PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

INFORME FINAL: ESTUDIO DE CASO

"Diseño de un sistema informático de gestión y comunicación para Centros de Salud del cantón Esmeraldas a base de una arquitectura de Servicios SOA"

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación.

AUTOR: BORIS ALEXANDER VILLOTA SALAZAR

ASESOR: MGT. MARC GROB

Esmeraldas-Ecuador

Diciembre, 2016

Estudio de caso aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistema y Computación.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Título:

"Diseño de un sistema informático de gestión y comunicación para Centros de Salud del cantón Esmeraldas a base de una arquitectura de Servicios SOA"

Autor: Villota Salazar Boris Alexander

Mgt. Marc Grob **f.-……...**

Asesor

Mgt. Juan Casierra **f.- ……..……**

Lector #1

Mgt. Xavier Quiñonez Ku **f.- ……..……**

Lector #2

Mgt. Xavier Quiñonez Ku **f.- ……..**

Director de escuela

Mgt. Maritza Demera Mejía **f.- ……..**

Secretaria general PUCESE

Esmeraldas, Ecuador, diciembre 2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Boris Alexander Villota Salazar, portador de la cédula de identidad No. 0802830133, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título Ingeniero en Sistema y Computación.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola, exclusiva responsabilidad legal y académica.

BORIS VILLOTA SALAZAR

CI: 0802830133

CERTIFICACIÓN

Marc Grob, Docente investigador de la PUCESE, certifico que: El estudio de caso realizado por Boris Alexander Villota Salazar bajo el título "Diseño de un sistema informático de gestión y comunicación para Centros de Salud del cantón Esmeraldas a base de una arquitectura de Servicios SOA" reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica y que han sido incorporadas al documento final, las sugerencias realizadas, en consecuencia, está en condiciones de ser sometida a la valoración del Tribunal encargada de juzgarla.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma la presente en Esmeraldas, a 15 de diciembre de 2016.

Fdo. MARC GROB

Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación.

A mi esposa Karen Cagua, por darme su apoyo, tiempo y confianza para realizarme profesionalmente.

A mi madre Martha Salazar, por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida.

A mi padre Leoncio Villota, quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A toda mi familia que gracias a sus consejos y ayuda pude concluir mi carrera.

Boris Villota Salazar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi esposa, que con su demostración de una esposa ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Agradezco también a mi padre por darme apoyo en mi carrera, en mis logros, en todo, que aun estando lejos lo llevo siempre en mi corazón y mente.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Boris Villota Salazar.

RESUMEN

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador tiene niveles de atención según el grado de complejidad de los centros. El primer nivel agrupa los centros de menor complejidad, entre los cuales se encuentran los centros de salud. Estos ofrecen una atención ambulatoria de promoción, fomento, prevención y recuperación de salud. Al realizar estos métodos de atención médica, se generan documentaciones tales como los informes de laboratorio, registros de pacientes, trabajos de investigación, entre otras, que dan lugar a grandes cantidades de datos. En la actualidad, la tasa de acumulación de datos es mucho más rápido que la velocidad de interpretación de los mismos. Estos datos deben ser organizados y analizados de manera efectiva con el fin de ser útiles, por los cual se necesitan nuevas técnicas computacionales y tecnologías de la información para gestionar estos grandes repositorios de datos médicos.

La presente investigación detalla las definiciones, características, elementos y funciones para poder entender e implementar un sistema, sobre una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). Esta arquitectura permite optimizar los recursos y reutilizar los que se tienen en producción, mediante la utilización de servicios expuestos para ser llamados desde varios puntos de conexión.

Este estudio de caso llegará a abarcar las etapas de análisis y diseño en SOA, el cual da como resultado dos hitos principales: la Disciplina de Modelo de Negocio que proporciona la evaluación de la organización y la identificación de procesos, y la Disciplina del Modelo Diseño que implementa los diseños de casos de uso, diagrama de clases, bases de datos, diagramas de componentes y diagramas de despliegue, además, la identificación, categorización y especificación de servicios.

SOA constituye una buena práctica para el desarrollo de sistemas de información que organicen no tan solo los datos sino toda una arquitectura compuesta por modelos, servicios, componentes, entre otros.

ABSTRACT

The Ministry of Public Health of Ecuador has levels of care according to the degree of complexity of the centers. The first level groups the centers of less complexity, among which are the health centers. These offer ambulatory care for promotion, furtherance, prevention and recovery of health. When performing these methods of medical care, they generate documents such as laboratory reports, patient records, research papers, among others, which give rise to large amounts of data. At present, the rate of data accumulation is much faster than the speed of interpretation of the same. These data must be organized and analyzed in an effective way in order to be useful, by which new computational techniques and information technologies are needed to manage these large repositories of medical data.

The present investigation details the definitions, characteristics, elements and functions to be able to understand and implement a system, on a Service Oriented Architecture (SOA). This architecture allows to optimize the resources and to reuse those that are in production, by means of the use of services exposed to be called from several points of connection.

This case study will cover the stages of analysis and design in SOA, which results in two main milestones: The Business Model Discipline that provides the assessment of the organization and the identification of processes, and the Design Model Discipline which implements use-case designs, class diagrams, databases, component diagrams and deployment diagrams, as well as the identification, categorization, and specification of services.

SOA is a good practice for the development of information systems that organize not only data but an entire architecture composed of models, services, components, among others.

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN II

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD III

CERTIFICACIÓN IV

DEDICATORIA V

AGRADECIMIENTOS VI

RESUMEN VII

ABSTRACT VIII

ÍNDICE GENERAL IX

ÍNDICE DE ANEXOS X

ÍNDICE DE TABLAS X

ÍNDICE DE FIGURAS XI

CAPÍTULO I 1

JUSTIFICACIÓN 1

CAPÍTULO II 4

OBJETIVOS 4

OBJETIVO GENERAL 4

OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

CAPÍTULO III 5

INFORME DEL CASO 5

DEFINICIÓN DEL CASO 5

METODOLOGÍA 9

DIAGNÓSTICO 12

CAPÍTULO IV 16

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 16

REFERENCIAS 48

ANEXOS 50

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS CLASES DEL DIAGRAMA DE CLASES. ____ 50

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - ENFOQUES PARA IMPLEMENTACIÓN DE SOA 8
TABLA 2 - CENTROS DE SALUD DE ESMERALDAS ZONA URBANA 10
TABLA 3 - VARIABLES DE INVESTIGACIÓN 11
TABLA 4 - CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 12
TABLA 5 - EVALUACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES OBJETIVAS 17
TABLA 6 - TABLA DE REQUERIMIENTOS 18
TABLA 7 - PROCESOS DE NEGOCIO 18
TABLA 8 - GLOSARIO DE TÉRMINOS 20
TABLA 9 - IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE SERVICIOS 23
TABLA 10 - ESPECIFICACIÓN DE SERVICIOS 25
TABLA 11 - ASIGNACIÓN DE SERVICIOS A COMPONENTES 27
TABLA 12 - ESTIMACIÓN DE USUARIOS CONCURRENTES 41
TABLA 13 - ESTIMACIÓN DE ANCHO DE BANDA BÁSICO 42
TABLA 14 - FÓRMULAS DEL MÉTODO COCOMO 42
TABLA 15 - COEFICIENTES DE MULTIPLICACIÓN DE COCOMO 43
TABLA 16 - COEFICIENTES PARA EL FACTOR DE AJUSTE DE ESFUERZO 44
TABLA 17 - FACTORES DE PONDERACIÓN DE PFSA 44
TABLA 18 - VALORACIÓN DE FUNCIONALIDADES PARA EL PFSA 44
TABLA 19 - VALOR FACTOR POR LENGUAJE 45
TABLA 20 - CÁLCULO DE VARIABLES DEL MÉTODO COCOMO 46
TABLA 21 - ESTIMACIÓN INICIAL DE HORAS 46
TABLA 22 - PRESUPUESTO 47

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1: ESTRUCTURA SOA 5
ILUSTRACIÓN 2: DISCIPLINAS, FASES, ITERACIONES DEL RUP 8
ILUSTRACIÓN 3: MODELO DE DESARROLLO APLICANDO SCRUM 9
ILUSTRACIÓN 4: DIAGRAMA DEL MODELO DE NEGOCIO EN CANVAS 20
ILUSTRACIÓN 5: ESTILO Y PATRÓN ARQUITECTÓNICO 21
ILUSTRACIÓN 6: ARQUITECTURA DE REFERENCIA SOA 22
ILUSTRACIÓN 7: MODELO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO 28
ILUSTRACIÓN 8: CASO DE USO DE NEGOCIO 1.1 29
ILUSTRACIÓN 9: CASO DE USO DE NEGOCIO 1.2 29
ILUSTRACIÓN 10: CASO DE USO DE NEGOCIO 1.3 30
ILUSTRACIÓN 11: CASO DE USO DE NEGOCIO 1.4 30
ILUSTRACIÓN 12: CASO DE USO DE NEGOCIO 2.1 31
ILUSTRACIÓN 13: CASO DE USO DE NEGOCIO 2.2 31
ILUSTRACIÓN 14: CASO DE USO DE NEGOCIO 2.3 32
ILUSTRACIÓN 15: CASO DE USO DE NEGOCIO 3.1 32
ILUSTRACIÓN 16: CASO DE USO DE NEGOCIO 3.2 33
ILUSTRACIÓN 17: DIAGRAMA DE CLASES 34
ILUSTRACIÓN 18: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS 37
ILUSTRACIÓN 19: DIAGRAMA DE COMPONENTES 39
ILUSTRACIÓN 20: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE 40
ILUSTRACIÓN 21: DIAGRAMA DE ESTIMACIÓN DE TIEMPO 47

CAPÍTULO I
JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) tiene como misión ejercer la rectoría, regulación, planificación, coordinación, control y gestión de la Salud Pública a través de la gobernanza y vigilancia y control sanitario. Además, garantiza el derecho a la Salud a través de la provisión de servicios de atención individual, prevención de enfermedades, promoción de la salud e igualdad, e investigación y desarrollo de la ciencia y la tecnología. El MSP a través del Acuerdo Ministerial No. 00005212, Art. 6.- DEFINICIONES DE LOS ESTABLECIMIENTOS QUE CONFORMAN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN, define los siguientes tipos de establecimientos: Centro de Salud, Centro de Salud A, Centro de Salud B y Centro de Salud C, según la cantidad de habitantes asignados o adscritos, así como de su infraestructura y ubicación geográfica (Ministerio de Salud Publica del Ecuador, 2015).

El cantón Esmeraldas pertenece a la zona uno de la oferta de salud del país y al distrito 08D01 de la provincia de Esmeraldas. Este está distribuido en la zona urbana con 14 Centros de Salud y un Centro de Salud C, y en la zona rural con ocho Centros de Salud para un total de veintitrés centros de primer nivel de atención. Los establecimientos de salud del primer nivel de atención del MSP para el cumplimiento de su misión y responsabilidades desarrollan los siguientes macroprocesos internos en el marco de las directrices emanadas desde el nivel Distrital: ***Administrativos al ciudadano, Atención Médica al ciudadano, Apoyo diagnóstico y terapéutico a la atención médica, Promoción y prevención de la salud***.

