencia el usuario al momento de visualizar la aplicación.



Figura 3. Aplicación responsive
Fuente: Grupo Ite desarrollo web.

Metodología XP (Programación Extrema)

Según (Wells, 2013) para el desarrollo de software existen varias metodologías entre las cuales: Modelo de cascada, Modelo de espiral, Metodología de prototipo, Desarrollo rápido de aplicaciones, metodología de programación extrema (XP), siendo un enfoque a una manera de interpretar la realidad, permitiendo al grupo de desarrollo o programador planificar y controlar el procedimiento para diseñar y codificar un sistema.

Siguiendo a (Wells, 2013) cuando se desarrolla software se debe evitar un desarrollo empírico debido a que no se sabe cuánto tiempo y costo le va a tomar desarrollar cada módulo del sistema, para ello se debe utilizar una metodología que permite llevar una estricta relación en tiempo y costo para beneficio del desarrollador.

Según (Wells, 2013) siendo la metodología XP la más destacada de los procesos ágiles para el desarrollo de software, considera a los cambios de requisitos como un aspecto deseable para el desarrollo de un proyecto.

Para el sistema clínico integral para atención médica y hospitalaria que maneje integración e interoperabilidad en base a un bus de servicios se trabajará conjuntamente con el cliente creando mini-diseños o mini-versiones simples y limpias: con un funcionamiento correcto y adecuado para obtener una correcta retroalimentación al momento de ejecutar el software, evitando ponerse a codificar fuera del diseño para evitar errores en el cual el código y el diseño no coincidan o no se parecen. (Programación extrema, 2007).

Para simplificar la documentación de un proyecto se debe comentar el código correctamente y a medida procurando centrarse en: variables, clases y métodos, las cuales deben elegirse adecuadamente.

Para aplicar la metodología antes mencionada existen unas prácticas base las cuales se detalla a continuación.

Equipo completo: Forma parte el cliente y el responsable del proyecto.

Planificación: Realizar las historias de usuario.

Test de cliente: Propone sus pruebas para aprobar las mini versiones.

Mejora de diseño: Se debe eliminar líneas de código innecesarias incluso código comentado. (Programación extrema, 2007).

Según (Yolanda) XP satisface las necesidades de un cliente o usuario por completo por lo cual se la hace formar parte del equipo de desarrollo, promoviendo el trabajo en equipo, utilizada precisamente en proyectos con requisitos imprecisos o cambiantes, aplicándola a grupos de programación pequeños en los cuales la comunicación sea más eficiente entre programador, cliente y jefe de proyectos.

Explica (Wells, 2013) que la programación extrema se basa en cinco valores: comunicación, simplicidad, retroalimentación, respeto y valentía.

Según (Yolanda) la **comunicación** entre programadores, por más simple sea el código este debe estar comentado, de igual forma debe existir una estrecha y fluida comunicación cara a cara con el cliente, además la **simplicidad** del diseño debe agilizar el desarrollo del software y facilitar su mantenimiento.

Siguiendo a (Yolanda) la **retroalimentación** es muy importante conocer la opinión de los clientes ya que es esencial al momento de interactuar con el proyecto en su tiempo de codificación, teniendo **respeto** ya que este valor debe ser el más primordial debido a que nadie puede cambiar o comentar código ajeno ni tomar decisiones repentinas que alteren el desarrollo del software.

Afirma (Yolanda) que el más importante de todos estos valores es la **valentía** porque permite al desarrollador sentirse cómodo construyendo su código, implica revisar sistemas existentes, hacer cambios futuros, valentía es deshacerse de código obsoleto, valentía es estar persistente sin avanzar en un problema y luego resolverlo con suma facilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales para recopilar información

Según la Organización Panamericana de la Salud resuelto con lo dictado de la ley 26.529 tradicionalmente la historia clínica era propiedad del profesional tratante o del establecimiento, actualmente considera que el paciente es el propietario de sus datos de salud y tiene derecho a consultar y obtener una copia de su historia clínica. (Rosario, 2017)

Observación

Lo que se pudo observar es que el auxiliar de enfermería agenda las citas médicas en un cuaderno académico lo cual si el paciente decide cambiar el horario de turno el auxiliar se ve en la necesidad de utilizar corrector e ingresar un nuevo agendamiento.

También se visualizó que al momento que es llamado por el médico el paciente debe entregar el turno para poder ser atendido, al llenar la historia médica, el médico ingresa de manera repetitiva la primera parte del formato de historia médica (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y posteriormente ingresa la anamnesis (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), esto conlleva a que el médico lleve grandes portafolios de historiales médicos de un paciente.

Entrevista

Fue importante realizar una entrevista al médico a cargo del consultorio, para conocer como están manejando la información de los pacientes y a la vez, la forma de agendar un turno para cita médica; esto permite conocer los requerimientos que tiene el usuario para poder desarrollar el software. (ver Anexo 2).

Formato de la historia clínica

El formato que se utiliza para llenar una historia clínica está basado según lo que solicita el CEMESGA, consta de 2 partes: la primera se enfoca a los datos del paciente el cual contiene datos personales, establecimiento, localidad y ocupación actual, además el Número de historia clínica y el número de afiliación al IESS, residencia habitual del paciente, además los datos de una persona y su domicilio en caso de emergencia. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

En la segunda parte del formato de la historia médica se centra en el Anamnesis el cual contiene el motivo de la consulta y la enfermedad actual, luego se detalla la lectura de los signos vitales y un examen físico de cabeza, cuello, tórax, corazón, abdomen, RGI, RAP, extremidades y un Examen neurológico. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Herramientas para modelado de datos

Un modelado de la base de datos es una estructura lógica en la cual se puede visualizar las relaciones existentes entre los datos. Para mejor entendimiento se realiza diagramas de bases de datos los cuales indican la relación que tiene una tabla con otras (Figura 4), esto se denomina modelo relacional.

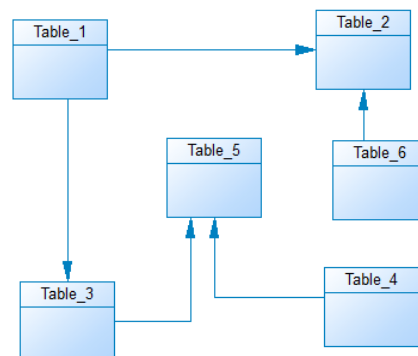


Figura 4. Modelo relacional de una base de datos

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Para el modelado de la base de datos del sistema clínico integral se utilizará SQL Manager for MySQL (Figura 5) ya que esta herramienta ayuda a crear un plano de la arquitectura de nuestro sistema para un análisis inteligente y construcción sólida de la base de datos permitiendo crear un modelo a nivel físico y a la vez visualizar el impacto como sucede.

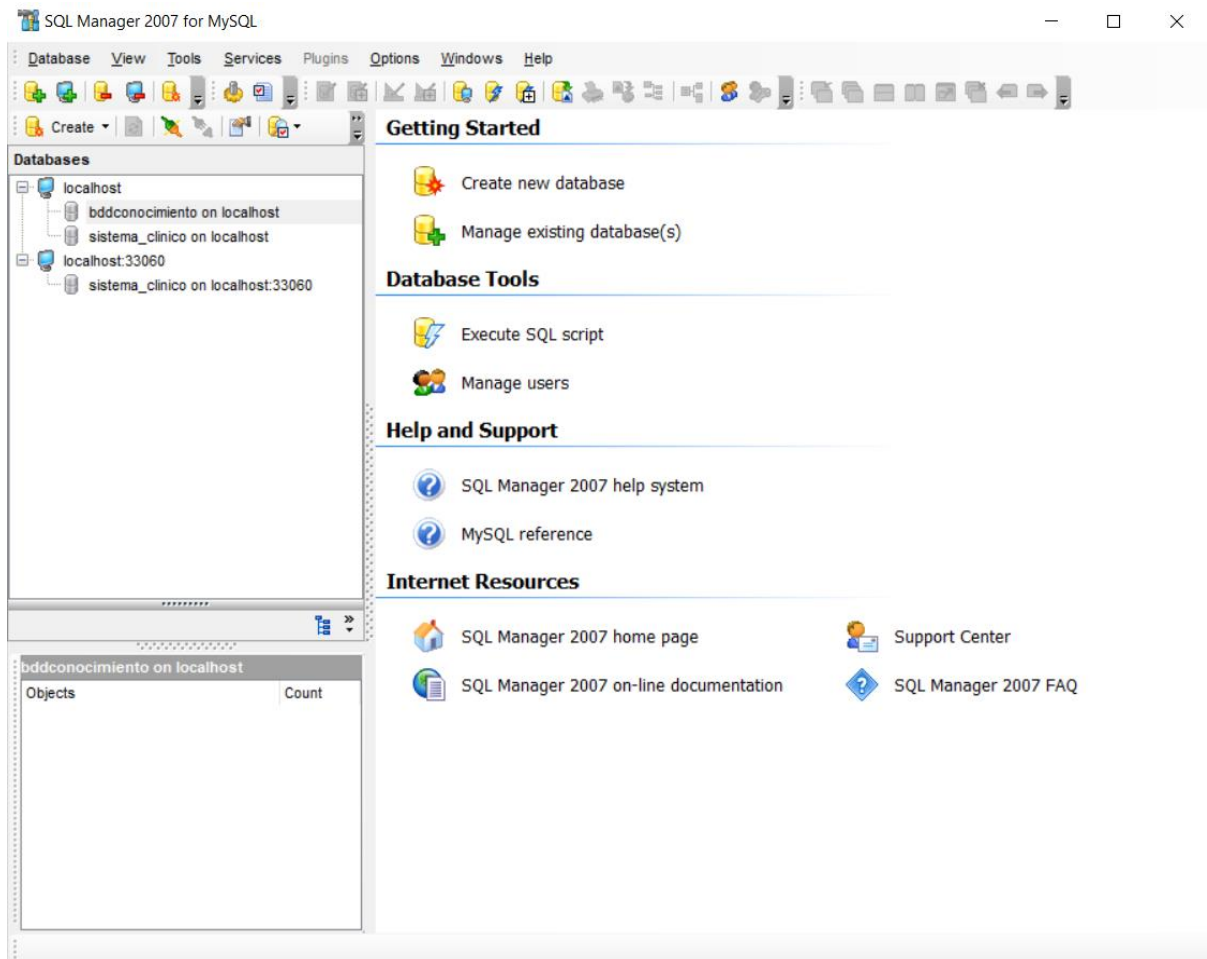


Figura 5. Software SQL Manager for MySQL

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Modelado de la Base de Datos (Sistema clínico integral)

Un modelo de datos permite al programador visualizar de forma global la arquitectura del sistema dando lugar a entender todo su funcionamiento.

El sistema inicia con un registro de datos del usuario el cual en su modelo entidad relación (Figura 6) forman parte la tabla de estado_civil, nacionalidad, genero, grupo_sanguineo, las cuales son necesarias para registrar un nuevo usuario. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

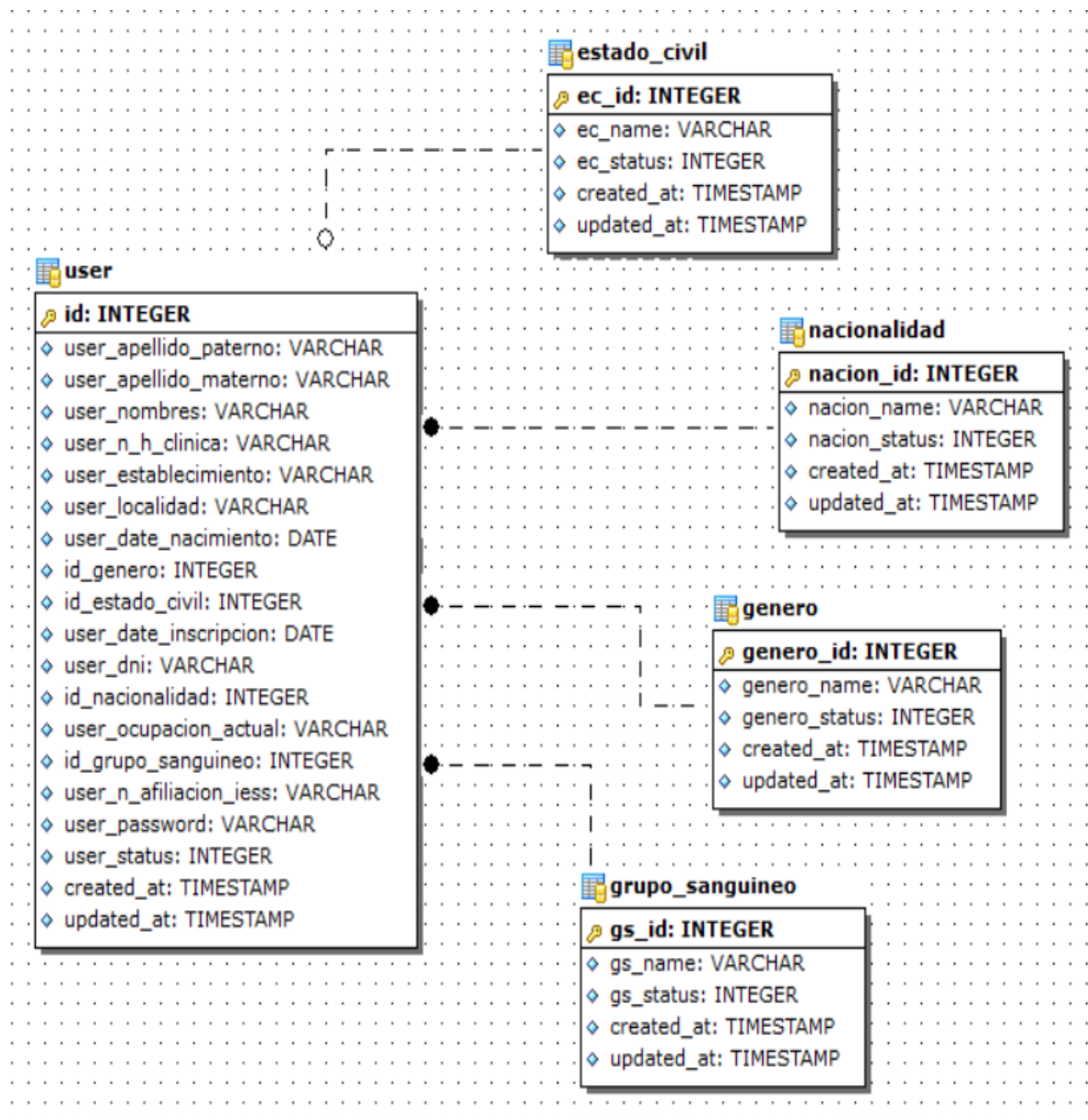


Figura 6. Modelo entidad relación de usuario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Continuando con el registro del nuevo usuario se ha creado la tabla user_residencia (Figura 7) la cual almacena los datos del domicilio del paciente esta a su vez se relaciona con la tabla user (Figura 6) para saber a qué usuario le pertenece dicha residencia.