El macroproceso ***Administrativos al ciudadano*** se lleva a cabo a través de tres procesos principales: Registro de Usuarios, Gestión de Agenda y Gestión de Trabajo Social, los cuales son administrados por medio de fichas (documentos en papel) y almacenados a través de hojas de cálculo (Excel). Este método tradicional presenta inconvenientes que evitan el manejo, distribución y análisis adecuado de los datos. Además, al utilizar Excel como medio de almacenamiento no es posible establecer varios usuarios que pueda acceder a los datos, ni implementar métodos de seguridad avanzados para protegerlos.

El macroproceso ***Atención Médica al ciudadano*** brinda servicios de Consulta externa,

Procedimientos médicos, Emergencia y Centro obstétrico los cuales solo permiten la entrada hacia los diferentes métodos de atención del Establecimiento de Salud. Sin embargo, no existe un seguimiento y control de la información personal del paciente o un estudio de la interacción entre los pacientes y la información. Por ejemplo: el control de patologías crónicas presentadas en la población.

El macroproceso ***Apoyo diagnóstico y terapéutico a la atención médica*** esta precedido por varios procesos como Farmacia, Laboratorio Clínico, Central de Esterilización y Equipos (CEYE), Imagen y Fisioterapia. Estos a través del proceso de atención proporcionan información personal del paciente y por medio del servicio proporciona información del Centro de Salud. Esta información no es accesible directamente a los demás procesos del establecimiento de salud, sino que es proporcionada a través de la ficha que recibe el paciente o por medio de la entrega y recepción de la ropa de turno en el caso del proceso CEYE.

El macroproceso ***Promoción y prevención de la salud*** tiene como único proceso la Promoción de la salud e igualdad y estrategias de prevención y control. La meta de este macroproceso es presentar un diagnóstico y análisis situacional, un plan local integral, una ficha familiar, mapas parlantes, reportes e informes, servicios, programas y proyectos de la población asignada. Los productos a presentar se desarrollan mediante la implementación de los macroprocesos anteriormente planteados. Cabe recalcar que estos no están completamente informatizados y la información que se genera no es cien por ciento confiable, debido a que es difícil obtener los datos proveídos por el proceso de atención al cliente.

El problema surge en los métodos de almacenamiento, gestión y comunicación de datos, proporcionados por el paciente y el personal del centro de salud al no utilizar métodos informáticos avanzados. Esto dificulta organizar los datos, la información y el conocimiento para promover la atención médica de calidad. Dado el contexto anterior se presenta una mayor dificultad, la cual es proporcionar la información de un establecimiento a los demás establecimientos de salud, siendo una desventaja al realizar estudios de enfermedad de la población del cantón Esmeraldas.

Por lo tanto, de acuerdo a lo anteriormente planteado se tiene como ***problema a resolver*** el siguiente: ¿Cómo gestionar la información para un mejor almacenamiento, gestión y comunicación de los datos con el propósito de mejorar los procesos que se desarrollan en

los centros de salud del cantón Esmeraldas?

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema informático que incluya las estructuras de gestión, almacenamiento y comunicación de la información médica en los Centros de Salud del cantón Esmeraldas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los requerimientos de negocio a través de la reconocimiento, análisis y evaluación de los procesos.
- Determinar las necesidades y las prioridades de los intermediarios del sistema, proponiendo alternativas de solución para las principales necesidades de los Centros de Salud.
- Definir el modelo de diseño del sistema a través de una metodología que siga el enfoque de los Centros de Salud.

CAPÍTULO III

INFORME DEL CASO

DEFINICIÓN DEL CASO

Según el estándar ISO/IEC 42010 la Arquitectura de un software se define como: "conceptos fundamentales o propiedades de un sistema en su entorno plasmada en sus elementos, relaciones, y en los principios de su diseño y evolución". Las arquitecturas de software incorporan estilos y patrones arquitectónicos. Un estilo arquitectónico se define como una especialización de elementos y relaciones, más un conjunto de restricciones sobre como pueden ser utilizados. Un patrón arquitectónico expresa esquemas fundamentales de organización estructural para sistemas de software.

Una ***Arquitectura Orientada a Servicios* (SOA)** es una Arquitectura de Software que está basada en los conocimientos de *application frontend, servicios y bus de servicios*, dicha arquitectura se representa en la *"Ilustración 1"*.

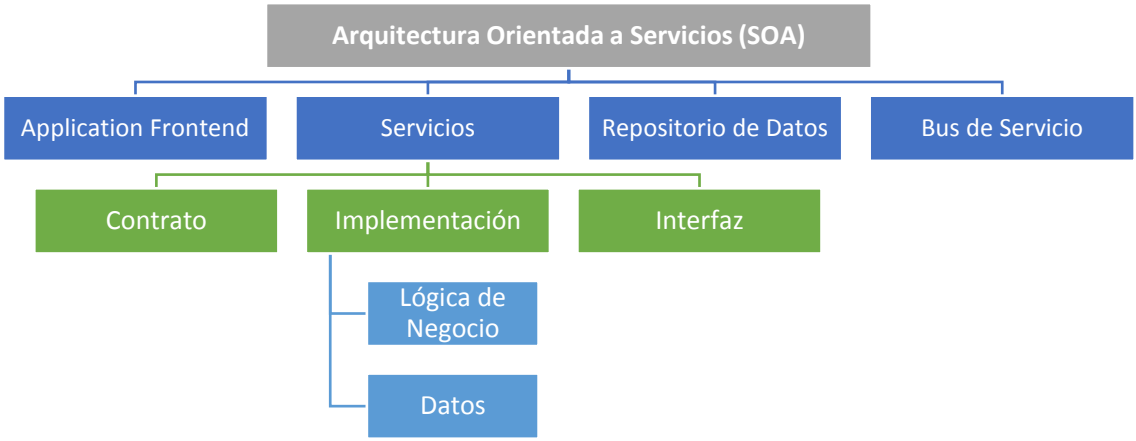


Ilustración 1: Estructura SOA

Las ***application frontend*** (capa de presentación) son los elementos activos de SOA, inician y controlan las actividades en los sistemas empresariales. Para el desarrollo de la aplicación en la capa de presentación se implementa una tecnología conocida como HTML5. "Esta tecnología define la quinta versión del lenguaje principal de la World Wide Web: el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). En esta versión, se introducen nuevas características para el desarrollo de aplicaciones web" (Hickson, et al., 2014). Además,

HTML5 es considerado el producto de la combinación de *HyperText Markup Language (HTML)*, *Cascading Style Sheets (CSS)* y *JavaScript (JS)*. "HMTL está a cargo de la estructura, CSS presenta esa estructura y su contenido y JavaScript se encarga de los efectos, acciones e iteraciones que se ejecuten de lado del cliente" (Gauchat, 2012).

"Un **S*ervicio*** consiste en una implementación que provee lógica de negocio y datos, un contrato que especifica la funcionabilidad, uso y restricciones y una interfaz que expone físicamente la funcionabilidad" (Delgado, González, & Piedrabuena, 2006). ***REST o RESTful*** son una forma de proporcionar interoperabilidad entre los sistemas informáticos en Internet. Los servicios web compatibles con REST permiten que los sistemas solicitantes accedan y manipulen representaciones textuales de recursos web utilizando un conjunto uniforme y predefinido de operaciones sin estado. En un servicio web REST, las solicitudes realizadas en el URI de un recurso generarán una respuesta que puede estar en XML, HTML, JSON o algún otro formato definido (Booth, et al., 2004). "Lenguaje de Descripción de Aplicaciones Web (WDLA***)*** es una descripción XML legible por máquina de aplicaciones web basadas en HTTP normalmente en servicios web REST" (Hadley, 2009) . WADL es el equivalente de REST al Idioma de Descripción de Servicios Web (WSDL) de SOAP, que también puede ser usado para describir servicios web REST.

El ***Contrato de Servicio*** se realiza a través de la definición de una interfaz basada en WDLA. La ***Implementación del Servicio*** físicamente provee los requerimientos lógicos, la implantación de datos de configuración y bases de datos. La ***Lógica de Negocio*** está hecha para ser disponible a través de las interfaces de servicio. Los ***Datos*** son propiamente los datos del servicio. "Un Sistema Gestor de Base de Datos o SGBD es el software que permite a los usuarios procesar, describir, administrar y recuperar los datos almacenados en una base de datos" (Nevada, 2010). La ***Interfaz*** expone la funcionabilidad del servicio a los clientes que se conectan a él a través de la red.

"Un ***repositorio de servicios*** provee facilidades para descubrir servicios y obtener toda la información para usar los servicios" (Dirk, Karl, & Dirk, 2005).

"El ***bus de servicios*** conecta a los participantes de SOA (servicios y application frontend) entre sí" (Dirk, Karl, & Dirk, 2005). El principal objetivo del bus de servicios es proveer la interoperabilidad y compatibilidad con sistemas legados haciendo uso de los servicios web.

Hay que considerar, sin embargo, que una arquitectura SOA no necesariamente utiliza las tecnologías planteadas como REST, WDLA, XML, JSON, entre otras, para ser "Orientado a Servicios" pero es altamente recomendado.

El beneficio de SOA es la independencia de las plataformas tecnológicas, lo que le permite integrarse con sistemas y aplicaciones diferentes de forma sencilla. Entre sus ventajas se encuentran: aprovechamiento máximo de los recursos existentes, infraestructura con comodidad, tiempo de implantación en el mercado rápido, reducción de costes, riesgos de migración, mejoras continuas en los procesos de negocio y arquitectura de proceso céntrico. (González, 2011).

En SOA existen varios enfoques a la hora de desplegar una arquitectura orientada a servicios. La "*Tabla 1"* se definen seis posibles enfoques.

Enfoque	Caracterización del Proyecto	Clasificación
Orientado a Procesos de Negocio	Los procesos de negocio necesitan explotar los recursos disponibles, y cada actividad requiere invocar una funcionabilidad de IT. Para ello, cada funcionabilidad debe estar disponible en una manera flexible.	TOP-DOWN
MDA (Arquitectura Modelada, basada en herramientas)	Se modela el negocio y luego las herramientas generan el detalle.	TOP-DOWN
Empaquetado de Sistemas Legados	Se ha realizado una inversión importante en los sistemas existentes, pero éstos no son flexibles; no se les puede agregar funcionalidades en forma rápida, son sistemas estancados, con funciones "cautivas".	BOTTON-UP
Composición de Sistemas Legados	Descomponer los sistemas legados monolíticos en módulos (manual o automático).	DATA-FOCUSED
Orientado a Datos	Proveer acceso a los datos usando servicios, comunicándolos mediante protocolos estándar no propietarios.	SERVICE-ORIENTED INTEGRATION of APPLICATIONS AND SYSTEMS

Tabla 1 - Enfoques para implementación de SOA. Fuente: (González, 2011)

En el desarrollo de software es importante implementar una metodología que se adapte mejor al estudio. La **Metodología Tradicional** comienza con la fase de análisis, en el que se describe todas las decisiones previas al desarrollo. La mayoría de las metodologías tradicionales definen un proceso secuencial en el cual el software está disponible al final. Antes de empezar el desarrollo se debe planificar y especificar el diseño del producto.

RUP (Proceso Unificado Racional) es un proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. RUP es un modelo en fases que identifica cuatro fases diferentes en el proceso de software: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición (Alfonso, 2005). La *"Ilustración 2"* se observa cada disciplina y fase de RUP.

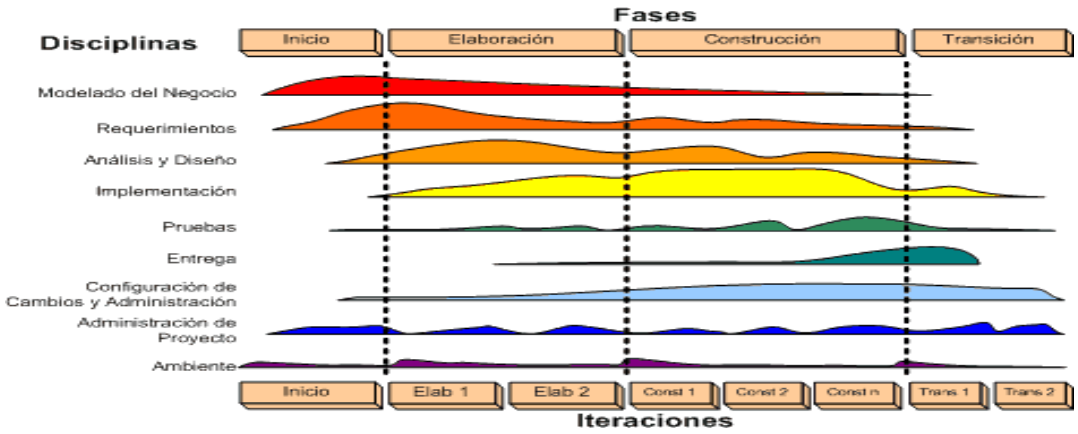


Ilustración 2: Disciplinas, fases, iteraciones del RUP. Fuente: (Alfonso, 2005)

Las **Metodologías Agiles** son aplicables cuando los requisitos de un sistema no pueden definirse completamente antes de comenzar la implementación, y es necesario un ciclo basado en iteraciones cortas y una comunicación muy fluida con el cliente. Existen varias metodologías agiles en el mercado. Cada una tiene unas características propias y hace hincapié en algunos aspectos más específicos. (Brito, 2009)

SCRUM es un proceso para la gestión y control del producto que trata de eliminar la complejidad en estas áreas para centrarse en la construcción de software que satisfaga las necesidades del negocio. SCRUM distingue distintos actores con diferentes papeles dentro del proceso. De forma general, podemos distinguir propietario del producto ó Product Owner, maestro de scrum ó Scrum Master, equipo de desarrollo ó Scrum Team y cliente o

usuario (Rodríguez & Garbajosa, 2008). La *"Ilustración 3"* muestra el ciclo de vida del desarrollo que propone SCRUM para un producto software.

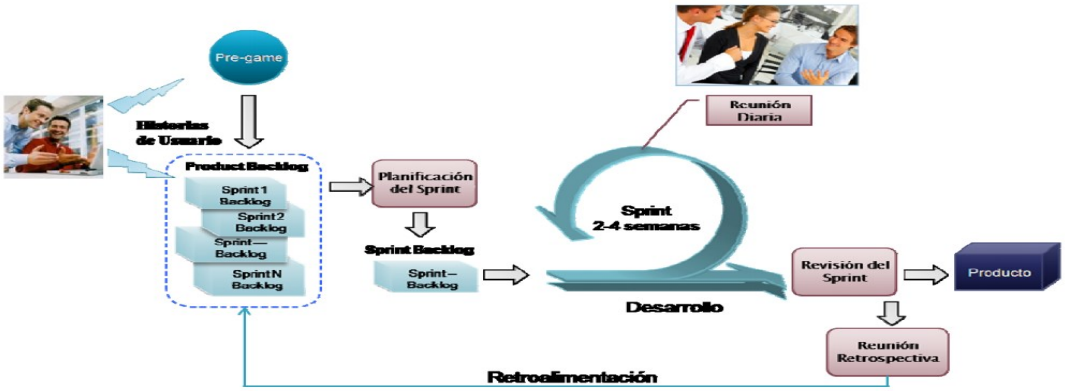


Ilustración 3: Modelo de desarrollo aplicando SCRUM. Fuente: (Rodríguez & Garbajosa, 2008)

METODOLOGÍA

La investigación se clasifica básicamente en dos tipos; una, la ***investigación teórica*** o pura, que tiene por finalidad comprender y explicar los fenómenos de la naturaleza y la sociedad y así incrementar los conocimientos teóricos del área objeto de investigación; como tal, carece de objetivos prácticos y aplicativos inmediatos. La otra, es la ***investigación aplicada***, aquella que se realiza sobre hechos concretos y específicos, de carácter netamente utilitarios, para lo cual se vale de conocimientos teóricos que hagan posible explicar estos fenómenos, los resultados de este tipo de investigación permiten conocer y dominar los fenómenos que los circundan.

Desarrollar un trabajo de investigación, requiere de un conjunto de estrategias o procedimientos denominados métodos, los que van a permitir arribar a los resultados que se busca. Es así que se emplearon los siguientes métodos generales de investigación: ***método deductivo*** y ***método analítico-sintético***.

A diferencia de los métodos, las técnicas constituyen elementos de investigación más precisos, específicos y concretos en la ejecución, a través de las técnicas se realiza la operacionalización de los diversos indicadores en la práctica. ***Técnica documental o bibliográfica*** permite revisar la documentación de carácter teórico y las normas legales sobre la materia, elementos de sustento en la ejecución del estudio. ***Técnica de la entrevista*** hace posible de conocer de la fuente directa aspectos que requieren ser

complementados en la búsqueda de datos. ***Técnica de la observación*** para el uso de guías de observación, cuaderno de notas, entre otros, que permite interrelacionarse con los elementos de la investigación.

La ***población objetivo*** estaba conformada por el personal del departamento de estadística de los Centros de Salud de la zona urbano de la provincia de Esmeraldas. A continuación, se detalla en la *"Tabla 2"* las respectivas unidades de investigación.

CENTROS DE SALUD DE PROVINCIA DE ESMERALDAS ZONA URBANA				
N°	***NOMBRE***	***TIPO***	***DIRECCIÓN***	***UNI CÓDIGO***
1	Centro de Salud N. 1	Centro de Salud	Av. Colon Entre Venezuela y Ecuador	608
2	La Propicia II	Centro de Salud	Barrio La Propicia	609
3	Unidos Somos Mas	Centro de Salud	Barrio CODESA	610
4	La Tolita	Centro de Salud	Barrio Tolita 2	611
5	San Rafael	Centro de Salud	Barrio San Rafael	617
6	Centro de Salud N. 2	Centro de Salud	Pedro Vicente Maldonado y 9 de octubre	621
7	San José Cottolengo	Centro de Salud	Barrio Bellavista Norte	623
8	El Arenal	Centro de Salud	Jaime Roldos y Plinio palomino.	624
9	San Vicente De Paul	Centro de Salud	Barrio México	625
10	Hermanos Cavanis	Centro de Salud	Av. Segunda, a 1 cuadra de la iglesia	626
11	San Pablo	Centro de Salud	Barrio El Embudo	627
12	Los Almendros	Centro de Salud	Barrio San Martin De Porres	628
13	Santas Vainas	Centro de Salud	Rio Quininde y Rio Tabiazo	629
14	Centro De Salud San Rafael	Tipo C	Av. San Rafael Y Av. Del Ejercito	20871

Tabla 2 - Centros de Salud de Esmeraldas Zona Urbana

La determinación de las variables de una investigación es especialmente importante porque las variables intervinientes podrían sesgar los resultados encontrados si no se tienen en cuenta, o en caso contrario, mejorar la interpretación de la información obtenida (Suárez, 2001, pág. 109). Las variables se pueden clasificar por lo menos bajo tres criterios: según la relación entre ellas, según los valores que toma al variar y según la forma como varían éstos. Las variables se clasifican en dependientes, independientes e intervinientes según sea la relación que se establece entre ellas en un fenómeno o situación (Suárez, 2001, pág. 103). La *"Tabla 3"* se especifica la relación entre las variables independientes y dependientes de la investigación.

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTE
V (x) Diseñar un sistema informático que incluya las estructuras de gestión, almacenamiento y comunicación de la información médica.	**V (y)** Centros de Salud del cantón Esmeraldas.
V (x) Identificar los requerimientos de negocio.	**V (y)** Reconocimiento, análisis y evaluación de los procesos

V (x) Determinar las necesidades y las prioridades de los intermediarios del sistema, proponiendo alternativas de solución.	**V (y)** Principales necesidades de los Centros de Salud
V (x) Definir el modelo de diseño del sistema.	**V (y)** Metodología que siga el enfoque de los Centros de Salud.
RELACIÓN DE VARIABLES	
X1 – Recolección de información	Determinación de las necesidades
X2 - Diagnostico	Análisis y evaluación
X3 – Análisis Operativo	Calidad de funcionamiento
X4 – Análisis Técnico	Requerimientos técnicos

Tabla 3 - Variables de investigación

Una vez identificadas las variables objetivo del estudio es necesario proceder a conceptualizarlas y operacionalizarlas sobre la base de que una variable es un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica la capacidad de asumir distintos valores, ya sea cuantitativo o cualitativamente. Conceptualizar una variable quiere decir definirla para clarificar que se entiende por ella (Bermúdez & Rodríguez, 2013). En la *"Tabla 4"* clarifican las variables determinadas.

Objetivos	Variables	Criterio	Operacionalización	Indicadores
Objetivo General Diseñar un sistema informático que incluya las estructuras de gestión, almacenamiento y comunicación de la información médica en los Centros de Salud del cantón Esmeraldas.	**Variable independiente** Diseñar un sistema informático que incluya las estructuras de gestión, almacenamiento y comunicación de la información médica	Herramientas Tecnologías	Medir como el Sistema de Salud está organizado y equipado.	Estructura
	Variable dependiente Centros de Salud del cantón Esmeraldas.	Infraestructura de Información y Comunicación	Conocer si los recursos están disponibles y organizados.	
Objetivo Especifico 1 Identificar los requerimientos de negocio a través de la reconocimiento, análisis y evaluación de los procesos.	**Variable independiente** Identificar los requerimientos de negocio	Implementación	Identificar los requisitos en los Centros de Salud	Resultados
	Variable dependiente Reconocimiento, análisis y evaluación de los procesos.	Estudio	Obtener la definición de procesos en los Centros de Salud	Evaluación
Objetivo Especifico 2 Determinar las necesidades y las prioridades de los intermediarios del sistema, proponiendo alternativas de solución para las principales necesidades de los Centros de Salud.	**Variable independiente** Determinar las necesidades y las prioridades de los intermediarios del sistema, proponiendo alternativas de solución.	Implementación	Representar los requerimientos.	Resultados
	Variable dependiente Principales necesidades de los Centros de Salud	Estudio	Conocer las necesidades que se requieren.	Eficacia
Objetivo Especifico 3 Definir el modelo de diseño	**Variable independiente** Definir el modelo de diseño del	Implementación	Representar el modelo del sistema	Resultados

del sistema a través de una metodología que siga el enfoque de los Centros de Salud.	sistema			
	Variable dependiente Metodología que siga el enfoque de los Centros de Salud.	Estudio	Obtener las definiciones con respecto a la investigación.	Eficacia