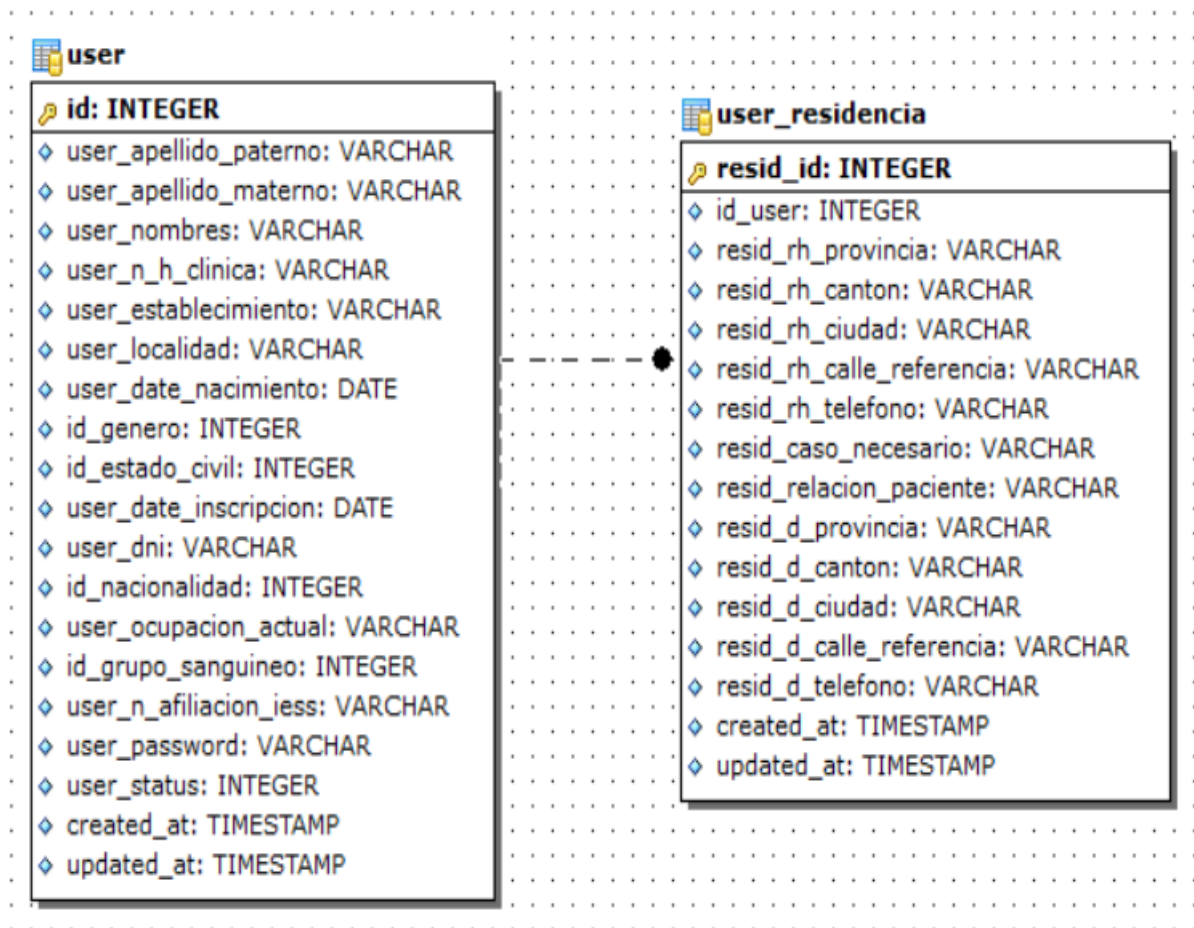


Figura 7. Modelo entidad relación de usuario y residencia

Figura x: Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Mediante el acceso de administrador se puede intervenir con las tablas user y rol (Figura 8) para asignar roles a un usuario determinado, el sistema al momento de registrar un nuevo usuario le asigna por defecto el rol de paciente, un usuario puede tener uno o más roles.

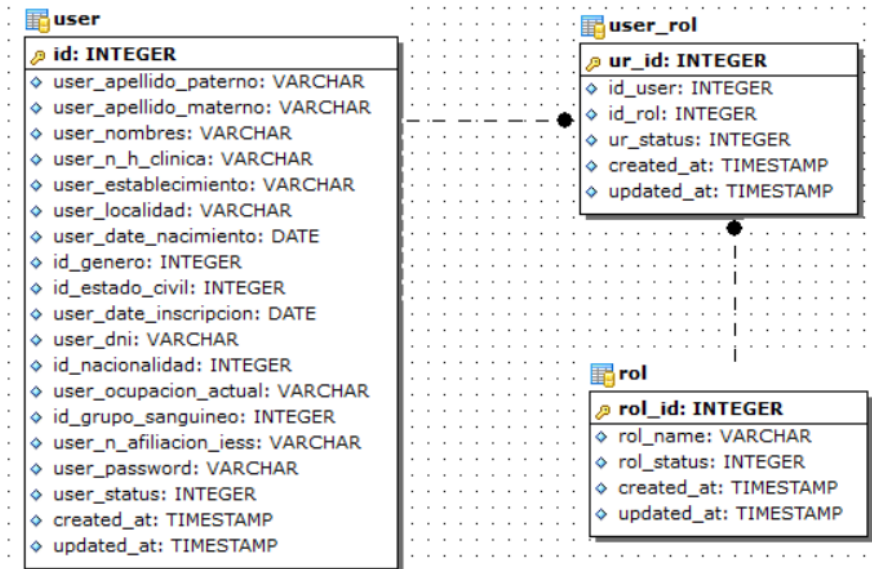


Figura 8. Modelo entidad relación de usuario y roles

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Al momento de registrar un turno médico se ingresa tanto el paciente que va a ser atendido y el médico que va a realizar la atención, para ello intervienen la tabla de user y la de turno la cual almacenará los datos solicitados como se muestra en la figura (Figura 9).

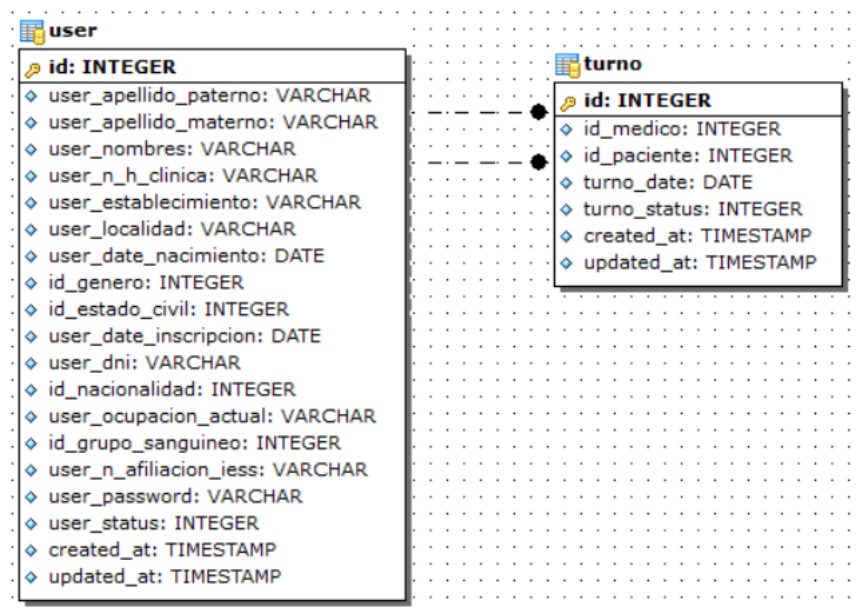


Figura 9. Modelo entidad relación de cita médica

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Para continuar a la cita médica la enfermera debe realizar la toma de signos vitales al paciente, para lo cual se hace uso de la tabla signos_vitales (Figura 10) la que realiza un almacén de registro de cada usuario.

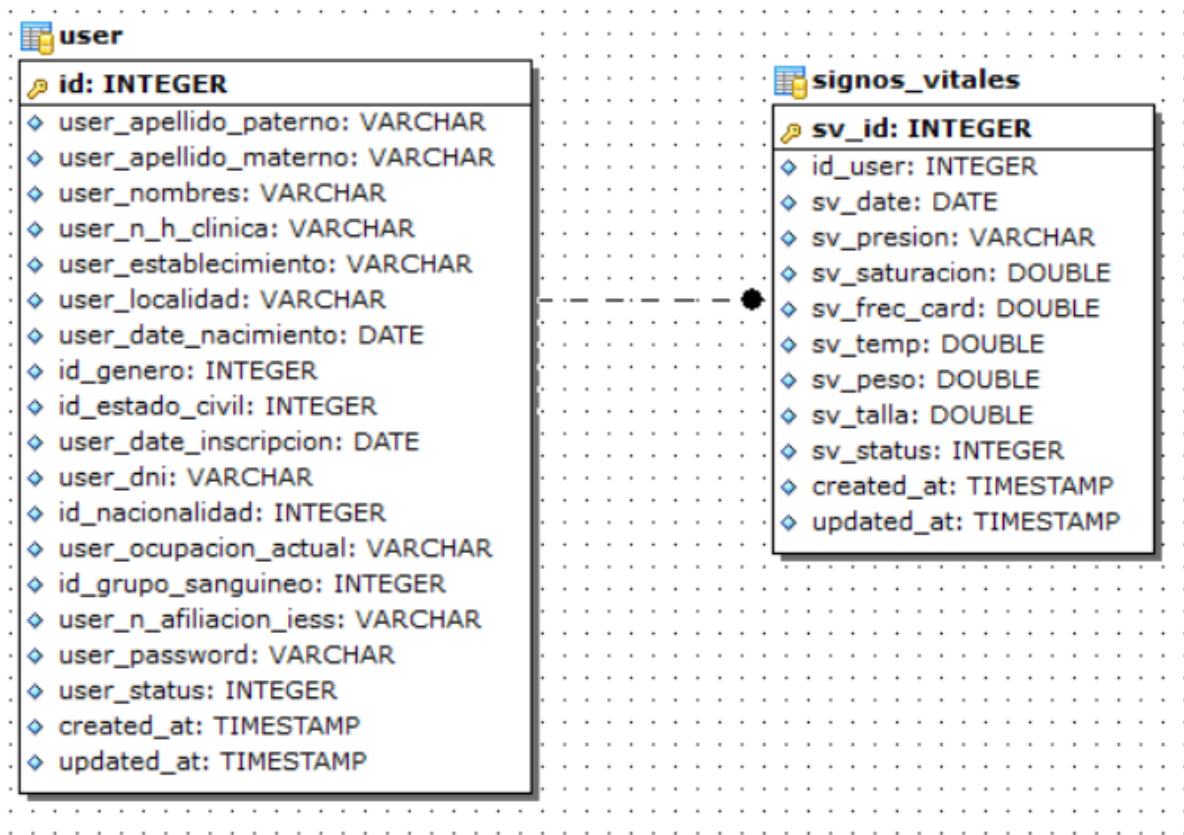


Figura 10. Modelo entidad relación de usuario y signos vitales

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Una vez que el paciente es atendido por el médico, se tiene acceso a registrar una consulta la cual posee campos importantes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) que solicita el CEMESGA para llevar una correcta Historia Clínica, esta información es almacenada en una tabla de consulta como se muestra en la (Figura 11).

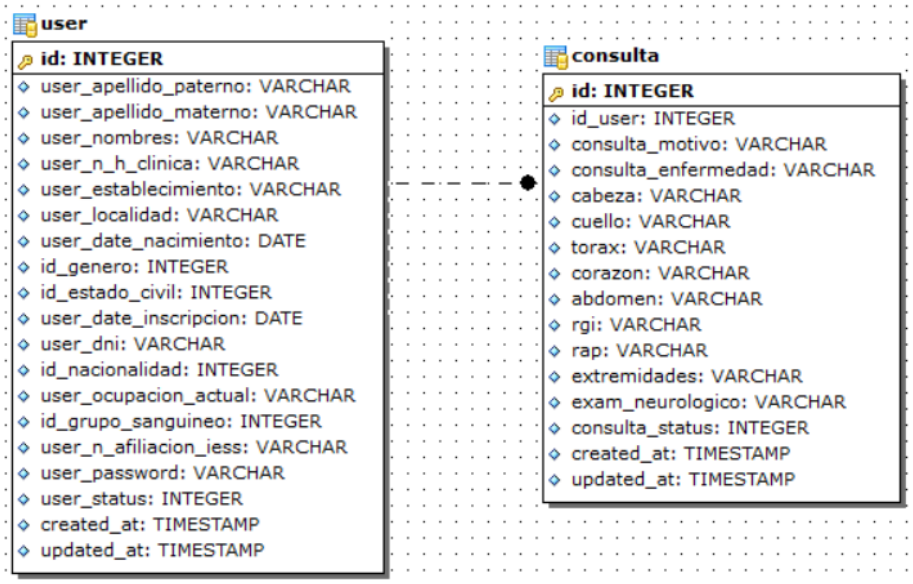


Figura 11. Modelo entidad relación de usuario (paciente) y consulta médica
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Posteriormente se realiza el ingreso de medicamentos recetados con sus debidas indicaciones, datos que serán guardados en un archivo de texto plano y su link será almacenado en una tabla de la base de datos como se muestra en la (Figura 12).

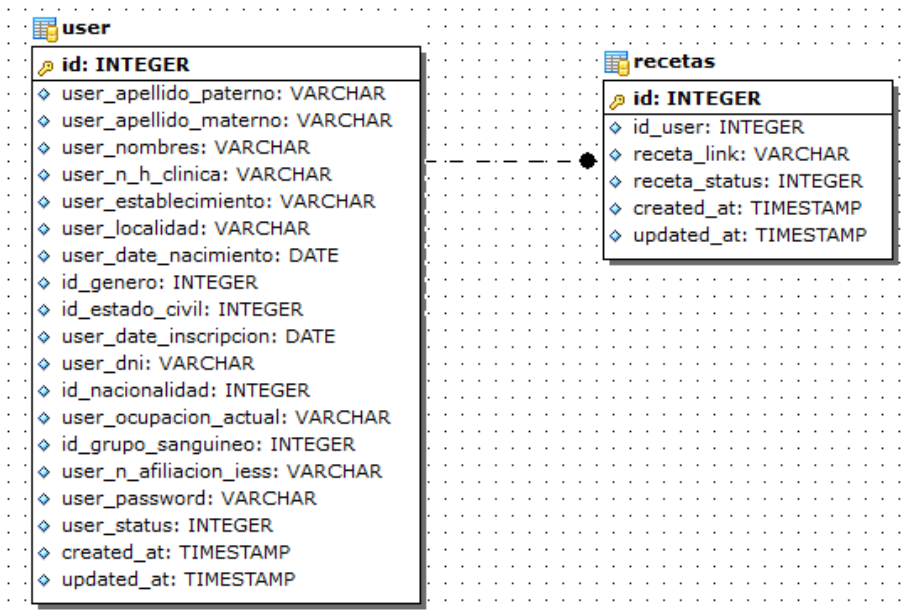


Figura 12. Modelo entidad relación de usuario y recetas
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Para las citas médicas cada usuario (médico) tiene acceso a crear y modificar su horario de atención el mismo que será almacenado en una tabla horario (Figura 13) con sus respectivos datos e id del usuario (médico).

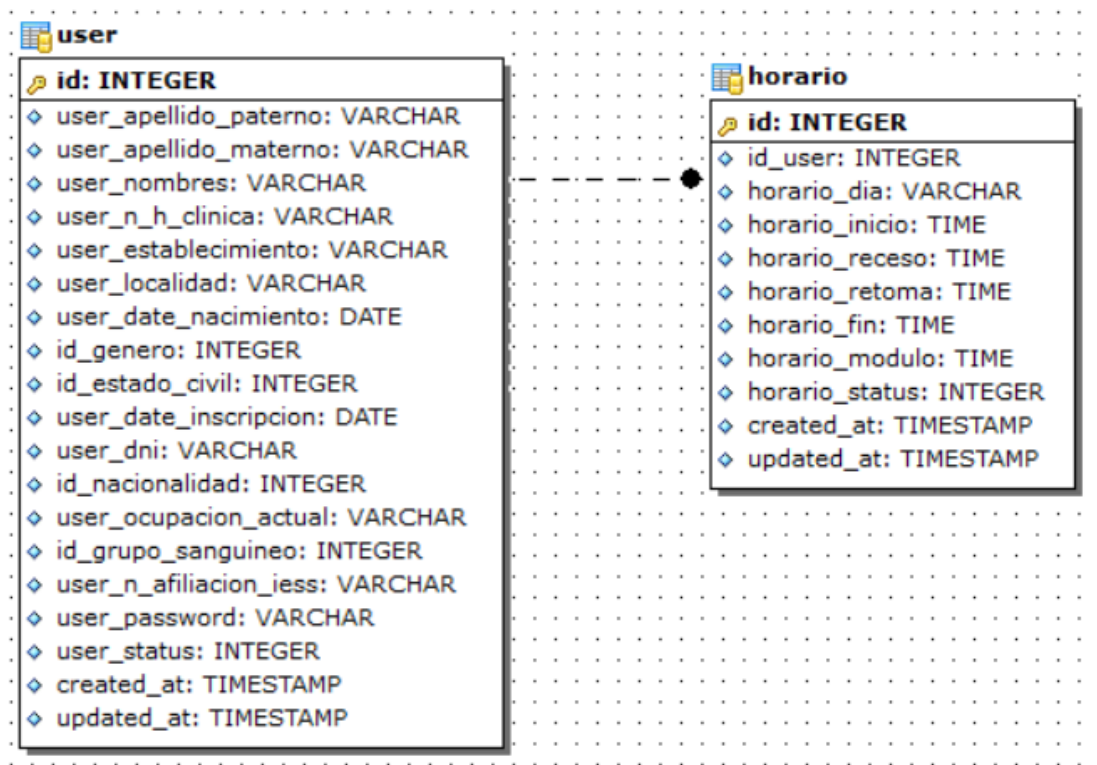


Figura 13. Modelo entidad relación de usuario (médico) y horario de trabajo

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Modelado de Software

Mediante un modelado o ciclo de vida del desarrollo de software se verifica la complejidad de un sistema ayudando a visualizar como se va a construir, además permite una validación temprana del sistema facilitando una fácil documentación para el futuro.

La metodología que se aplica para realizar el sistema clínico integral es Programación Extrema (XP) la cual permite planificar, diseñar, codificar, realizar pruebas y ejecutar un lanzamiento como se muestra en la (Figura 14) (Calvo, 2018).

Metodología XP – Programación Extrema

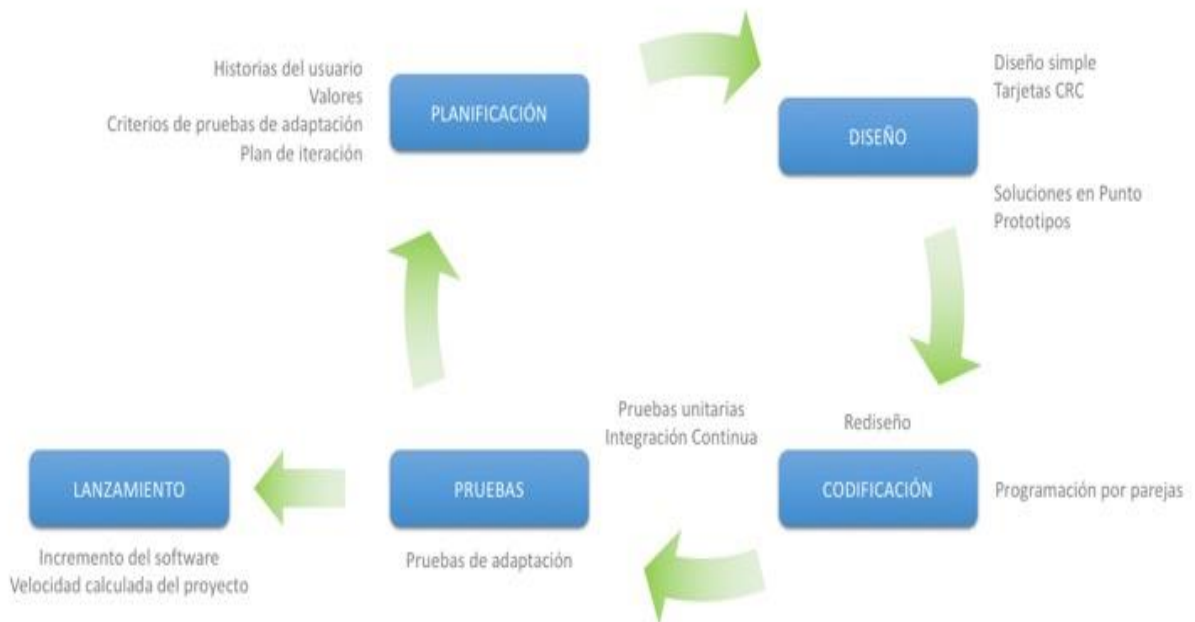


Figura 14. Metodología XP
Fuente: (Calvo, 2018)

Metodología XP

Roles

Para la codificación del Sistema Clínico Integral fue necesario el aporte del cliente (Tabla 1) el cual ayudó con su conocimiento y necesidades a definir, estructurar y conducir el proceso del proyecto, además el aporte del asesor (Tabla 2) quien ayudó a analizar la información brindada por el cliente dando pautas necesarias para la codificación del sistema, el programador (Tabla 3) parte fundamental en la elaboración del trabajo quien realizó la codificación de todo el sistema web quien además realizó las pruebas para el correcto funcionamiento del sistema.

Nombre	Dra. Sandra Navarrete
Rol	Cliente

Categoría Profesional	Médico Cirujano
Responsabilidad	Definir y conducir el proyecto
Información de contacto	0980325076

Tabla 1. Rol cliente metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Nombre	Msc. Santiago Quishpe
Rol	Asesor de Trabajo de Titulación
Categoría Profesional	Ingeniería Informática
Responsabilidad	Análisis de información
Información de contacto	squishpe@pucesi.edu.ec

Tabla 2. Rol asesor metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Nombre	Luis M Delgado C
Rol	Programador, Tester, Big Boss
Categoría Profesional	Ingeniería Informática
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación del SIS
Información de contacto	lmdelgado@pucesi.edu.ec

Tabla 3. Rol Programador, Tester, Big Boss metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Roles usuarios

Los roles que se manejan en el Sistema son: el de administrador (Tabla 4) el cual tiene acceso a todos los servicios e información que brinda el sistema, el rol de médico (Tabla 5) posee acceso a ciertos módulos del sistema debido a que solo puede ver e ingresar nuevos historiales médicos, el rol de enfermero (Tabla 6) posee acceso a registro de nuevo usuario, ingreso de signos vitales y agendamiento de citas médicas, el paciente (Tabla 7) posee acceso a un módulo del sistema en el cual puede ver su información personal y la lectura de signos vitales, además el sistema posee un rol de invitado (Tabla 8), el cual podrá acceder a registrar toma de

signos vitales y citas médicas, este rol será asignado a los usuarios que realicen prácticas en el consultorio médico.

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Informática
Actividades	Control y manejo del sistema en general

Tabla 4. Rol (usuarios) Administrador metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Tipo de usuario	Médico
Formación	Medicina General
Actividades	Manejo del sistema

Tabla 5. Rol (usuarios) Médico metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Tipo de usuario	Enfermero
Formación	Licenciado en enfermería
Actividades	Manejo del Sistema

Tabla 6. Rol (usuarios) Enfermero metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Tipo de usuario	Paciente
Formación	NA
Actividades	Observa e indaga información

Tabla 7. Rol (usuarios) Paciente metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Tipo de usuario	Invitado
Formación	NA
Actividades	Manejo del Sistema

Tabla 8. Rol (usuarios) Invitado metodología XP

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Requisitos funcionales

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Autenticación de Usuario.
Características:	Los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad.
Flujo normal:	Autenticar con un usuario y contraseña. Visualizar página de uso
Flujo alterno:	Error en la dirección de la página web. Usuario no registrado. Error al ingresar usuario y contraseña.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF04
Prioridad del requerimiento:	Alta

Tabla 9. Requisito funcional 01
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Registrar Usuarios.
Características:	Los usuarios deberán registrarse en el sistema para acceder a cualquier módulo permitido del sistema.
Descripción del	El sistema permitirá al usuario (paciente, médico y enfermera)

requerimiento:	registrarse. El usuario debe suministrar datos como: Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Nacionalidad, DNI, Fecha de nacimiento, Género, Grupo sanguíneo, Password.
Flujo normal:	Se registró exitosamente al usuario
Flujo alterno:	Algunos datos no son validos Algunos campos son necesarios.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 10. Requisito funcional 02

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Consultar Información.
Características:	El sistema ofrecerá al usuario información unificada acerca de: historiales de signos vitales e historiales médicos.
Descripción del requerimiento:	<u>Consultar Historiales Médicos:</u> Muestra información unificada sobre historiales médicos y de signos vitales.
Flujo normal:	Visualización de información.
Flujo alterno:	DNI invalida DNI no registrada
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 11. Requisito funcional 03

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Consultar Información.
Características:	El sistema ofrecerá al usuario información general acerca de los médicos.
Descripción del requerimiento:	<u>Consultar Información Médica:</u> Muestra información general sobre los médicos que trabajan en el consultorio.
Flujo normal:	Visualización de información
Flujo alterno:	
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 •
Prioridad del requerimiento:	Alta

Tabla 12. Requisito funcional 04
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Consultar Información.
Características:	El sistema ofrecerá al usuario información general acerca del turno médico solicitado
Descripción del requerimiento:	<u>Consultar Turno Médico:</u> Muestra a los usuarios información relevante sobre el turno médico solicitado
Flujo normal:	Visualización de información
Flujo alterno:	Credenciales mal ingresadas.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03

Prioridad del requerimiento: Alta

Tabla 13. Requisito funcional 05
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Modificar.
Características:	El sistema permitirá al administrador y al médico modificar los datos personales.
Descripción del requerimiento:	Permite al administrador modificar datos de los pacientes, historiales médicos y turnos.
Flujo normal:	Modificar información no tan relevante
Flujo alterno:	El tipo de usuario no puede modificar esa información.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02 • RNF03 • RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 14. Requisito funcional 06
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Reportes.
Características:	El sistema permitirá generar reportes.
Descripción del requerimiento:	Permite al administrador imprimir reportes de los eventos a realizar o concluidos, así como también, ver listados de

	pacientes e historiales médicos activos
Flujo normal:	Generar información
Flujo alterno:	El tipo de usuario no tiene permiso para generar reportes.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 15. Requisito funcional 07

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Requisitos no funcionales

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	El sistema presentara una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 16. Requisito no funcional 01

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Desempeño
Características:	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño en cuanto

	a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 17. Requisito no funcional 02

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Nivel de Usuario
Características:	Garantizara al usuario el acceso de información de acuerdo al nivel que posee.
Descripción del requerimiento:	Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de Internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 18. Requisito no funcional 03

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Seguridad en información

Características:	El sistema garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a la información que se procede en el sistema.
Descripción del requerimiento:	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 19. Requisito no funcional 04

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diseño del sistema (diagramas)

Existe un dicho muy famoso “Una imagen vale más que mil palabras” es por ello que se crea los diagramas con Lenguaje Unificado de Modelado, fomentando un lenguaje visual con el desarrollo de software haciéndolo comprensible a los usuarios y para quien desee entender un sistema. (Lucidchart, 2018)

Para verificar el comportamiento que tendrá el sistema clínico integral, se diseñó los diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia, diagrama de clases, para ello se utilizó el software StarUML (Figura 15) el cual es fácil de interpretar para implementar los diagramas antes mencionados.

Se ha visto necesario utilizar StarUML ya que este software es fácil de utilizar e interpretar, a pesar de que es un software con licencia, se puede acceder a una versión beta la cual tiene la mayoría de las herramientas necesaria para el diseño de diagramas de un proyecto.

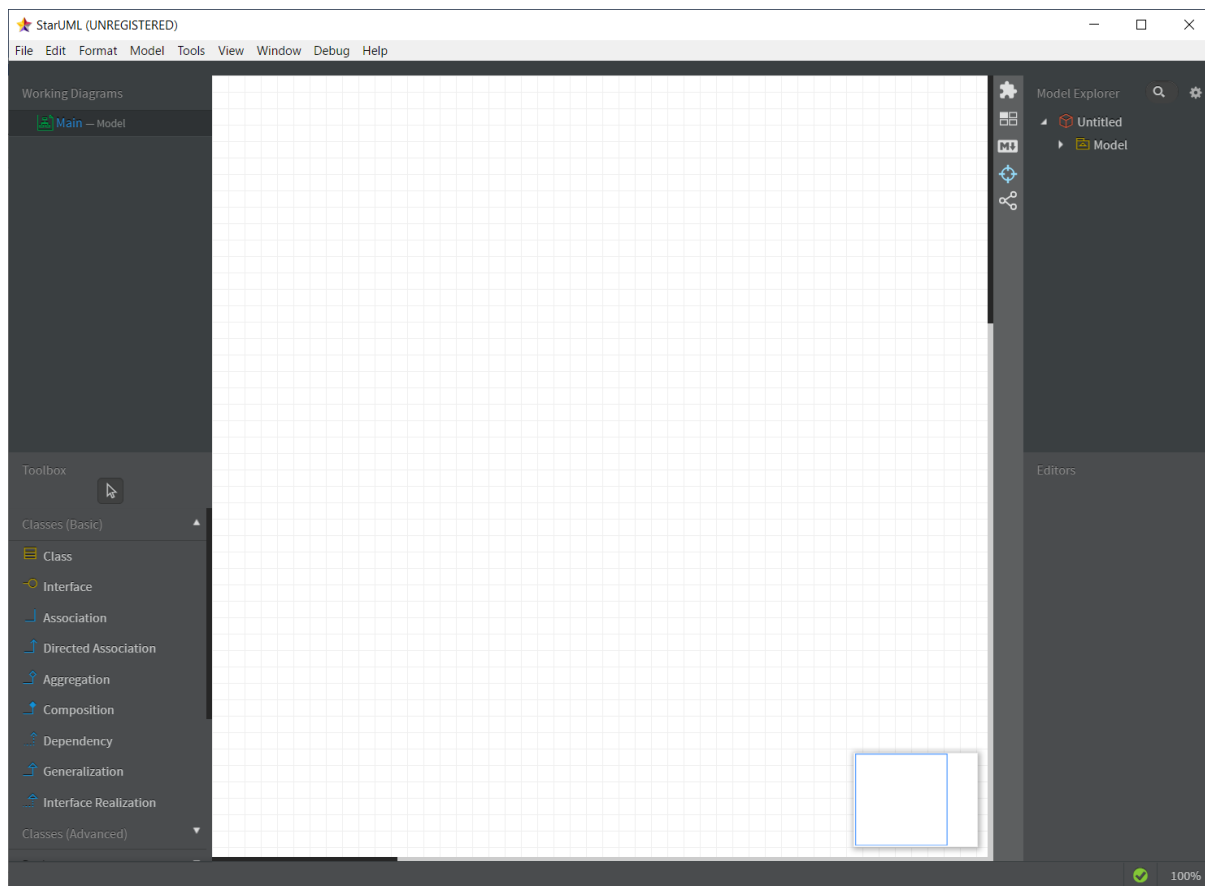


Figura 15. Software StarUML
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagramas de caso de uso

Los diagramas de caso de uso sirven para guiar al programador o lector sobre una ordenación temporal de como interactúa el usuario con el sistema.

Módulo de turno

Permite al paciente o familiar del paciente acceder a un turno (Figura 16), seguidamente se realiza la toma y registro de signos vitales para ser atendido en un área solicitada.

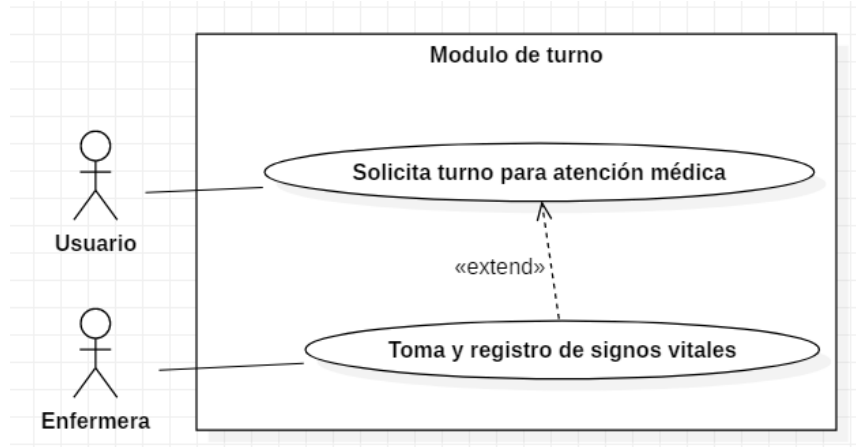


Figura 16. Diagrama de Caso de Usos de turno para atención médica
 Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Módulo de atención médica

Una vez que el paciente ha obtenido el turno espera para ser atendido por el médico el cual revisa la solicitud del turno adquirido, verifica los signos vitales del paciente ya procesados y procede a revisar al paciente, una vez obtenido un diagnóstico el médico alimenta la base de datos respecto a historiales médicos tal como se muestra en la (Figura 17).