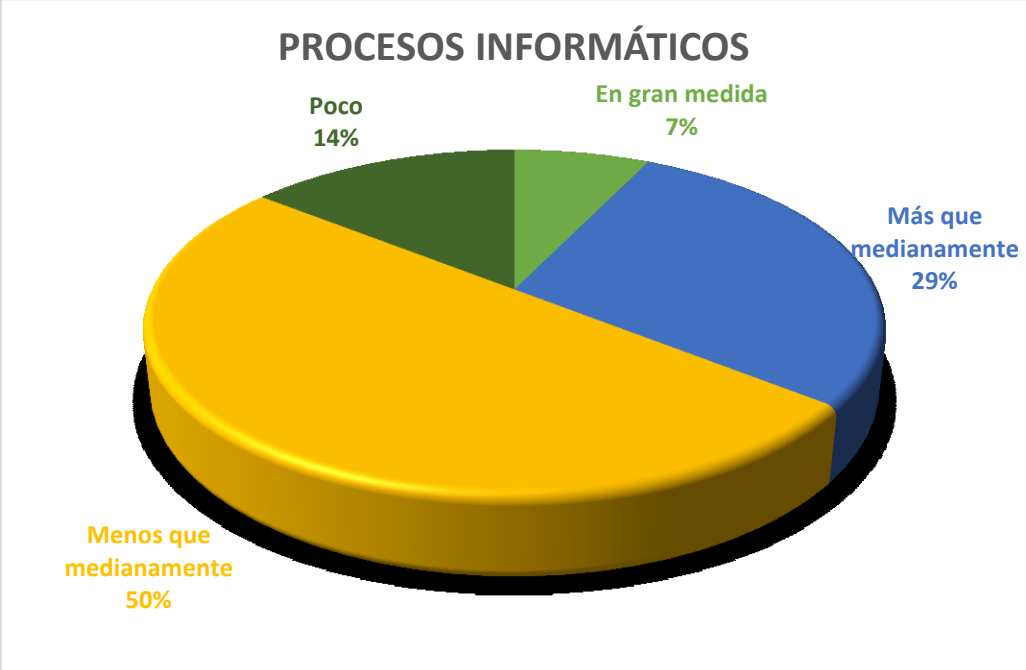
Tabla 4 - Cuadro de Operacionalización de variables

DIAGNÓSTICO

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la investigación de acuerdo a lo planteado en la metodología. El método elegido fue cualitativo, utilizando la herramienta de entrevista, una por cada Centro de Salud, 14 en total.

Una vez que la información estuvo recopilada, el análisis de la información se formuló simplificando, clasificando, contrastando, resaltando y seleccionado los datos para después ser presentados de diversas formas, como lo son: tablas, gráficas, porcentajes y en forma descrita.

1. ¿En qué medida se realizan procesos informáticos para la gestión de la información de los pacientes en el Centro de Salud?



Análisis: En los Centros de Salud del cantón Esmeraldas existe una implementación mínima de procesos informáticos, esto dificulta la gestión de la información que se

desarrolla entorno a los pacientes, el establecimiento o para un posterior control y administración de la información.

2. ¿Cómo se organiza los datos de los pacientes para gestionar la información en el Centro de Salud?

Tablas			**Gráficos**			**Estadísticos**			**Base de datos**		
Si	14	***100%***	Si	3	***21.4%***	Si	6	***42.9%***	Si	0	***0 %***
No	0	***0 %***	No	11	***78.6%***	No	8	***57.1%***	No	14	***100%***

Análisis: La falta de sistemas informáticos avanzados en los Centros de Salud proporciona que se utilicen herramientas básicas de organización y representación de información, como es el caso de Tablas, Gráficos o métodos Estadísticos, y debido a esto no se implementa Bases de Datos.

3. ¿Cómo se realizan los procesos de comunicación de datos médicos que se efectúan en el Centro de Salud?

Fichas de Comunicación			**Servicios de Internet**			**Archivos**			**Informes**		
Si	14	***100%***	Si	5	***35.7%***	Si	12	***85.7%***	Si	14	***0 %***
No	0	***0 %***	No	9	***64.3%***	No	2	***14.3%***	No	0	***100%***

Análisis: Los Centros de Salud requieren presentar de forma oportuna los datos médicos a través de métodos de comunicación. La falta de sistemas informáticos avanzados en los Centros de Salud proporciona que se utilicen herramientas básicas de organización y representación de información, como es el caso de Tablas, Gráficos o métodos Estadísticos, y debido a esto no se implementa Bases de Datos.

4. ¿Se basan en la revisión de los registros de los pacientes para tomar decisiones?

En gran medida	7	***50.0%***
Más que medianamente	5	***35.7%***
Menos que medianamente	2	***14.3%***

Poco	0	***00.0%***

Análisis: Aunque no todos los Centros de Salud entrevistados se basen en la revisión de los registros de los pacientes para tomar decisiones, es necesario, que estos dependan de información previa en el proceso decisión para la salud del paciente.

5. ¿Cómo se adquiere la información de los pacientes atendidos inicialmente en otros Centros de Salud del cantón Esmeraldas?

Algún método	0	***0%***
Ningún método	14	***100%***

Análisis: Un Centro de Salud se encuentra preparado para acceder a la información generada en el propio establecimiento, pero no se encuentra vinculado con los demás Centros de Salud del cantón siendo una desventaja para el proceso de atención del paciente durante toda su vida.

6. ¿Qué tecnologías o herramientas informáticas utilizan actualmente en las instalaciones en los procesos de atención médica?

Computadoras			**Software Ofimática**			**Servicios de Internet**			**Historias Clínicas Electrónica**		
Si	14	***100%***	Si	14	***100%***	Si	5	***35.7%***	Si	4	***28.6%***
No	0	***0 %***	No	0	***0 %***	No	9	***64.3%***	No	10	***71.4%***

Análisis: Las tecnologías de la informática se han ido involucrando en los procesos de atención médica en los Centros de Salud del cantón, pero estas tecnologías no están relacionadas o actualizadas de acuerdo a los conceptos de Informática Medica.

Discusión: Los resultados de esta investigación comprueban el beneficio de la propuesta. Se afirma que los Centros de Salud del cantón Esmeraldas cuentan con tecnología informática básica para el desarrollo de los procesos médicos, además, existe una dificultad al organizar los datos o información para promover la atención médica de calidad. La información no está accesible a los elementos autorizados o personal de atención.

De los hallazgos de este estudio se afirma que es pertinente desarrollar un sistema que mejore la gestión, almacenamiento y comunicación de la información adquiera por los procesos médicos.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Una vez que se han planteado la problemática, la propuesta se centra en una serie de soluciones destinadas a mejorar muchos de esos puntos, a través del modelado del sistema de acuerdo a la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). La propuesta se centra en la representación de la Disciplina de Modelado del Negocio y la Disciplina de Diseño.

A continuación, se describen las actividades propuestas en la Disciplina Modelado del Negocio, 1.1 Evaluación de la Organización el cual incorpora la Evaluación de la Organización y el Acta de requerimientos, 1.2 Identificación de Procesos de Negocio que provee los Procesos de Negocio y el Glosario de Términos de la organización, y 1.3 Diagrama de Modelo de Negocio.

1. Modelo de Negocio

1.1. Evaluación de la Organización

1.1.1. Evaluación de las Organizaciones Objetivas

EVALUACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES OBJETIVAS		
BLOQUES	**ELEMENTOS**	**ESPECIFICACÓN**
Organizaciones	*Centros de Salud*	Centros de Salud del cantón Esmeraldas zona Urbana.
	Personal de Atención	• Medico/a • Enfermero/a • Técnico de Atención • Primaria en Salud • Odontólogo/a • Psicólogo/a • Otros Profesionales de Salud • Asistentes Administrativos.
Infraestructura de Gestión	*Red de stakeholders*	Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP).
	Servicios	• Consulta Externa • Servicios de Diagnóstico • Emergencia • Internación
	Formularios de Atención	• 001 - Admisión • 002 - Consulta Externa • 003 - Anamnesis y Examen

		físico • 005 - Evolución y Prescripciones • 006 - Epicrisis • 007 - Interconsulta • 008 - Emergencia • 010 - Laboratorio Clínico • 012 - Imagenología • 013 - Histopatología • 020 - Signos Vitales • 022 - Administración de Medicamentos • 024 - Autorizaciones y Consentimientos • 033 - Odontología • 038 - Trabajo Social • 053 – Referencia y Contrarreferencia • 054 – Concentrado de Laboratorio • 055 – Concentrado de Exámenes Especiales
Relación con los Clientes	Cliente objetivo	Población o habitantes (Pacientes) de áreas cercanas al centro de salud.

Tabla 5 - Evaluación de las Organizaciones Objetivas

1.1.2. Acta de requisitos funcionales

ACTA DE REQUERIMIENTOS	
Consultas	
R01	Tanto el Administrador, Personal de Atención y Pacientes deben visualizar su información personal.
R02	El *Administrador* debe visualizar la información del Centro de Salud (reportes gráficos, estadísticos, etc.).
R03	El *Administrador* debe visualizar la información del Personal de Atención y datos que proporciona en sus servicios.
R04	El *Administrador* debe visualizar la información e historial personal de los Pacientes del Centro de Salud.
R05	El *Administrador* debe visualizar un reporte general de los Pacientes.
R06	El *Personal de Atención* debe visualizar el historial propio de servicios brindados.
R07	El *Personal de Atención* debe visualizar la información personal de los Pacientes del Centro de Salud al igual que el historial de servicios brindados en diferentes Centros de Salud
R08	El *Paciente* debe visualizar su listado de citas pendientes y realizas.

R09	El *Paciente* debe visualizar el historial de servicios brindados.
Almacenamiento	
R10	Guardar información personal de Administradores, Personal de Atención y Pacientes.
R11	Guardar información personal de los Centro de Salud.
R12	Guardar los datos proporcionados por el Personal de Atención en los servicios que brinda a los Clientes.
R13	Guardar las citas solicitadas por los Pacientes
Procesamiento	
R15	El sistema debe realizar un proceso de identificación de administrador, personal de atención y pacientes a través de un usuario y contraseña.
R14	Para el ingreso de Pacientes el sistema debe identificar que el Paciente no este registrado en ningún Centro de Salud.
R15	El sistema debe proporcionar una representación gráfica o estadística de los datos proporcionados al centro de Salud.
R16	El sistema debe realizar el proceso de agendamiento para el personal de atención y pacientes por fechas, horas y numero de turno.

Tabla 6 - Tabla de Requerimientos

1.2. Identificación de Procesos de Negocio

1.2.1. Procesos de Negocio

PROCESOS DE NEGOCIO		
Código	***Proceso***	***Descripción***
PN01	Gestionar Administradores	Identifica y procesa la información de los responsables de dirigir el Centro de Salud.
PN02	Gestionar Centros de Salud	Procesa la información del establecimiento de Centro de Salud.
PN03	Gestionar Personal de Atención	Procesa la información del personal de atención que labora en el Centro de Salud.
PN04	Gestionar Servicios	Procesa la información que se desarrolla en las actividades de atención al cliente.
PN05	Gestionar Pacientes	Procesa la información del paciente que pertenece al Centro de Salud.
PN06	Gestionar Citas	Procesa la información que se desarrolla en las actividades de agendamiento para la atención del cliente.
PN07	Historia Clínica	Procesa la información personal de cada cliente y los servicios recibidos.