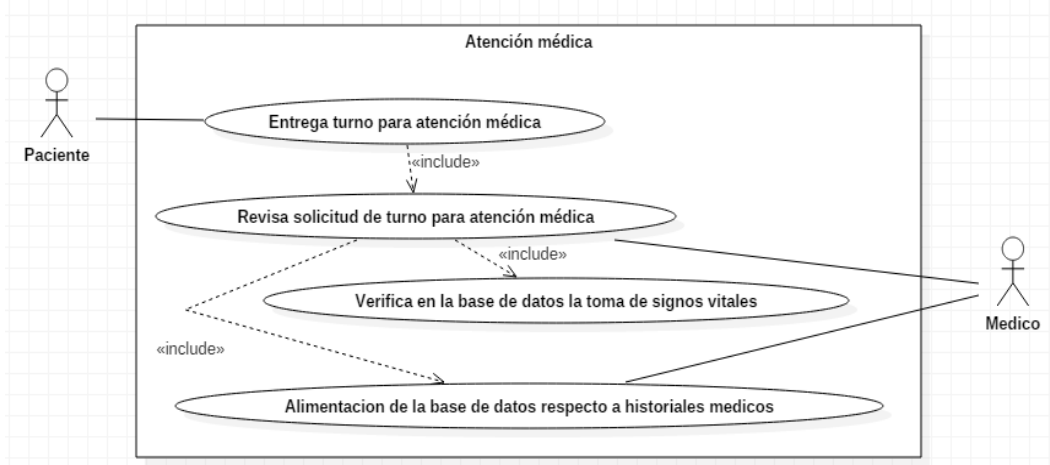


Figura 17. Diagrama de Caso de Usos de atención médica
 Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Registro de paciente

En este módulo del sistema la enfermera puede registrar a otro usuario y obtener un turno y la toma y registro de signos vitales como se muestra en la (Figura 18).

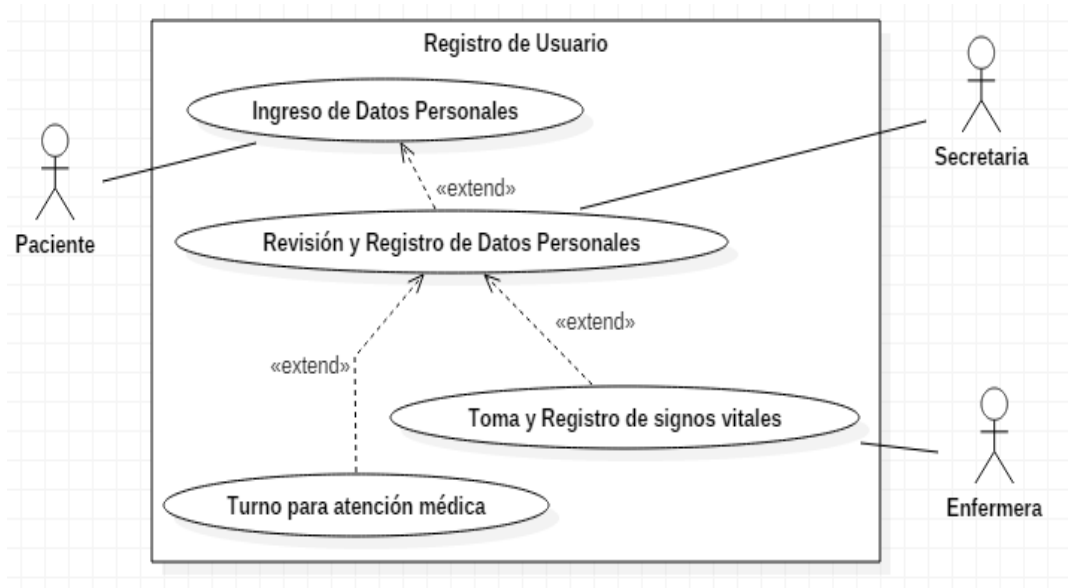


Figura 18. Diagrama de Caso de Usos de registro de paciente

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Cabe recalcar que se desarrollará un módulo de áreas médicas, médicos y pacientes con registro y almacenamiento en una base de datos para llevar un estricto historial.

Auditoría (respaldos y logs)

Se realizará un respaldo de la base de datos y a la vez un log de registro de actividades del usuario para efectuar una auditoría eficaz en caso de ser necesaria.

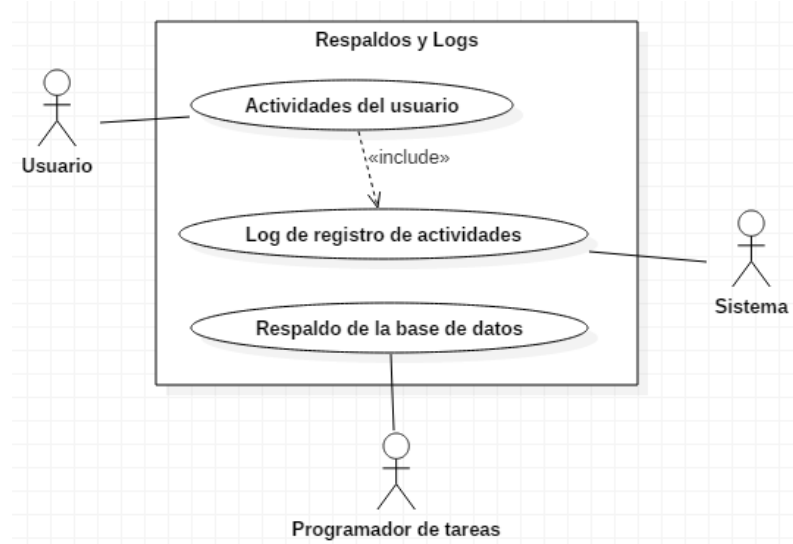


Figura 19. Diagrama de Caso de Usos de Respaldos y Logs
 Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Seguimiento de turnos

El siguiente módulo tiene la finalidad de informar a los pacientes el estado de su turno y del médico con el cual van a ser atendidos, así como se muestra en la (Figura 20).

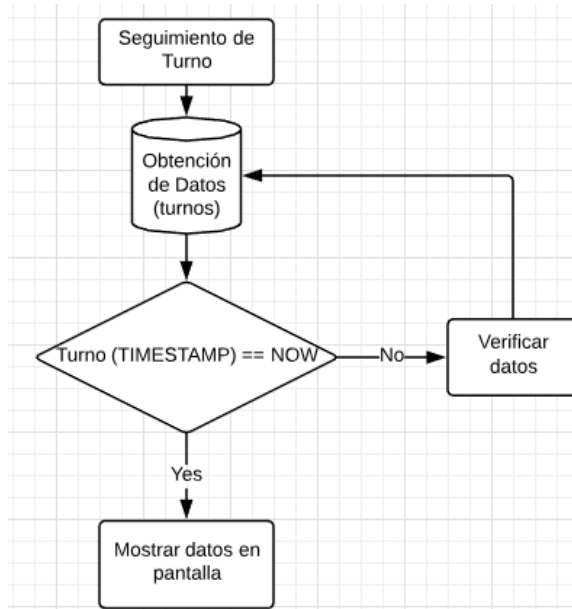


Figura 20. Diagrama de Seguimiento de Turnos
 Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Bus de servicio

Para la integración e interoperabilidad del sistema web se utilizó la arquitectura orientada a servicio tal como manejan los buses empresariales de servicio (ESB) para la correcta funcionalidad de las aplicaciones de los consultorios médicos, según (Pymma, 2018) Open ESB ofrece herramientas completas para desplegar integración de aplicaciones orientadas a servicios y darles un criterio de alcance empresarial asegurándose que las aplicaciones sean confiables y escalables.

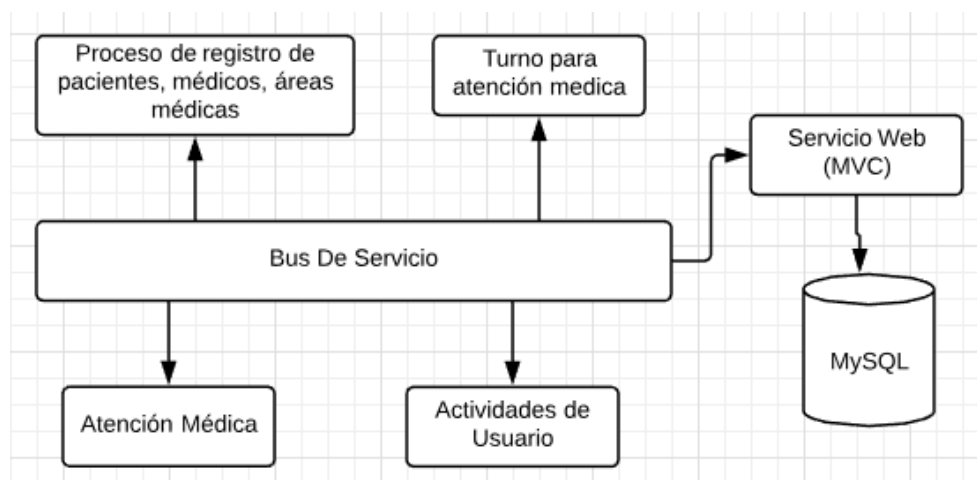


Figura 21. Diagrama de Interacción e Interoperabilidad en base a un bus de servicios

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de procesos

Como se puede visualizar en la (Figura 22) el proceso se inicia con la solicitud de un turno o cita médica en el cual se verifica si el usuario paciente se encuentra registrado o no, en el caso de que no se encuentre registrado la enfermera solicitará los datos al paciente, se procesará la información y tendrá acceso a registrar un turno para atención médica, posterior a eso se le realizará la toma de signos vitales ya que es importante para que el médico realice la atención y registre las nuevas historias clínicas de determinado paciente.

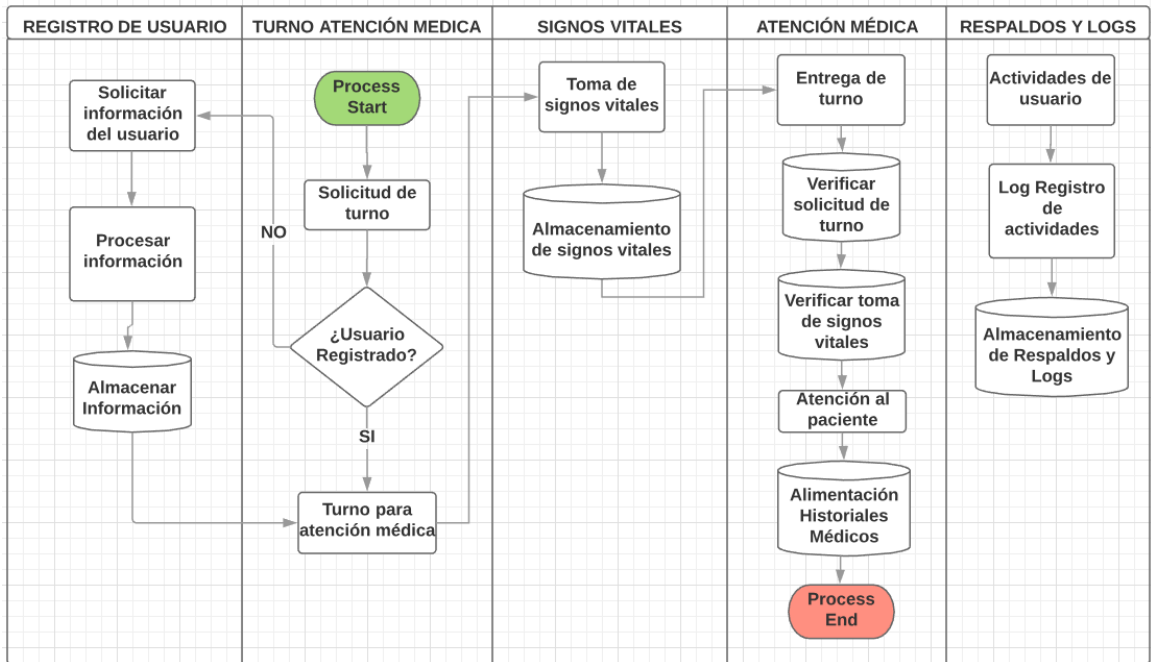


Figura 22. Diagrama de Procesos del Sistema

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagramas de secuencia del sistema

Los diagramas de secuencia sirven para guiar al programador o lector sobre una ordenación temporal de como interactúa o intercambia información el usuario con el sistema

Diagrama de secuencia: Registro de usuario

Un usuario (personal de la clínica) puede hacer uso del módulo para registrar un nuevo usuario, intercambiando datos personales los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 23)

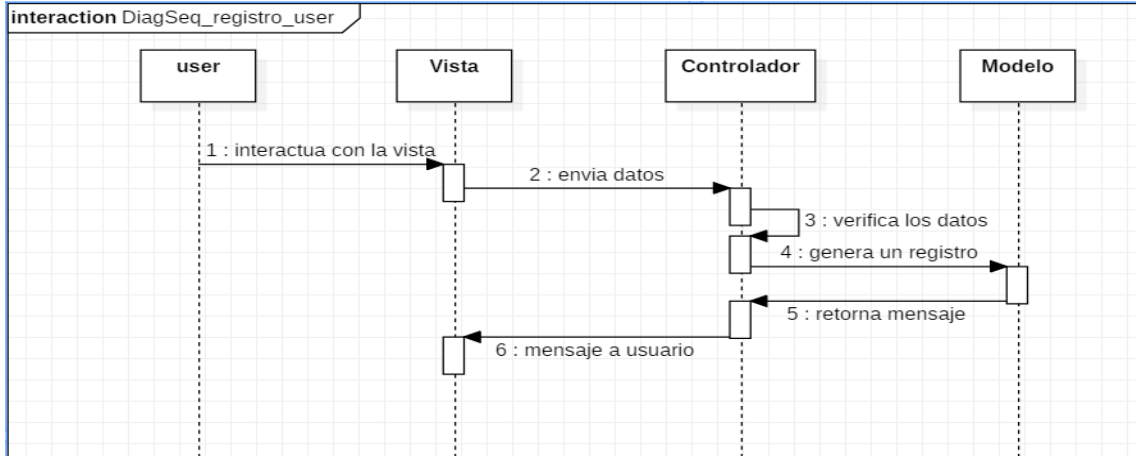


Figura 23. Diagrama de secuencia. Registro de usuario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de secuencia: Solicitud de turno

Un usuario (personal de la clínica) puede hacer uso del módulo para registrar un nuevo turno médico, intercambiando datos del paciente y médico los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 24)

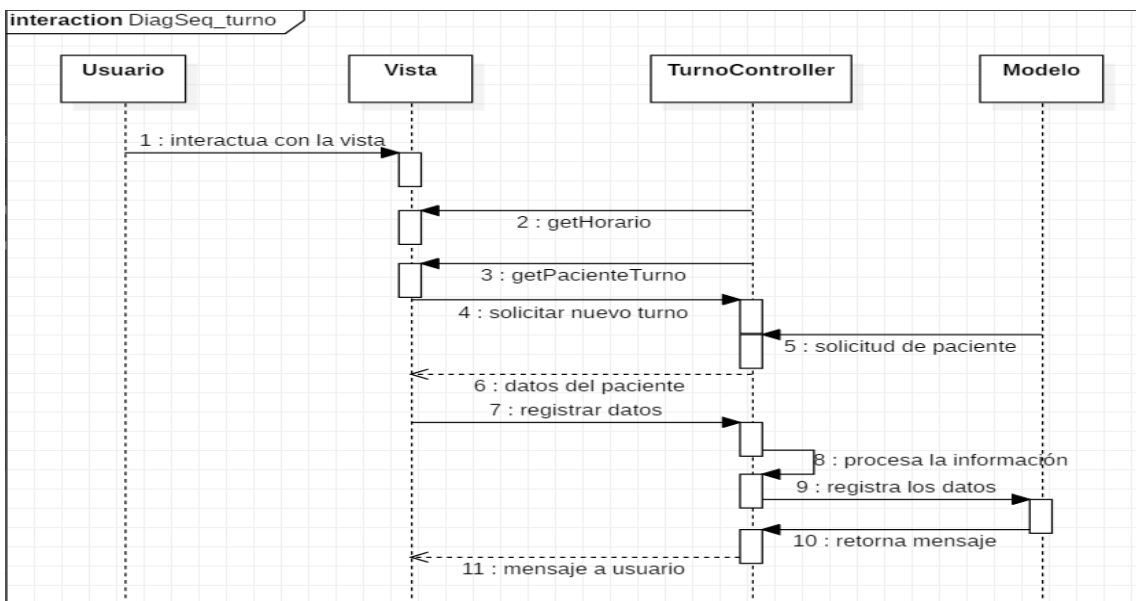


Figura 24. Diagrama de secuencia. Solicitud de turno

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de secuencia: Editar turno

Un usuario (personal de la clínica que posea autorización) puede hacer uso del módulo para editar un turno médico, en la vista se presenta los datos actuales y el usuario intercambia información del paciente y médico los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 25)

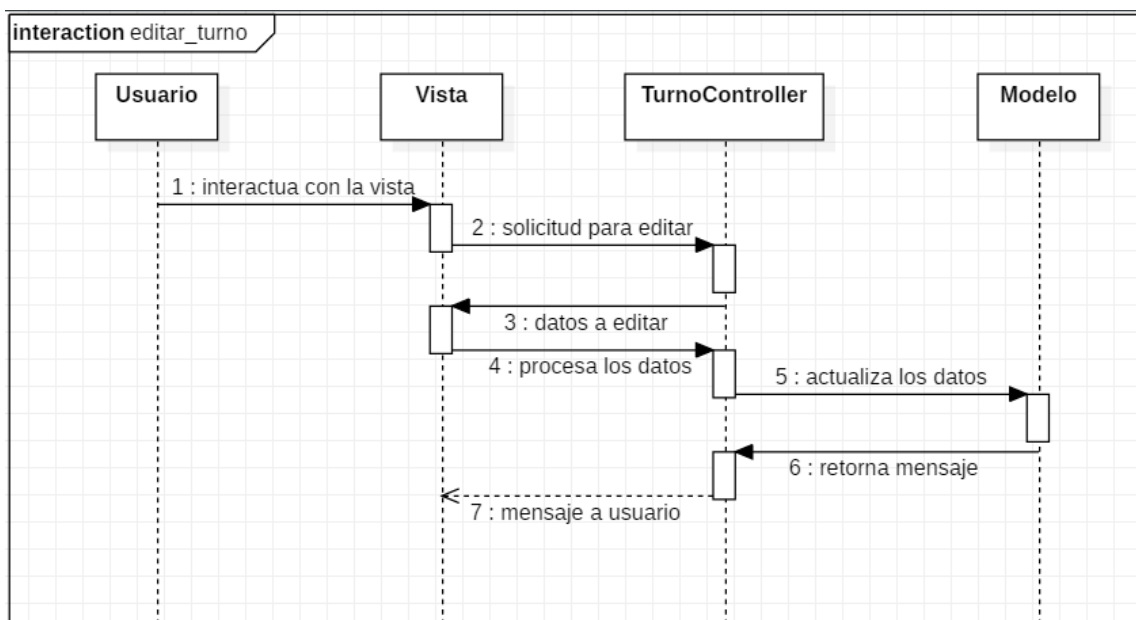


Figura 25. Diagrama de secuencia. Editar turno

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de secuencia: Registro de horario

Un usuario (médico) puede hacer uso del módulo para registrar su horario de atención al paciente, intercambia datos de día, hora, tiempo de atención los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 26)

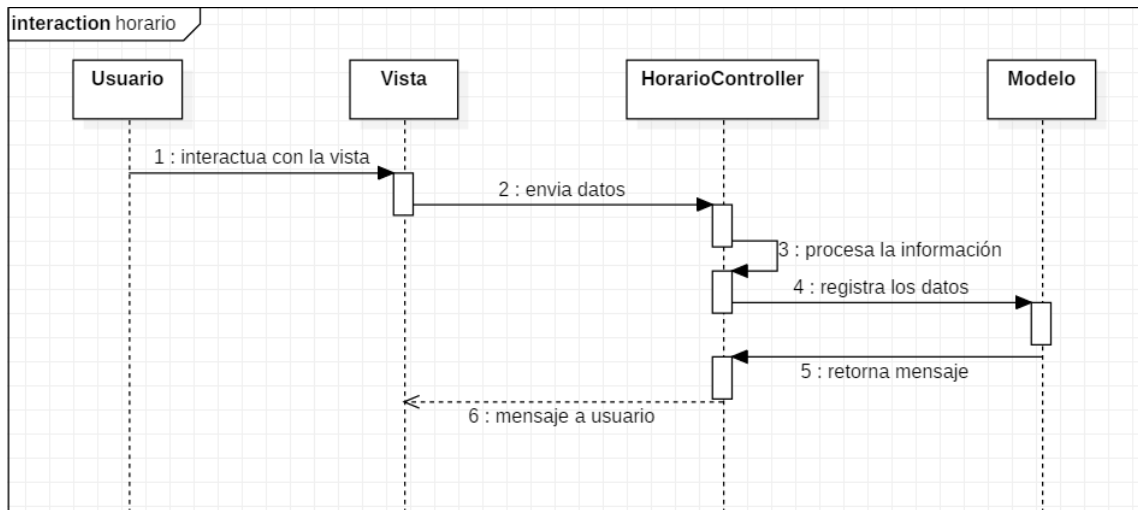


Figura 26. Diagrama de secuencia. Registro de horario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de secuencia: Editar horario

Un usuario (médico dueño del horario) puede hacer uso del módulo para editar su horario de atención al paciente, intercambia datos de día, hora, tiempo de atención los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 27)

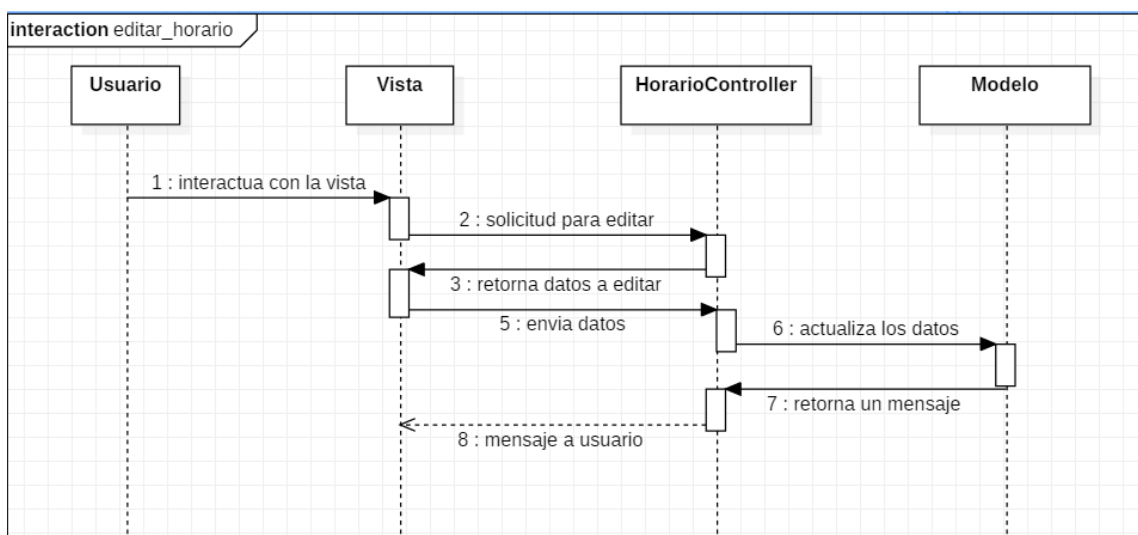


Figura 27. Diagrama de secuencia. Editar horario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de secuencia: Registro de signos vitales

Un usuario (enfermera, invitado) puede hacer uso del módulo para registrar toma de signos vitales de los pacientes, intercambia datos los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 28)

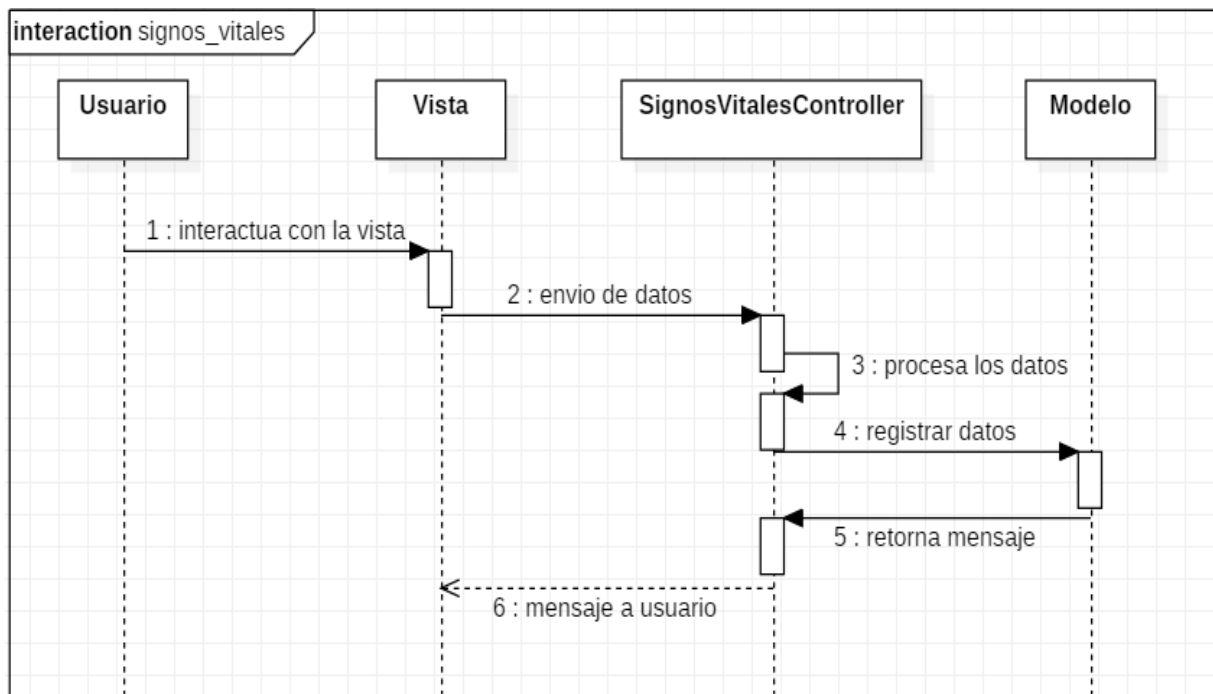


Figura 28. Diagrama de secuencia. Registro de signos vitales

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de secuencia: Registro de Historia Clínica

Un usuario (médico) puede hacer uso del módulo para registrar una historia clínica, se le presenta la información del paciente para que intercambie datos de atención médica los cuales son enviados al controlador para ser verificados y posteriormente guardados en una base de datos lo cual retornará un mensaje de éxito o error. (Ver Figura 29)

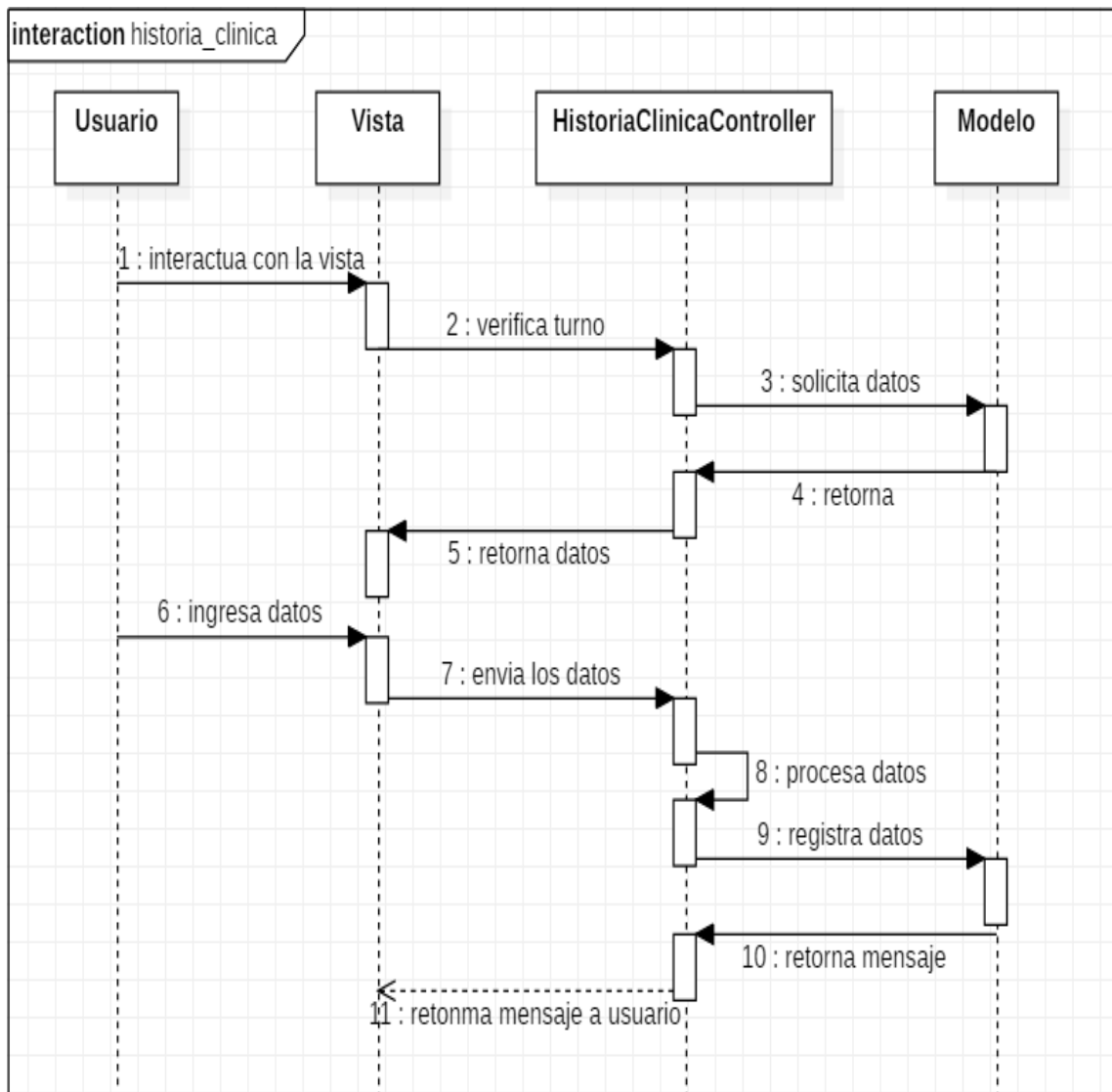


Figura 29. Diagrama de secuencia. Historia Clínica

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Diagrama de clases del sistema

Según (Ambler, 2018) los diagramas de clases indican colección de elementos de un modelo estático, permitiendo ver la relación de dichas clases con sus contenido, clases y tipos. (Ver Figura 30)