Tabla 7 - Procesos de Negocio

1.2.2. Glosario de Términos

GLOSARIO DE TÉRMINOS	
Termino	***Descripción***
Admisión y Egreso	Mantener disponible un registro actualizado con la información completa y organizada del usuario.
Consulta Externa	Mantener un registro sistemático de los datos recopilados de diagnóstico, tratamiento y evolución de los problemas de salud, de acuerdo a las recomendaciones de las guías de práctica clínica o de la bibliografía disponible.
Anamnesis y Examen Físico	Disponer de un registro sistemático de datos de diagnóstico y tratamiento.
Evolución y Prescripciones	Conservar un registro secuencial del progreso clínico, variaciones del tratamiento y prescripciones realizadas por el profesional responsable del paciente hospitalizado.
Epicrisis	Mantener disponible un resumen completo de los eventos diagnósticos, terapéuticos y de evolución de un episodio de hospitalización, desde el ingreso hasta el egreso.
Interconsultas	Disponer de un registro sistematizado de los datos de las solicitudes e informes de interconsulta.
Emergencias	Mantener disponible un registro sistemático de los datos recopilados durante la atención de a los usuarios en el servicio de emergencia.
Laboratorio Clínico	Conservar un registro sistemático de las solicitudes e informes de las determinaciones de laboratorio, para apoyar el diagnóstico y tratamiento de un paciente.
Imagenología	Mantener un registro organizado y actualizado de las solicitudes e informes de los estudios de imagenología.
Histopatología	Mantener un registro organizado y actualizado de las solicitudes e informes de los estudios de Histopatología.
Signos Vitales	Conservar un registro secuencial de las actividades de enfermería correspondientes a la medición de las variaciones de los signos vitales, ingreso y eliminación de líquidos, mediciones y actividades de Enfermería de un paciente hospitalizado o en observación.
Administración de Medicamentos	Mantener un registro sistemático y verificado de la administración de fármacos al paciente en observación o internación por el personal de enfermería, de acuerdo a las prescripciones del profesional responsable del tratamiento.
Autorizaciones y Consentimientos	Disponer de un documento legal, suscrito libre y voluntariamente por el paciente o su representante, en el que se autoriza al profesional responsable la realización de un plan de tratamiento clínico, procedimiento diagnóstico o intervención quirúrgica, luego de recibir una información comprensible y suficiente
Odontología	Mantener un registro secuencial y cronológico de los datos recopilados del diagnóstico, tratamiento, evolución del

	progreso y/o variaciones del tratamiento y de las prescripciones efectuadas por el profesional Odontólogo de acuerdo a las recomendaciones de las guías de práctica estomatológica.
Trabajo Social	Mantener un registro sistemático y verificado de la estructura, características socio económicas y riesgos a la salud del usuario en el contexto del entorno familiar.
Referencias	Disponer de un registro organizado de datos sobre el funcionamiento del sistema de referencia y contrareferencia de pacientes entre las unidades operativas de diferente complejidad.
Concentrado de Laboratorio	Conservar un registro integral de los resultados de las determinaciones de laboratorio clínico realizadas, transcrito fielmente desde el original y organizado según cronología y tipo de examen.
Concentrado de Exámenes Especiales	Conservar un registro integral de los resultados de los estudios de gabinete realizados, transcrito fielmente desde el original y organizado según cronología y tipo de examen.

Tabla 8 - Glosario de Términos

1.3. Diagrama del Modelo de Negocio.

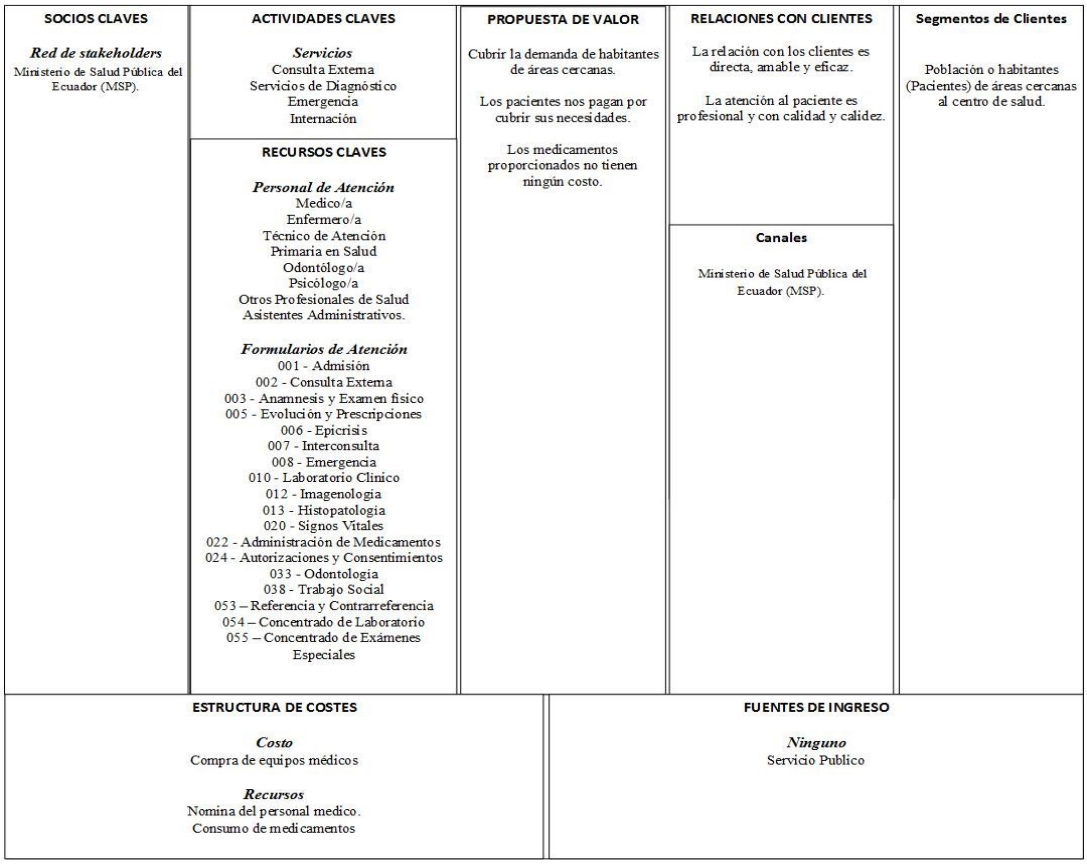


Ilustración 4: Diagrama del Modelo de Negocio en Canvas

A continuación, se describen las actividades propuestas en la Disciplina de Diseño, 2.1

Estilo y Patrón Arquitectónico, 2.2 Arquitectura de Referencia SOA, 2.3 Identificación y Categorización de Servicios, 2.4 Especificación de Servicios, 2.5 Asignación de Servicios a Componentes, 2.6 Diseño de Casos de Uso, 2.7 Diseño de Diagrama de Clases, 2.8 Diseño de Diagrama de Base de Datos, 2.9 Diseño de Diagrama de Componentes, 2.10 Diseño de Diagrama de Despliegue, 2.11 Estimación de Ancho de Banda y 2.12 Estimación Inicial de Costo y Tiempo.

2. Disciplina de Diseño

2.1. Estilo y Patrón Arquitectónico

SOA provee un estilo arquitectónico el cual se complementa con el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC). MVC define la organización de Servicios en el Modelo, el Application Frontend en la Vista y el Bus de Servicios en el Controlador. Un Cliente o Navegador podrá realizar una petición a través de una Vista que será interpretada por un Controlador el cual dirigirá al Servicio al cual se hace la petición. Los Servicios que los requieran pueden acceder al Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD). *La "Ilustración 5"* detalla el estilo y patrón Arquitectónico.

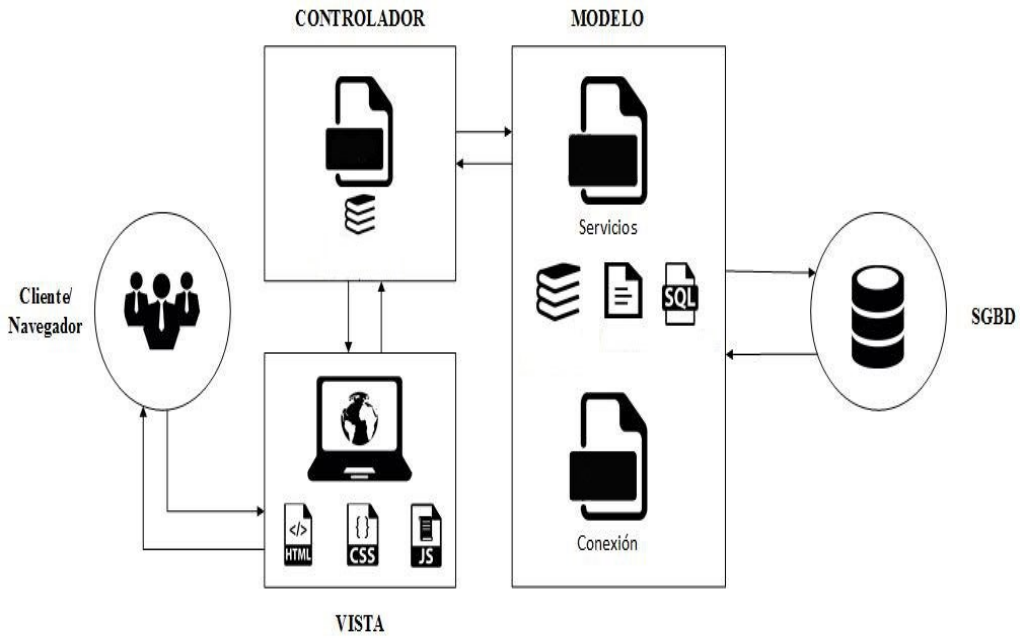


Ilustración 5: Estilo y patrón Arquitectónico

2.2. Arquitectura de Referencia SOA

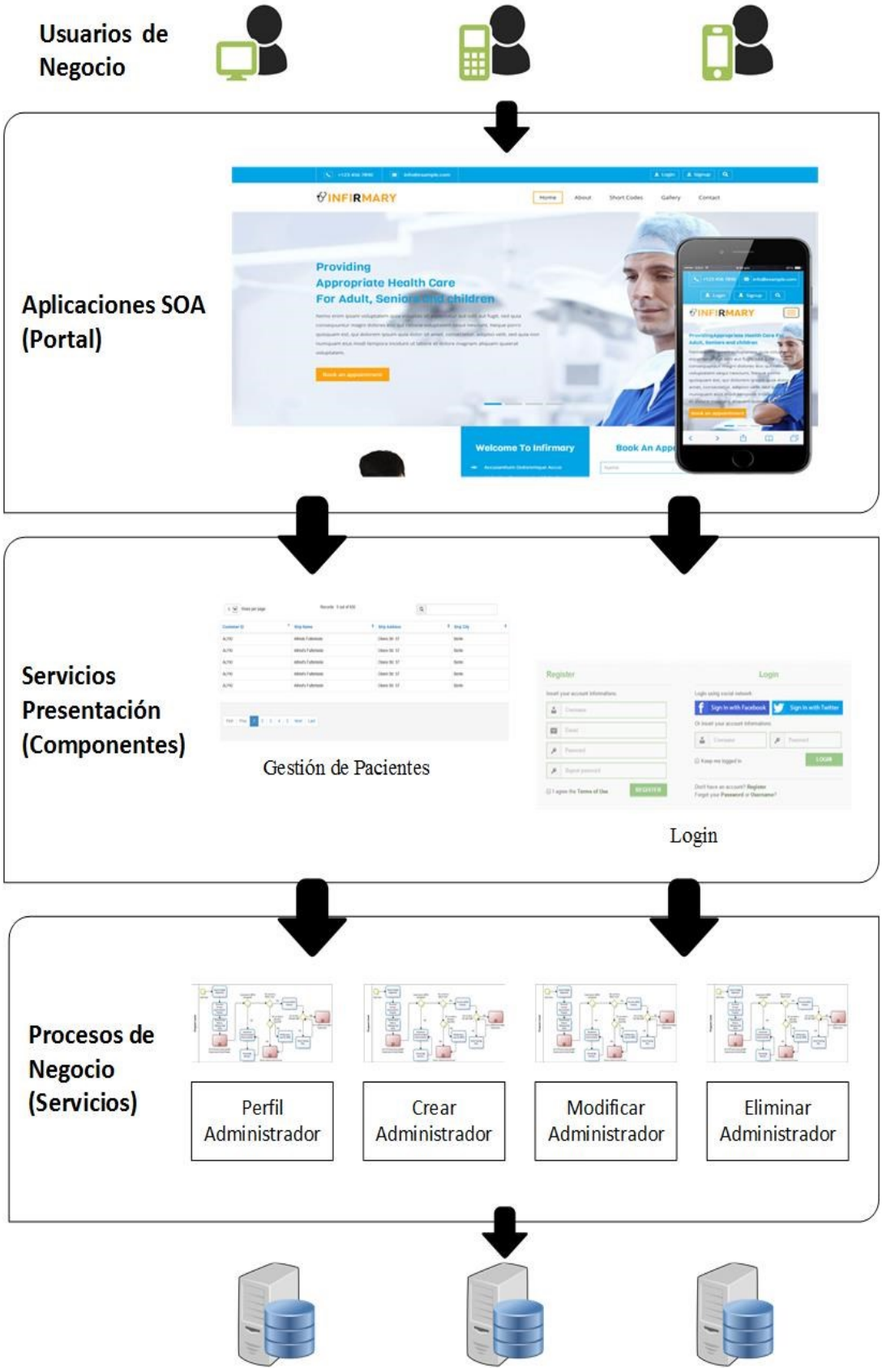


Ilustración 6: Arquitectura de Referencia SOA

2.3. Identificación y Categorización de Servicios

IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE SERVICIOS	
Categorización	***Servicios***
Servicios de Entidad	Perfil Administrador
	Crear Administrador
	Modificar Administrador
	Eliminar Administrador
	Visualizar Administradores
	Crear Centro de Salud
	Modificar Centro de Salud
	Eliminar Centro de Salud
	Visualizar Centro de Salud
	Crear Personal de Atención
	Modificar Personal de Atención
	Eliminar Personal de Atención
	Visualizar Personal de Atención
	Perfil Personal de Atención
	Crear Consulta
	Modificar Consulta
	Eliminar Consulta
	Visualizar Consultas
	Crear Diagnósticos
	Modificar Diagnósticos
	Eliminar Diagnósticos
	Visualizar Diagnósticos
	Crear Emergencia
	Modificar Emergencia
	Eliminar Emergencia
	Visualizar Emergencia
	Crear Paciente
	Modificar Paciente
	Eliminar Paciente
	Visualizar Pacientes
	Perfil Paciente
	Crear Citas
	Modificar Citas
	Eliminar Citas
	Visualizar Citas
	Historia Clínica
Servicios de Utilidad	Efectuar Login
Servicios de Tareas	Validar Administrador
	Validar Centro de Salud
	Validar Personal de Atención
	Validar Servicio
	Validar Paciente
	Validar Citas

Tabla 9 - Identificación y Categorización de Servicios

2.4. Especificación de Servicios

ESPECIFICACIÓN DE SERVICIOS		
Categorización	***Servicios***	***Especificación***
Servicios de Entidad	Perfil Administrador	Visualizar información propia del Administrador.
	Crear Administrador	Añadir un administrador al sistema.
	Modificar Administrador	Editar la información del administrador.
	Eliminar Administrador	Eliminar el administrador del sistema.
	Visualizar Administradores	Obtener la información de los administradores del sistema.
	Crear Centro de Salud	Añadir un Centro de Salud.
	Modificar Centro de Salud	Editar la información del Centro de Salud.
	Eliminar Centro de Salud	Eliminar el Centro de Salud.
	Visualizar Centro de Salud	Obtener la información del Centro de Salud.
	Crear Personal de Atención	Añadir un Personal de Atención al sistema.
	Modificar Personal de Atención	Editar la información del Personal de Atención.
	Eliminar Personal de Atención	Eliminar el Personal de Atención.
	Visualizar Personal de Atención	Obtener la información del Personal del Atención.
	Perfil Personal de Atención	Visualizar información propia del Personal de Atención.
	Crear Consulta	Añadir una Consulta.
	Modificar Consulta	Editar la información de la Consulta.
	Eliminar Consulta	Eliminar Consulta.
	Visualizar Consultas	Obtener la información de la Consulta.
	Crear Diagnóstico	Añadir un Diagnóstico.
	Modificar Diagnóstico	Editar la información del Diagnóstico.
	Eliminar Diagnóstico	Eliminar Diagnóstico.
	Visualizar Diagnósticos	Obtener la información del Diagnóstico.
	Crear Emergencia	Añadir una Emergencia.
	Modificar Emergencia	Editar la información de la Emergencia.
	Eliminar Emergencia	Eliminar Emergencia.

	Visualizar Emergencias	Obtener la información de la Emergencia.
	Crear Intervención	Añadir una Intervención.
	Modificar Intervención	Editar la información de la Intervención.
	Eliminar Intervención	Eliminar Intervención.
	Visualizar Intervención	Obtener la información de la Intervención.
	Crear Paciente	Añadir un Paciente.
	Modificar Paciente	Editar la información del Paciente.
	Eliminar Paciente	Eliminar Paciente.
	Visualizar Pacientes	Obtener la información del Paciente.
	Perfil Paciente	Visualizar información propia del Paciente.
	Crear Cita	Añadir una Cita.
	Modificar Citas	Editar la información de la Cita.
	Eliminar Citas	Eliminar Cita.
	Visualizar Citas	Obtener la información de la Cita.
	Historia Clínica	Obtener la información de todos los servicios brindados al paciente.
Servicios de utilidad	Efectuar Login	Seguridad de acceso al sistema.
Servicios de Tareas	Validar Administrador	Validar los procesos de crear, modificar, eliminar o visualizar Administrador.
	Validar Centro de Salud	Validar los procesos de crear, modificar, eliminar o visualizar Centro de Salud.
	Validar Personal de Atención	Validar los procesos de crear, modificar, eliminar o visualizar Personal de Atención.
	Validar Servicio	Validar los procesos de crear, modificar, eliminar o visualizar Servicios de Consultas, Diagnósticos, Emergencias e Intervenciones.
	Validar Paciente	Validar los procesos de crear, modificar, eliminar o visualizar Paciente.
	Validar Citas	Validar los procesos de crear, modificar, eliminar o visualizar Citas.

Tabla 10 - Especificación de Servicios

2.5. Asignación de Servicios a Componentes

ASIGNACIÓN DE SERVICIOS A COMPONENTES		
Categorización	***Servicios***	***Componentes***
Servicios de Entidad	Perfil Administrador	Perfil Administrador
	Crear Administrador	Gestión de Administradores
	Modificar Administrador	
	Eliminar Administrador	
	Visualizar Administradores	
	Crear Centro de Salud	Gestión de Centros de Salud
	Modificar Centro de Salud	
	Eliminar Centro de Salud	
	Visualizar Centro de Salud	
	Crear Personal de Atención	Gestión de Personal de Atención
	Modificar Personal de Atención	
	Eliminar Personal de Atención	
	Visualizar Personal de Atención	
	Perfil Personal de Atención	Perfil Personal de Atención
	Crear Consulta	Gestión de Servicios - Consultas
	Modificar Consulta	
	Eliminar Consulta	
	Visualizar Consultas	
	Crear Diagnóstico	Gestión de Servicios - Diagnósticos
	Modificar Diagnóstico	
	Eliminar Diagnóstico	
	Visualizar Diagnósticos	
	Crear Emergencia	Gestión de Servicios - Emergencias
	Modificar Emergencia	
	Eliminar Emergencia	
	Visualizar Emergencias	
	Crear Intervención	Gestión de Servicios - Intervenciones
	Modificar Intervención	
	Eliminar Intervención	
	Visualizar Intervenciones	
	Crear Paciente	Gestión de Pacientes
	Modificar Paciente	
	Eliminar Paciente	

	Visualizar Pacientes	
	Perfil Paciente	Perfil Paciente
	Crear Citas	Gestión de Citas
	Modificar Citas	
	Eliminar Citas	
	Visualizar Citas	
	Historia Clínica	Historia Clínica
Servicios de utilidad	Efectuar Login	Efectuar Login
Servicios de Tareas	Validar Administrador	Validaciones del Sistema
	Validar Centro de Salud	
	Validar Personal de Atención	
	Validar Servicio	
	Validar Paciente	
	Validar Citas	

Tabla 11 - Asignación de Servicios a Componentes

2.6. Diseño de Casos de Uso

MODELO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO		
ACTORES		
Actores Negocio	Actor de Negocio 1	Administrador
	Actor de Negocio 2	Personal de Atención
	Actor de Negocio 3	Pacientes
CASOS DE USO DEL NEGOCIO		