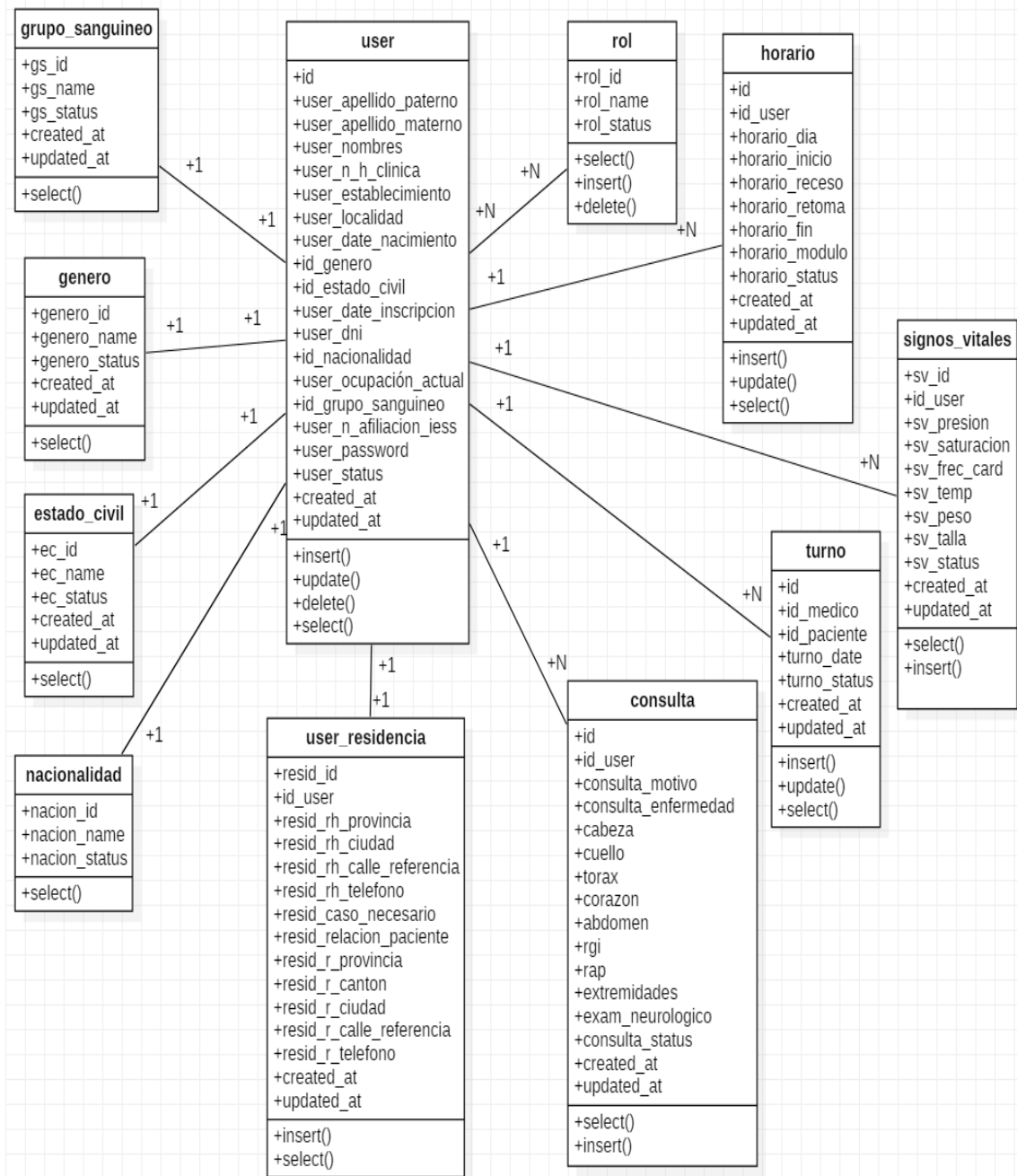


Figura 30. Diagrama de clases del sistema clínico integral

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Pruebas del aplicativo

Par verificar el correcto funcionamiento del sistema se realiza las Pruebas Unitarias, mismas que son ejecutadas al finalizar la cosificación de cada módulo, posterior a esto se realiza las

Pruebas de Integración mismas que se las realizará a partir del esquema del diseño, los módulos probados se vuelven a probar combinados para verificar en correcto funcionamiento de sus interfaces.

Una vez que se ha terminado de codificar todos los módulos del sistema se realiza la Prueba del Sistema, para ello todos los módulos del software deben estar ensamblados totalmente con cualquier componente hardware que requiere, se prueba para comprobar que se cumplen los requisitos funcionales para finalmente se realice la Pruebas de Aceptación, en este caso el cliente comprobará que el software funciona según sus expectativas.

Delimitación espacial

El sistema se realizará para el consultorio médico de la Dra. Sandra Navarrete de la ciudad de San Gabriel.

Implementación

La implementación del sistema web se la realizará en un ordenador para funcionamiento intranet del consultorio, para lo cual solo tendrá acceso los usuarios del consultorio.

Cronograma y planificación

Para el trabajo de grado titulado sistema clínico integral para atención médica y hospitalaria que maneje integración e interoperabilidad en base a un bus de servicios, se ha elaborado un cronograma de actividades en el cual se detalla el objetivo general fragmentado a 5 objetivos específicos los cuales se debe cumplir en un tiempo específico tal como se muestra en la (Tabla 20).

Año	2018												2019									
	Tiempo		Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero							
	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-04	5-11	12-18	19-25	26-2	3-9	10-16	17-23	24-30	31-6	7-13	14-20	21-27	
Actividades																						
Comparar aplicaciones o sistemas médicas similares aplicando el método de investigación bibliográfica, comprendiendo su modelo y estructura para posteriormente estructurar el estado del arte del sistema propuesto.	X	X																				
Desarrollar una base de datos para almacenar historiales médicos, áreas médicas, médicos y pacientes para mejorar la atención médica.			X	X	X																	
Organizar todos los módulos mediante una integración al sistema para garantizar la interoperabilidad del mismo.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Demostrar la funcionalidad del sistema mediante pruebas unitarias y de integración garantizando al cliente un software funcional								X		X			X			X						
Implementar el sistema de forma local para verificar el cumplimiento del mismo contemplando las etapas del proceso de desarrollo de software.																		X	X	X		

Tabla 20. Cronograma de actividades

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interface de usuario (paciente)

1. Encabezado sobre la información del consultorio médico.
2. Barra de navegación de los usuarios.
3. Zona editable en la cual se presenta la información solicitada (Bienvenida).

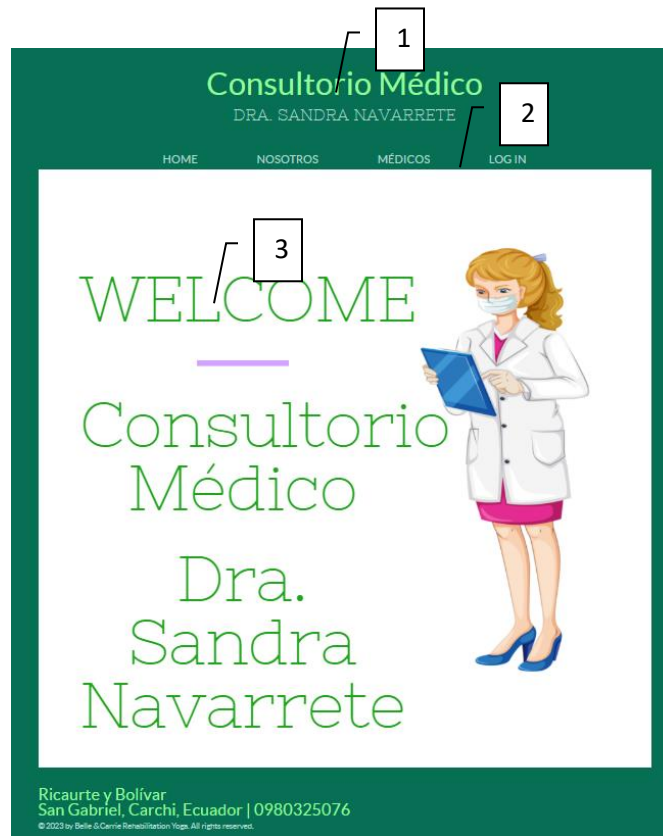


Figura 31. Página de bienvenida

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

NOSOTROS

1. Misión que posee la Dra. Sandra Navarrete para el Consulto Médico.
2. Visión que posee la Dra. Sandra Navarrete para el Consulto Médico.
3. Valores que posee la Dra. Sandra Navarrete para el Consulto Médico.

Consultorio Médico
DRA. SANDRA NAVARRETE

HOME NOSOTROS MÉDICOS LOG IN

NOSOTROS

Nuestra Misión 1

Garantizar el bienestar de los pacientes a través de una atención de calidez, suministrando un cuidado médico eficaz y eficiente, poniendo en práctica todo nuestro profesionalismo y solidaridad para con nuestra ciudadanía.

Nuestra Visión 2

Convertirnos en una Organización Modelo en Gestión y Asistencia en nuestra localidad a través de la creación de un sistema Integral de salud privada, que ofrezca un espacio de crecimiento y desarrollo profesional enfocado en la excelencia y calidez de asistencia a la ciudadanía.

Nuestros Valores 3

Ser transparentes y honestos para satisfacción de nuestros pacientes primando la solidaridad y honestidad.



Ricaurte y Bolívar
San Gabriel, Carchi, Ecuador | 0980325076
© 2023 by Belle & Carrie Rehabilitation Yoga. All rights reserved.

Figura 32. Página informativa (misión, visión y valores)

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Médicos

1. Nombre del médico.
2. Horario de atención médica.

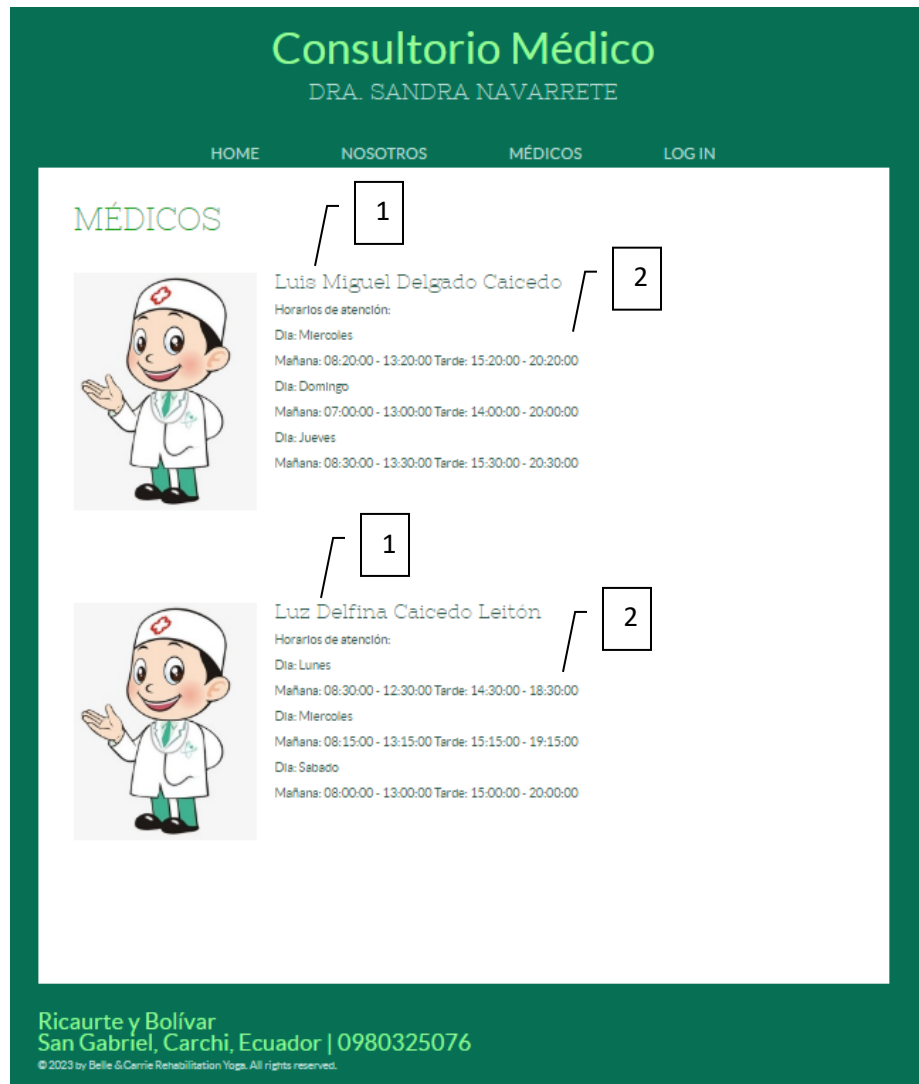


Figura 33. Médicos del Consultorio
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

LOG IN | Pacientes

1. El paciente debe ingresar el número de su cedula.
2. El paciente debe ingresar su contraseña.
3. Botón de Log In

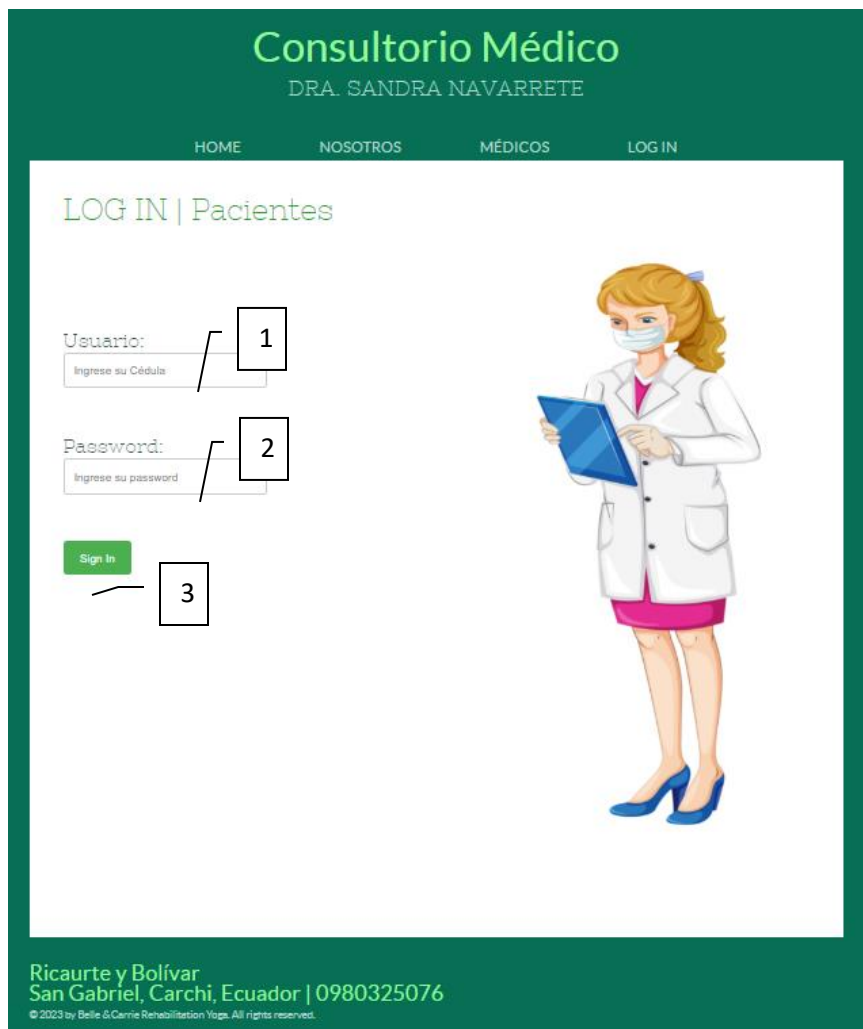


Figura 34. Log In de pacientes
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Datos personales del paciente

1. El paciente puede visualizar toda su información personal.

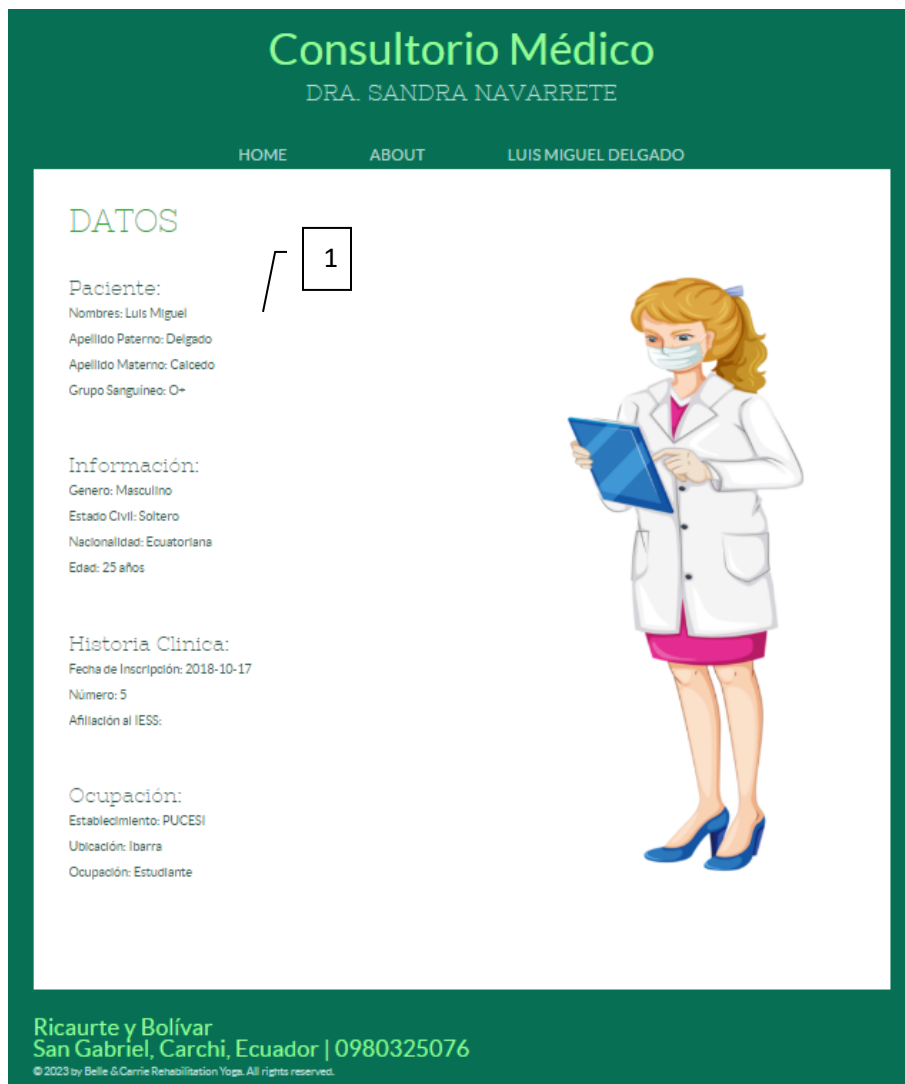


Figura 35. Datos personales del paciente
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Signos vitales del paciente

1. El paciente puede visualizar las tomas de sus signos vitales por fecha.



Figura 36. Signos vitales del paciente

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Interface Usuario (Administrador - Médico – Enfermera - Invitado)

Como se muestra en la Figura 37 el usuario debe proporcionar la información solicitada para poder ingresar a los diferentes modulos del sistema dependiendo del rol que desempeñe.