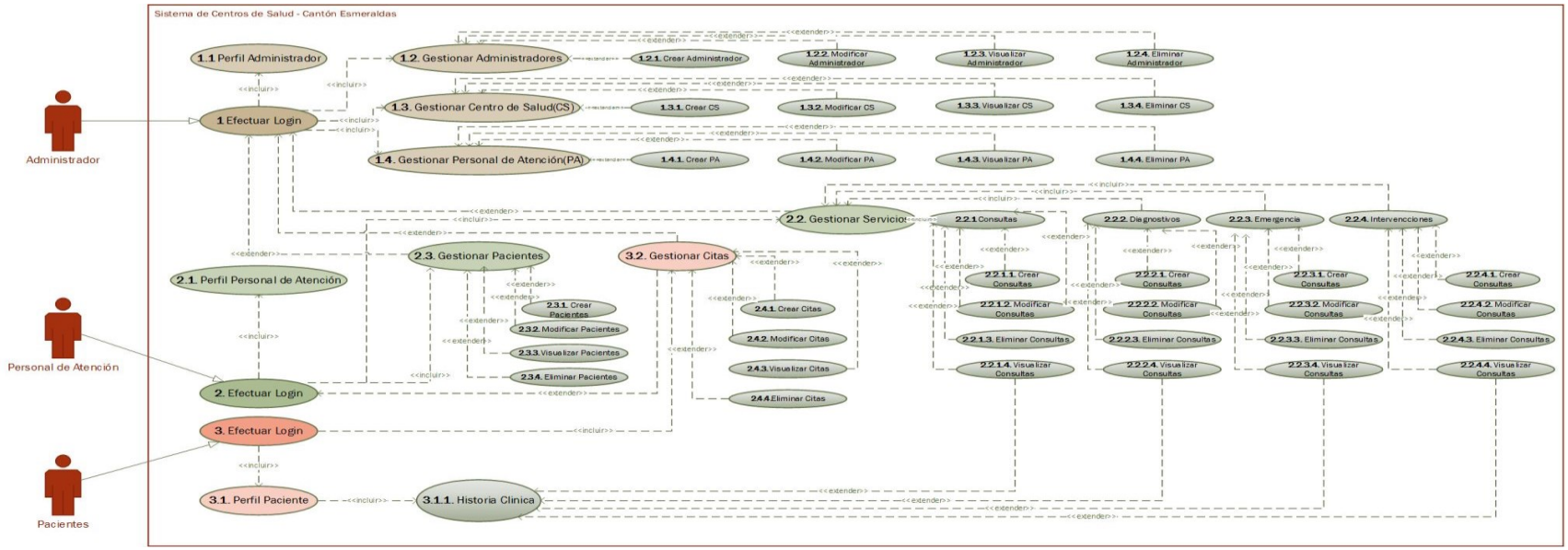
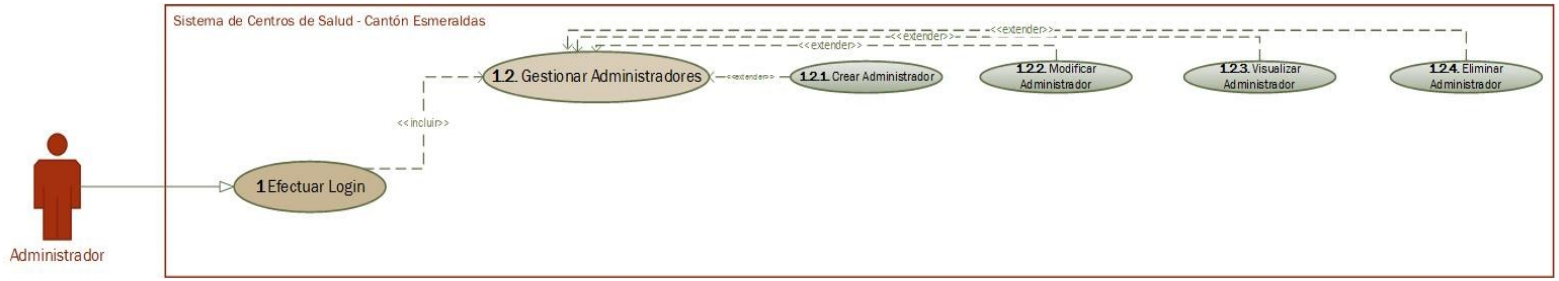
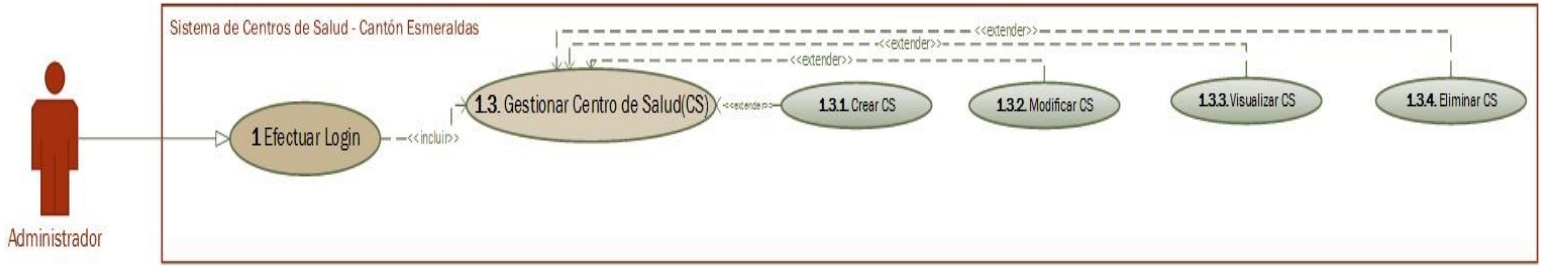
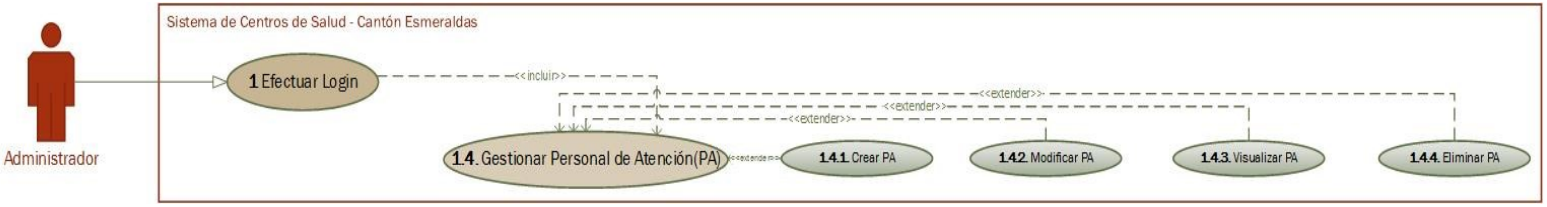


Ilustración 7: Modelo de Casos de Uso del Negocio

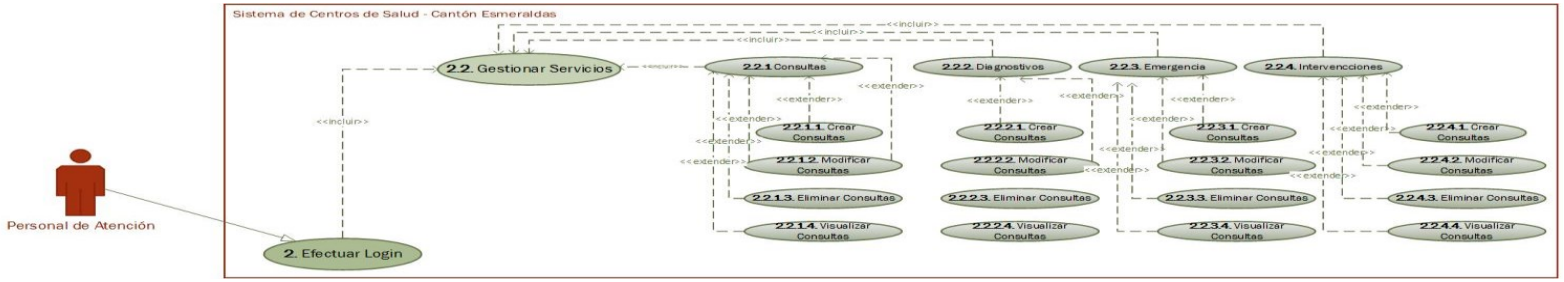
CASO DE USO DE NEGOCIO 1.1	
 *Ilustración 8: Caso de Uso de Negocio 1.1*	
Descripción:	Permite al administrador visualizar la información personal. Estos procesos se desarrollan previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Administrador

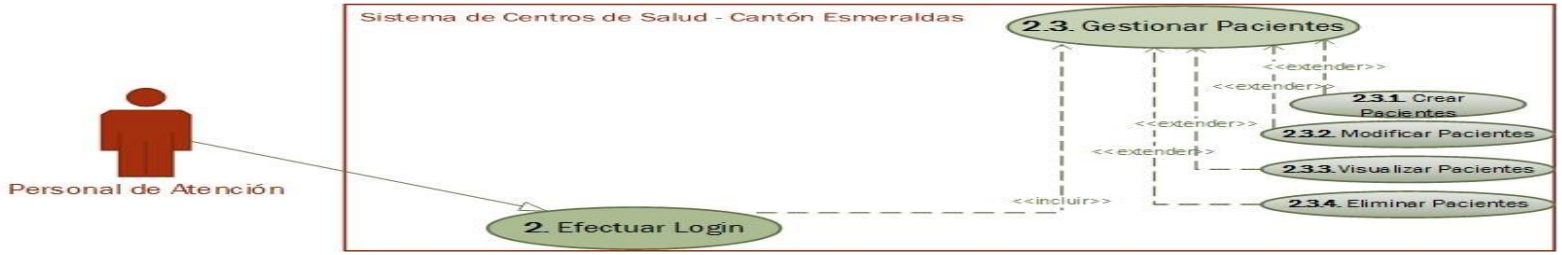
CASO DE USO DE NEGOCIO 1.2	
 *Ilustración 9: Caso de Uso de Negocio 1.2*	
Descripción:	Permite al administrador realizar los procesos de crear, modificar, visualizar o eliminar otro administrador. Estos procesos se desarrollan previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Administrador

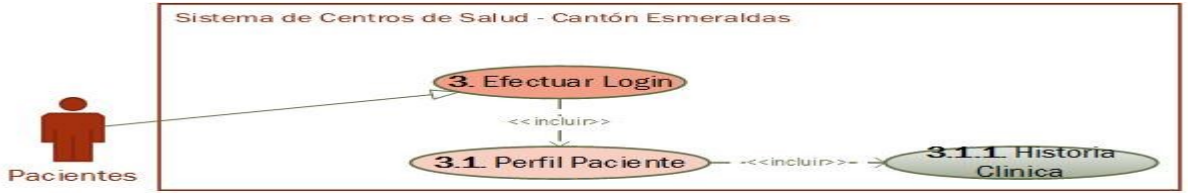
CASO DE USO DE NEGOCIO 1.3	
 *Ilustración 10: Caso de Uso de Negocio 1.3*	
Descripción:	Permite al administrador realizar los procesos para dar apertura (crear), modificar, visualizar o eliminar un Centro de Salud. Estos procesos se desarrollan previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Administrador