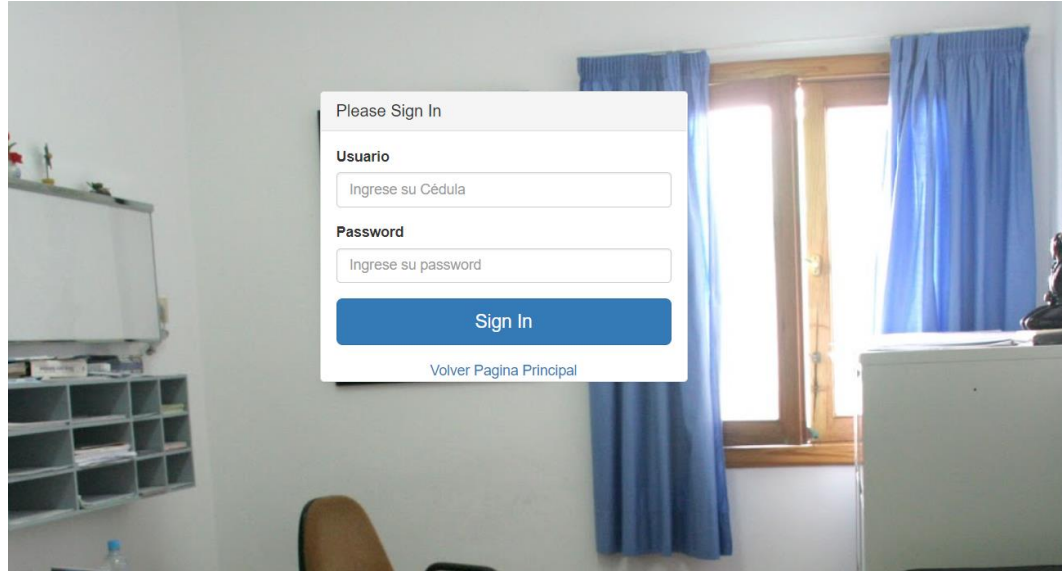


Figura 37. Log In de Administrativos
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

En la Figura 38 se puede visualizar una bienvenida la cual contiene los datos basicos de la persona logeada, además se presenta un Juramento Hipocrático, en la siguiente pestaña se muestra la información completa del usuario tal como se muestra en la Figura 39.

Figura 38. Vista de bienvenida
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Sistema Clínico Luis Miguel Delgado Caicedo

Luis Miguel Delgado Caicedo Online

Información Personal

Basic Tabs

Delgado Caicedo
Luis Miguel

Nacionalidad: Ecuatoriana
Nacimiento: 1993-11-14

About Me

Establecimiento
PUCESI
Estudiante
Ibarra

Location
Imbabura - Ibarra - Ibarra

Pill Tabs

Home Información

Datos Personales

Apellido Paterno Delgado	Apellido Materno Caicedo
Nombres Luis Miguel	Numero De Historia Clinica 5
Establecimiento PUCESI	Localidad Ibarra
Fecha De Nacimiento 14/11/1993	Género Masculino
Estado Civil Soltero	Fecha De Inscripción 17/10/2018
Nacionalidad Ecuatoriana	Cédula 0401302864
Ocupación Actual Estudiante	Grupo Sanguíneo O+

Figura 39. Datos personales del usuario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

En el modulo de creación de un nuevo usuario se debe ingresar todos los campos que se visualizan en la Figura 40 dado a que estos datos son de vital importancia tanto para el médico y para el correcto funcionamiento del sistema, además se debe ingresar la información solicitada en la Figura 41 para conocer la residencia del paciente o a que persona contactar en caso de emergencia.

Creacion de usuario

Apellido Paterno Ingrese Apellido Paterno	Apellido Materno Ingrese Apellido Materno
Nombres Ingrese Nombres	Establecimiento Ingrese Establecimiento
Localidad Ingrese sus Localidad	Fecha De Nacimiento dd/mm/aaaa
Género Femenino	Estado Civil Soltero
Fecha De Inscripción dd/mm/aaaa	Nacionalidad Ecuatoriana
Cédula Ingrese su Cédula	Ocupación Actual Ingrese Ocupación Actual
Grupo Sanguíneo O+	Numero De Afiliación Al IESS Ingrese Numero de afiliación al IESS
Password Ingrese password	Confirme Su Password Confirme password

Figura 40. Creación de nuevo usuario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Residencia Habitual Provincia Ingrese Provincia	Residencia Habitual Cantón Ingrese Cantón
Residencia Habitual Ciudad Ingrese Ciudad	Residencia Habitual Calle De Referencia Ingrese Calle de referencia
Residencia Habitual Telefono Ingrese Telefono	Persona En Caso De Emergencia Ingrese Persona en caso de emergencia
Relacion Con El Paciente Ingrese Relacion con el paciente	Domicilio Provincia Ingrese Domicilio Provincia
Domicilio Cantón Ingrese Domicilio Cantón	Domicilio Ciudad Ingrese Domicilio Ciudad
Domicilio Calle De Referencia Ingrese Calle de referencia	Domicilio Telefono Ingrese Telefono

[Registrar Datos](#)

Figura 41. Creación de residencia del nuevo usuario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Una vez registrados los datos del nuevo usuario se los puede visualizar en una tabla de datos tal como se muestra en la Figura 42 en la cual se puede acceder a ver datos completo, editar o eliminar usuario, además la vista presenta una acción importante como es la de Asignar Rol a determinado usuario tal como no muestra la Figura 43.

Usuarios Registrados

Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Factor Rh	Acciones
Caicedo	Leitón	Luz Delfina	Ecuatoriana 0400533980	O+	Asignar Rol Ver Editar
Delgado	Caicedo	Luis Miguel	Ecuatoriana 0401302864	O+	Asignar Rol Ver Editar
Delgado	Mafia	José Miguel	Ecuatoriana 0400524658	O+	Asignar Rol Ver Editar
Delgado	Caicedo	Sandra Patricia	Ecuatoriana 0401147988	O+	Asignar Rol Ver Editar
Sotelo	Delgado	Davilmar Mijail	Ecuatoriana 0410048488	O+	Asignar Rol Ver Editar
Nombres	Apellidos	Nacionalidad	Factor Rh	Teléfono	Acciones

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous **1** Next

Figura 42. Historia de los usuarios registrados

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Asignar roles

Nombres	Apellido Paterno	Rol
<input type="text" value="José Miguel"/>	<input type="text" value="Delgado"/>	<input type="text" value="Administrador"/>
Apellido Materno	DNI Del Usuario	
<input type="text" value="Mafia"/>	<input type="text" value="0400524658"/>	

Registrar Datos

Figura 43. Asignar rol a usuario

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Cuando se lleva a cabo la asignación de un nuevo rol a un usuario este cambio se ve reflejado en la siguiente tabla dándole al administrador la opción de Eliminar rol al Usuario tal como se muestra en la Figura 44.

Usuarios y roles

Nombres	Ap. Paterno	Ap. Materno	DNI	Nacionalidad	Fecha Nacimiento	Género	Rol	Acciones
Davilmar Mijail	Sotelo	Delgado	0410048488	Ecuatoriana	2001-10-02	Masculino	Paciente	Eliminar Rol a Usuario
José Miguel	Delgado	Mafia	0400524658	Ecuatoriana	1957-10-09	Masculino	Paciente	Eliminar Rol a Usuario
Luis Miguel	Delgado	Caicedo	0401302864	Ecuatoriana	1993-11-14	Masculino	Paciente	Eliminar Rol a Usuario
Luis Miguel	Delgado	Caicedo	0401302864	Ecuatoriana	1993-11-14	Masculino	Administrador	Eliminar Rol a Usuario
Luis Miguel	Delgado	Caicedo	0401302864	Ecuatoriana	1993-11-14	Masculino	Médico	Eliminar Rol a Usuario
Luz Delfina	Caicedo	Leitón	0400533980	Ecuatoriana	1957-05-09	Femenino	Paciente	Eliminar Rol a Usuario
Luz Delfina	Caicedo	Leitón	0400533980	Ecuatoriana	1957-05-09	Femenino	Médico	Eliminar Rol a Usuario
Sandra Patricia	Delgado	Caicedo	0401147988	Ecuatoriana	1978-02-08	Femenino	Paciente	Eliminar Rol a Usuario
Sandra Patricia	Delgado	Caicedo	0401147988	Ecuatoriana	1978-02-08	Femenino	Invitado	Eliminar Rol a Usuario

Showing 1 to 9 of 9 entries

Figura 44. Historia de todos los usuarios y sus roles

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

En el presente sistema se encuentra un modulo de historiales clinicos el cual contiene un boton Ver tal como se muestra en la Figura 45 el cual le permite al médico ver todo el historial clínico de un determinado paciente, presetándole la información personal del paciente tal

como se muestra en la Figura 46 y además las historial clínicas tal como se muestra en la Figura 47.

Usuarios Registrados | Historias Clínicas

Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Nacimiento	Género	No de Historia	Acciones
Caicedo	Leitón	Luz Delfina	Ecuatoriana 0400533980	1957-05-09	Femenino	7	Ver
Delgado	Caicedo	Luis Miguel	Ecuatoriana 0401302864	1993-11-14	Masculino	5	Ver
Delgado	Mafía	José Miguel	Ecuatoriana 0400524658	1957-10-09	Masculino	8	Ver
Delgado	Caicedo	Sandra Patricia	Ecuatoriana 0401147988	1978-02-08	Femenino	9	Ver
Sotelo	Delgado	Davilmar Mijail	Ecuatoriana 0410048488	2001-10-02	Masculino	11	Ver

Figura 45. Historias clínicas de los pacientes

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Información de Historial

Historia Clínica				
Establecimiento:			Localidad:	
Ape. Paterno: Delgado	Ape. Materno: Mafia	Nombres: José Miguel	N. Hist. Clínica: 8	
Fecha de Nacimiento: 1957-10-09	Sexo: Masculino	Estado Civil: Casado	Fecha de Inscripción: 2018-12-09	Cedula de Identidad: 0400524658
Ocupación Actual: Chofer	Edad: 61		No. Afiliación IESS:	
Residencia Habitual				
Provincia: Carchi	Cantón: Montufar	Ciudad: San Gabriel	Calle No Referencia: Rio Amazonas	Teléfono: 2291407
En caso necesario avisar a: Luz Delfina Caicedo Leitón			Relación con el paciente: Esposa	
Domicilio				
Provincia: Carchi	Cantón: Montufar	Ciudad: San Gabriel	Calle No Referencia: Rio Amazonas	Teléfono: 2291497

Figura 46. Información personal de la historia clínica

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

ANAMNESIS

Motivo de Consulta:	Enfermedad Actual:
Gripe	Dolor de garganta

Signos vitales

Fecha:	T/A:	Peso:	Talla:	Temperatura:	FC:	SPO2:
2018-12-30	120/80 mmHg	80 kg	1.65 m	33.5 °C	112 xpm	90 %

Examen Físico

Fecha	cabeza	cuello	torax	corazon	abdomen	rgi	rap	extremidades	exam_neurologico
2018-12-30	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Figura 47. Información de la historia clínica
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

En el módulo de signos vitales la enfermera puede ingresar las lecturas de los signos tal como se muestra en la Figura 49, una vez ingresada la toma esta se visualiza en una tabla de datos tal como se muestra en la Figura 48, además la tabla contiene una acción de Ver todas las tomas la cual indica al médico todas las lecturas de signos vitales de un paciente tal como se muestra en la Figura 50.

Toma de Signos Vitales

[Ingresar nueva toma](#)

DataTables Signos Vitales							
Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Nacimiento	Género	No de Historia	Acciones
Calcedo	Leitón	Luz Delfina	Ecuatoriana 0400533980	1957-05-09	Femenino	7	Ver todas las tomas
Delgado	Calcedo	Luis Miguel	Ecuatoriana 0401302864	1993-11-14	Masculino	5	Ver todas las tomas
Delgado	Mafia	José Miguel	Ecuatoriana 0400524658	1957-10-09	Masculino	8	Ver todas las tomas
Delgado	Calcedo	Sandra Patricia	Ecuatoriana 0401147988	1978-02-08	Femenino	9	Ver todas las tomas
Sotelo	Delgado	Davilmar Mijall	Ecuatoriana 0410048488	2001-10-02	Masculino	11	Ver todas las tomas
Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Nacimiento	Género	No de Historia	Acciones

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous 1 Next

Figura 48. Historial de Signos Vitales
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Ingrese solo los números de la toma de signos vitales

Signos Vitales

Cédula
ejm: 0401302864

Presión
ejm: 120/80

Saturacion
ejm: 90

Frecuencia Cardiaca
ejm: 113

Temperatura
ejm: 38.8

Peso
ejm: 54.5

Talla
ejm: 1.55

Registrar Datos

[Close](#)

Figura 49. Nuevo registro de signos vitales
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Registro de Signos Vitales por Paciente

Datos Personales del paciente

Apellido Paterno: Delgado

Apellido Materno: Caicedo

Nombres: Luis Miguel

Cédula: 0401302864

DataTables Signos Vitales

Show 10 entries Search:

Fecha	T/A	Peso	Talla	Temperatura	FC	SPO2
2018-12-25	120/80 m ²	55 kg	1.55 m	33.5 °C	112 xm	90 %
2018-12-31	110/70 m ²	54 kg	1.57 m	34.7 °C	112 xm	70 %
Fecha	T/A	Peso	Talla	Temperatura	FC	SPO2

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

Figura 50. Historial de signos vitales de un paciente
Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Para poder acceder a ingresar una nueva cita médica la enfermera visualizará la pantalla que se presenta en la Figura 51 en la cual puede verificar el horario de los médicos que laboran en el consultorio y a la vez ingresar la nueva cita las como se muestra en la Figura 52 en la cual debe ingresar todos los campos requeridos, una vez ingresada la cita se puede verificar la información en la vista que se presenta en la Figura 53 en la cual consta todos los datos de la cita y una acción para Editar la cual le llevará al usuario a la vista que se presenta en la Figura 54.

Obtener Turno Médico

Figura 51. Vista para obtener turno médico

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Figura 52. Obtener turno médico

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Historial Turnos Médicos

DataTables Advanced Tables

Show entries Search:

Id ^	Dia ⇅	Fecha ⇅	Id Paciente ⇅	Paciente ⇅	Id Médico ⇅	Médico ⇅	Estado ⇅	Acciones ⇅
8	Lunes	2019-01-21	8	José Miguel Delgado Mafía	7	Luz Delfina Caicedo Leitón	Turno Activo	Editar
Id	Dia	Fecha	Id Paciente	Paciente	Id Médico	Médico	Estado	Acciones

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous **1** Next

Figura 53. Historial de turnos médicos posteriores

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Editar Turno Médico

Datos actuales del turno Médico

Datos del paciente

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
José Miguel	Delgado	Mafía

Datos del médico

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
Luz Delfina	Caicedo	Leitón

Si Desea Cambiar De Médico

Fecha De Atención:

Estado:

[Actualizar Datos](#)

Figura 54. Vista para editar un turno médico

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Para tener acceso directo a las indicaciones y a los medicamentos recetados en una determinada consulta médica, se ha visto necesario presentar dichos datos en los historiales clínicos tal como se muestra en la Figura 55 tomando en cuenta la fecha de consulta médica.

ANAMNESIS

Motivo de Consulta:	Enfermedad Actual:
Dolor de garganta	Garganta Inflamada

Signos vitales

Fecha:	T/A:	Peso:	Talla:	Temperatura:	FC:	SPO2:
2019-03-17	120/80 mmHg	55 kg	1.55 m	33.5 °C	112 x/m	90 %

Examen Físico

Fecha	cabeza	cuello	torax	corazon	abdomen	rgi	rap	extremidades	exam_neurologico
2019-03-17	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Receta médica

Consultorio Médico
 Dra. Sandra Navarrete
 >> Medicamentos recetados
 Medicamento x4
 Medicamento y2
 Medicamento z9
 >> Indicaciones
 Indicación 1x
 Indicación 2y
 Recomendación

Figura 55. Receta médica en historial clínico
 Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Se ha visto necesario introducir una función importante como es la de generar reportes, para obtener todos los usuarios registrados en el sistema clínico integral, oprimiendo el botón Descargar tabla en PDF tal como se muestra en la Figura 56.

Usuarios Registrados

Descargar tabla en PDF

DataTables Advanced Tables

Show 10 entries Search:

Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Factor Rh	Acciones
Caicedo	Leitón	Luz Delfina	Ecuatoriana 0400533980	O+	Asignar Rol Ver Editar
Cuaspá	Ortega	Karina Maribel	Ecuatoriana 0401887591	A+	Asignar Rol Ver Editar
Delgado	Caicedo	Luis Miguel	Ecuatoriana 0401302864	O+	Asignar Rol Ver Editar
Delgado	Mafla	José Miguel	Ecuatoriana 0400524658	O+	Asignar Rol Ver Editar
Delgado	Caicedo	Sandra Patricia	Ecuatoriana 0401147988	O+	Asignar Rol Ver Editar
Navarrete	Ortega	Sandra Marlene	Ecuatoriana 0400987277	A+	Asignar Rol Ver Editar
Sotelo	Delgado	Davilmar Mijail	Ecuatoriana 0410048468	O+	Asignar Rol Ver Editar
Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Factor Rh	Acciones

Showing 1 to 7 of 7 entries Previous 1 Next

Figura 56. Descargar tabla en PDF
 Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Una vez descargado el documento, podemos verificar que el reporte esta bien generado dado que nuestro archivo se abre sin ningún problema y nos indica los datos almacenados tal como se muestra en la Figura 57.

Consultorio Médico

Dra. Sandra Navarrete

Usuarios Registrados:

Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Cedula	Factor Rh	Genero	F.Inscripción	H.Clínica
Delgado	Caicedo	Luis Miguel	Ecuatoriana	0401302864	O+	Masculino	2018-10-17	5
Caicedo	Leitón	Luz Delfina	Ecuatoriana	0400533980	O+	Femenino	2018-12-09	7
Delgado	Mafla	José Miguel	Ecuatoriana	0400524658	O+	Masculino	2018-12-09	8
Delgado	Caicedo	Sandra Patricia	Ecuatoriana	0401147988	O+	Femenino	2018-12-30	9
Sotelo	Delgado	Davilmar Mijail	Ecuatoriana	0410048488	O+	Masculino	2018-12-30	11
Navarrete	Ortega	Sandra Marlene	Ecuatoriana	0400987277	A+	Femenino	2019-01-23	14
Cuaspá	Ortega	Karina Maribel	Ecuatoriana	0401887591	A+	Femenino	2019-01-24	15
Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombres	Nacionalidad	Cedula	Factor Rh	Genero	F.Inscripción	H.Clínica

Figura 57. Tabla descargada en formato PDF

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

CONCLUSIONES

Una vez terminado el estudio y obtenido los resultados del presente proyecto se posee información necesaria para llegar a las siguientes conclusiones.

- El nivel de atención médica mejorará debido a que el sistema web para el consultorio médico posee un módulo de registro de usuarios lo cual beneficia a la institución para no llenar a mano reiteradas veces los mismos datos.
- El agendamiento de citas médicas permite registrar a un paciente para acceder al servicio de salud, además se ampliará la información de signos vitales e historiales médicos con el médico que él solicite.
- Existe un mejor manejo de citas médicas dado a que cada médico se le presenta los pacientes que tienen agendado cita médica para un determinado día.
- El sistema web en su módulo de horarios permite al médico personalizar su horario de atención médica y a la vez hacerlo visible a los demás usuarios.
- La información ingresada se la tendrá almacenada en una base de datos de forma confiable y ordenada, a la que se tendrá acceso en cualquier momento, cabe recalcar que cierta información solo será visible dependiendo del rol que maneje el usuario.
- El sistema web posee también el módulo de historiales clínicos mismos que son almacenados de forma ordenada en una base de datos. Y a la vez esta accesible para ser consultados por el médico.

RECOMENDACIONES

El estudio realizado y los resultados obtenidos en el presente proyecto brindan información necesaria para llegar a las siguientes recomendaciones.

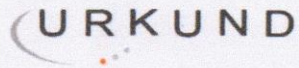
- Explicar y transmitir nuevos conceptos y tecnologías que en la actualidad se están desarrollando e implementando en diversas empresas. Por medio de este trabajo capacitar a médicos y enfermeras sobre el correcto funcionamiento del presente sistema web, garantizando un desempeño óptimo del mismo.
- Es importante que todos los médicos tengan predisposición para hacer uso del sistema web dado que todos los historiales clínicos son importantes para posteriores citas médicas.
- Perder el miedo a utilizar un sistema web y acceder a los recursos de Internet para experimentar la tecnología que nos brinda y así acceder al sistema desde cualquier lugar y no utilizarlo solo en la intranet.
- Proponer un módulo del sistema para el área de farmacia, así el médico conoce los medicamentos que están disponibles.
- Una vez implementado el sistema propuesto, se recomienda buscar personal calificado para que brinde un buen servicio de mantenimiento en caso de ser necesario y así evitar que el sistema se vea afectado o se realice un mal cambio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambler, S. W. (2018). *Agile Modeling*. Obtenido de <http://www.agilemodeling.com/essays/umlDiagrams.htm>
- Arias, M. Á. (2017). *Aprende programación web con PHP y MySQL*. IT Campus Academy.
- Calvo, D. (7 de Abril de 2018). Obtenido de <http://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/>
- Cifuentes, M. (2013). INTEROPERABILIDAD para una propuesta de un sistema de Historia Electrónica de Salud. En M. Cifuentes, *INTEROPERABILIDAD para una propuesta de un sistema de Historia Electrónica de Salud* (pág. 87). Bogotá.
- Desarrollo, S. N. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida . *Senplades*, 148.
- El valor de la gestión de datos. (2014). *blog.powerdata*.
- Evelin, E. (s.f.). *Arquitectura orientada a servicios*.
- IBM. (2011). Introducción a SOA y servicios web.
- Ildapena. (3 de Febreo de 2009). Obtenido de <http://www.xperimentos.com/2009/02/03/bus-de-integracion-de-servicios-corporativos-enterprise-service-bus/>
- IT, S. (2018). Base de conocimientos de sistemas de gestion de bases de datos. *DB-ENGINES*.
- Josuttis, N. M. (2007). *SOA in practice*. O'Reilly Media.
- Lafuente, A. (01 de 08 de 2018). *AUKERA*. Obtenido de <https://aukera.es/blog/bases-de-datos-relacionales-vs-no-relacionales/>
- Lucidchart. (2018). *Lucidchart*. Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
- MedicosPro. (2014). *MedicosPro*. Obtenido de https://medicospro.com/es/?gclid=CjwKCAjwvnbBRA5EiwAcRvnpuTSgrPj-r-KHqgpMtGEbVvev9aQENDrI99YFeIePyQgqmW3aEExshoCV5oQAvD_BwE
- Open4U, B. (07 de 07 de 2015). *BBVA API_Market*. Obtenido de <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/herramientas-php-para-desarrolladores>
- PARRA, L. A. (2013). TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TICS) EN EL SECTOR SALUD. Bogotá, Colombia.
- Programación extrema*. (04 de 02 de 2007). Obtenido de <http://www.chuidiang.org/ood/metodologia/extrema.php>
- Pymma. (2018). *PYMMA*. Obtenido de <http://www.pymma.com/>

- Quishpe Santiago, R. D. (2016). Diseño de un Sistema Web para Asignación de Becas con Integración e Interoperabilidad en Base a un Bus de Servicios . *Revista Politecnica*, 9.
- Roca, J. C. (15 de Junio de 2016). Obtenido de <https://www.bit.es/knowledge-center/introduccion-a-windows-server-2016/>
- Rodríguez, M. A. (10 de 01 de 2014). *Adictos al trabajo*. Obtenido de <https://www.adictosaltrabajo.com/2014/01/10/soavs-soap-rest/>
- Rosario, M. M. (03 de 2017). *Organización Panamericana de la salud*. Obtenido de <http://www.salud.gob.ar/dels/entradas/datos-medicos-e-historia-clinica-secreto-medico-confidencialidad>
- SIMEC. (2018). *SIMEC*. Obtenido de <http://webmedico.com.ec/>
- SML. (2018). *SML*. Obtenido de <https://smlmedico.com/>
- Wells, D. (08 de 10 de 2013). *Programación Extrema*. Obtenido de <http://www.extremeprogramming.org/>
- Yolanda, B. L. (s.f.). Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP . 10.

Certificación antiplagio



Urkund Analysis Result

Analysed Document: DELGADO CAICEDO LUIS MIGUEL.pdf (D50720620)
Submitted: 4/15/2019 11:12:00 PM
Submitted By: squishpe@pucesi.edu.ec
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "S. Quishpe Morales".

M.sc. Santiago Damián Quishpe Morales

C.C.: 1002697223

Fecha: 15, abril 2019



ANEXOS

Anexo 1. Carta de auspicio

San Gabriel, 23 de enero de 2019

Mgs.
Stalin Arciniegas
Director de la Escuela de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra

De mi consideración:

Mediante el presente, me permito informar a usted que el alumno Delgado Caicedo Luis Miguel, con número de cédula 040130286-4, de la carrera de Ingeniería en Sistemas, cumplió con todos los objetivos planteados en su trabajo de grado, denominado:


“SISTEMA CLINICO INTEGRAL PARA ATENCION MEDICA Y HOSPITALARIA QUE MANEJE INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD EN BASE A UN BUS DE SERVICIOS”

Siendo el objetivo del trabajo, implementar un sistema web para ser utilizado por los diferentes médicos, auxiliares y pacientes. Realizando las siguientes actividades:

- Comparar aplicaciones o sistemas médicas similares aplicando el método de investigación bibliográfica, comprendiendo su modelo y estructura para posteriormente estructurar el estado del arte del sistema propuesto.
- Desarrollar una base de datos para almacenar historiales médicos, áreas médicas, médicos y pacientes para mejorar la atención médica.
- Organizar todos los módulos mediante una integración al sistema para garantizar la interoperabilidad del mismo.
- Demostrar la funcionalidad del sistema mediante pruebas unitarias y de integración garantizando al cliente un software funcional.
- Implementar el sistema de forma local para verificar el cumplimiento del mismo contemplando las etapas del proceso de desarrollo de software.

Cabe recalcar, que el alumno ha cumplido con la implementación del sistema en mi ordenador personal el cual cumple con todos los requisitos que se ha pedido:

Muy atentamente:



Dra. Sandra Navarrete
MÉDICO CIRUJANO

Fuente: Luis Miguel Delgado Caicedo

Anexo 2. Entrevista al médico a cargo del consultorio

Nombre: Dra. Sandra Navarrete.

Cargo: Médico cirujano del consultorio médico.

1) ¿Cómo es normalmente el agendamiento de citas médicas?

Normalmente el día que viene al chequeo médico o anamnesis el paciente deja agendando un turno según como lo disponga el médico para continuar con el tratamiento.

Cuando un paciente no tiene agendado un turno y llega para atención médica general la enfermera o auxiliar a cargo agenda el turno y entrega un ticket al paciente para posteriormente este sea entregado al médico.

2) ¿Cómo sabe el paciente el momento en que debe ser atendido por el médico?

El paciente debe estar atento a lo que el médico despache al paciente que estaba en ese momento atendiéndose, posterior a ello el medico llamará el numero en turno que continua.

3) ¿Cómo lleva un registro de los historiales médicos?

Se elabora una historia clínica cada que llega un paciente, en ella se ingresa los datos personales, la anamnesis y un examen físico tal como solicita el CEMESGA, posterior a esto se archiva en portafolios la información de cada paciente.


4) ¿Cómo lleva un registro de signos vitales de los pacientes?

Como se puede observar en la historia clínica se detalla un área específica para lo que son signos vitales, esto se registra cada que el paciente viene al control médico.

5) ¿Cómo es el proceso para registrar un nuevo paciente?

El paciente solicita un turno para ser atendido y el médico que lo atiende llena una historia clínica con los datos antes mencionados, posteriormente se archiva la información del paciente en el portafolio.

Anexo 3. Primera parte del formato de la historia médica



CENTRO MÉDICO SAN GABRIEL
SERVICIO MÉDICO
 Dirección: Calles Ricaurte y Bolívar
 San Gabriel –Carchi - Ecuador
 Teléfono 062 292 136

HISTORIA CLÍNICA

ESTABLECIMIENTO										LOCALIDAD			
APELLIDO PATERNO					MATERNO			NOMBRES		No. Hist. Clínica			
FECHA DE NACIMIENTO			SEXO		ESTADO CIVIL					FECHA DE INSCRIPCIÓN			Cedula de Identidad
Día	Mes	Año	Hombre	Mujer	S	C	D	V	UL	Día	Mes	Año	
OCUPACIÓN ACTUAL										EDAD		No. Afiliación IESS	
Residencia Habitual													
Provincia		Cantón		Ciudad/Parroquia Rural		Calle No. referencia				Teléfono			
En caso necesario avisar a:										Relación con el paciente			
Domicilio													
Provincia		Cantón		Ciudad/Parroquia Rural		Calle No. referencia				Teléfono			

Fuente: Consultorio Médico. Dra. Sandra Navarrete.

Anexo 4. Segunda parte del formato de la historia médica

ANAMNESIS

Motivo de consulta: _____

Enfermedad Actual: _____

EXAMEN FÍSICO

TA	P	TALLA	TEMPERATURA	P.C.	P.S.

CABEZA: _____

CUELLO: _____

TORAX: _____

CORAZÓN: _____

ABDOMEN: _____

RGI: _____

RAP: _____

EXTREMIDADES: _____

EXAMEN NEUROLOGICO: _____

Fuente: Consultorio Médico. Dra. Sandra Navarrete.