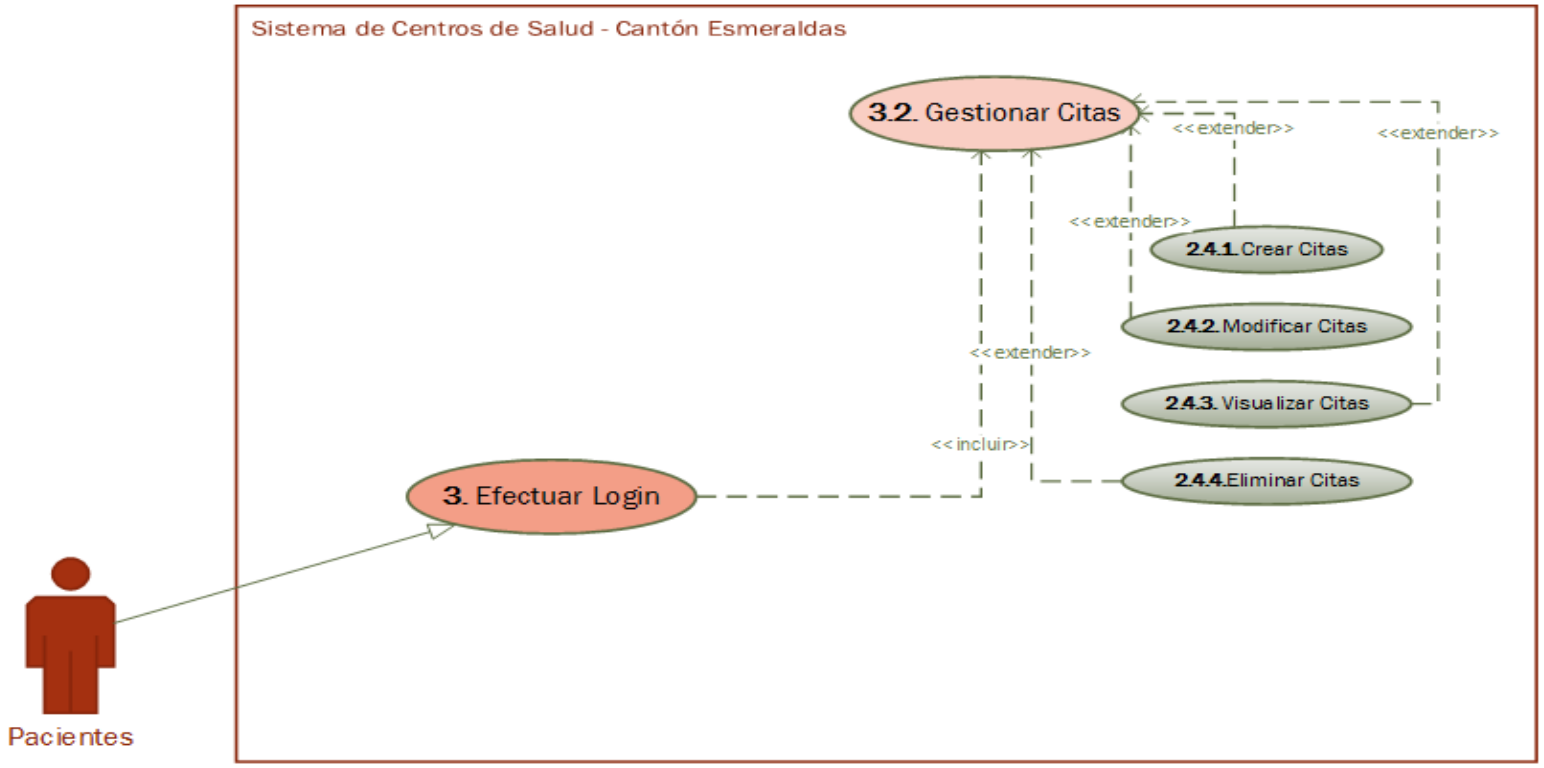
CASO DE USO DE NEGOCIO 1.4	
 *Ilustración 11: Caso de Uso de Negocio 1.4*	
Descripción:	Permite al administrador realizar los procesos para dar apertura (crear), modificar, visualizar o eliminar el personal de atención. Estos procesos se desarrollan previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Administrador

CASO DE USO DE NEGOCIO 2.1	
 *Ilustración 12: Caso de Uso de Negocio 2.1*	
Descripción:	Permite al personal de atención visualizar la información personal. Este proceso se desarrolla previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Personal de Atención

CASO DE USO DE NEGOCIO 2.2	
 *Ilustración 13: Caso de Uso de Negocio 2.2*	
Descripción:	Permite al personal de atención desarrollar los servicios de Consultas, Diagnósticos, Emergencia e Intervenciones. Estos procesos permiten crear, modificar, eliminar y visualizar estos servicios y se desarrolla previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Personal de Atención

CASO DE USO DE NEGOCIO 2.3	
 *Ilustración 14: Caso de Uso de Negocio 2.3*	
Descripción:	Permite al personal de atención realizar los procesos de dar apertura (crear), modificar, visualizar o eliminar un Paciente. Estos procesos se desarrollan previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Personal de Atención

CASO DE USO DE NEGOCIO 3.1	
 *Ilustración 15: Caso de Uso de Negocio 3.1*	
Descripción:	Permite al paciente visualizar su información personal, además, revisar el historial de los servicios que se le han brindado. Este proceso se desarrolla previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Pacientes

CASO DE USO DE NEGOCIO 3.2	
	
Ilustración 16: Caso de Uso de Negocio 3.2	
Descripción:	Permite a un paciente realizar los procesos de agendamiento (crear, modificar, visualizar o eliminar) de citas. Estos procesos se desarrollan previo una validación de sesión (usuario y contraseña).
Actores:	Pacientes

2.7. Diseño de Diagrama de Clases

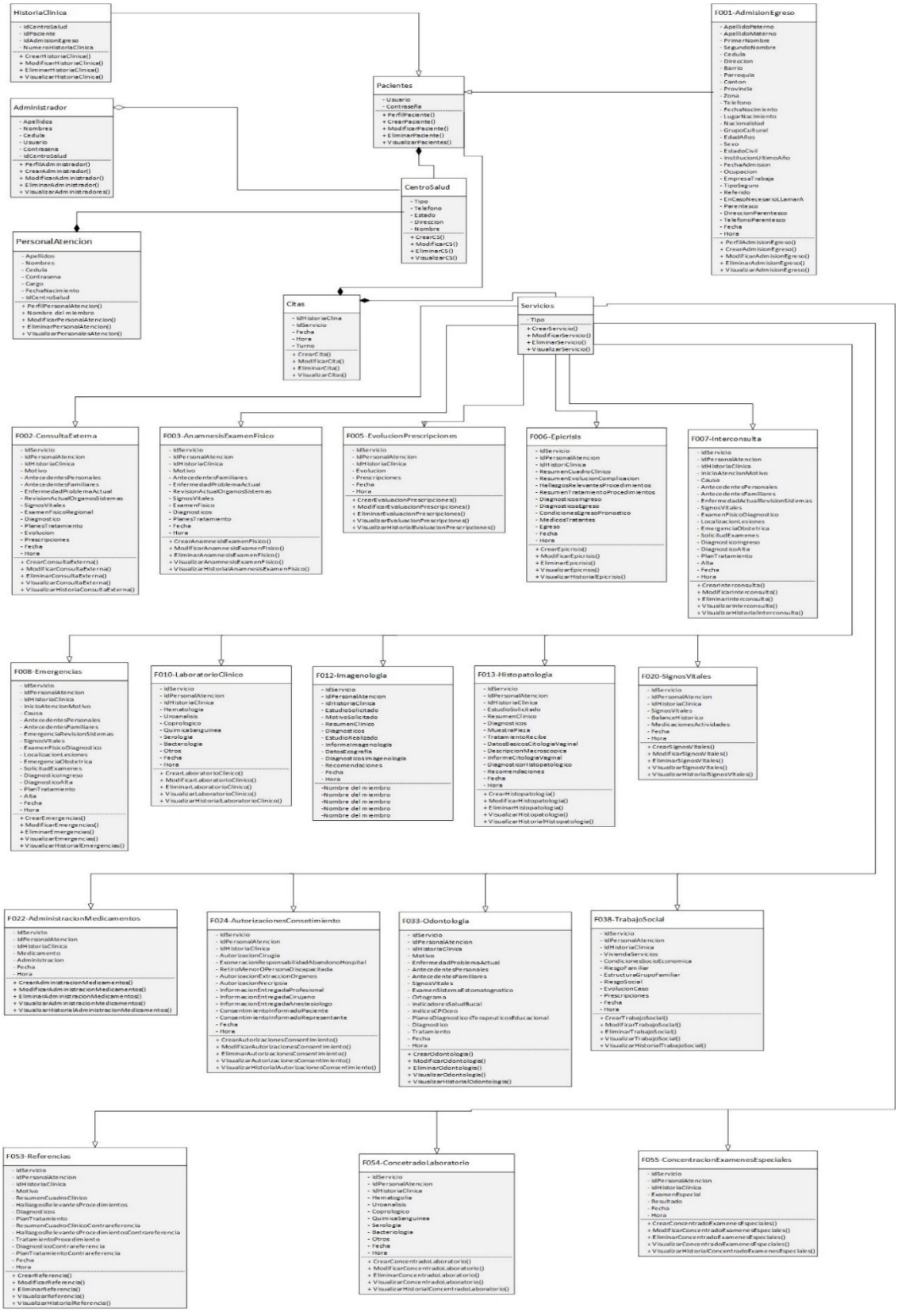


Ilustración 17: Diagrama de Clases

El diagrama de clases cuenta como se muestra en la *"Ilustración 17"* con 25 clases las cuales son:

La clase *CentroSalud* representa los datos del Centros de Salud del cantón Esmeraldas. La clase *Administrador* representa los datos de los encargados de dirigir, controlar o administrar los Centros de Salud. La clase *PersonalAtencion* representa los datos del personal que labora en cada uno de los Centros de Salud. La clase *Pacientes* representa los datos de acceso al sistema del Paciente. La clase *HistoriaClinica* representa el dato de historia clínica de los pacientes. La clase *Servicio* representa los datos de los servicios brindado en el Centro de Salud. La clase *Citas* representa los datos de las citas establecidas en el Centro de Salud. La clase *F001-AdmisionEgreso* almacenará los datos personales del paciente. La clase *F002-ConsultaExterna* representa los datos requeridos por el departamento de Consulta Externa para la atención de los Pacientes. La clase *F003-AnamnesisExamenFisico* representa los datos requeridos por el departamento de Anamnesis y Examen Físico para la atención de los Pacientes. La clase *F005-EvolucionPrescripciones* representa los datos requeridos para medir la evolución de los pacientes y las prescripciones recomendadas. La clase *F006-Epicrisis* representa los datos requeridos de Epicrisis para la atención de los Pacientes. La clase *F007-Interconsulta* representa los datos requeridos de Interconsulta para la atención de los Pacientes. La clase *F008-Emergencias* representa los datos requeridos de Emergencias para la atención de los Pacientes. La entidad *F010-LaboratorioClinico* representa los datos requeridos de Laboratorio Clínico para la atención de los Pacientes. La clase *F012-Imagenologia* representa los datos requeridos de Imagenología para la atención de los Pacientes. La clase *F013-Histopatologia* representa los datos requeridos de Histopatología para la atención de los Pacientes. La clase *F020-SignosVitales* representa los datos requeridos de Signos Vitales para la atención de los Pacientes. La clase *F022-AdministracionMedicamentos* representa los datos requeridos de Administración y Medicamentos para la atención de los Pacientes. La clase *F024-AutorizacionesConsentimiento* representa los datos requeridos de Autorizaciones y Consentimientos para la atención de los Pacientes. La clase *F033-Odontologia* representa los datos requeridos de Odontología para la atención de los Pacientes. La clase *F038-TrabajoSocial* representa los datos requeridos de Trabajo Social para la atención de los Pacientes. La clase *F053-*

Referencias representa los datos requeridos de Referencias para la atención de los Pacientes. La clase *F054-ConcentradoLaboratorio* representa los datos requeridos de Laboratorio para la atención de los Pacientes. La entidad *F055-ConcentradoExamenesEspeciales* almacenará los datos requeridos de Exámenes Especiales para la atención de los Pacientes.

Para una mejor descripción de cada una de las clases revisar en el Anexo 1.

2.8. Diseño de Diagrama de Base de Datos

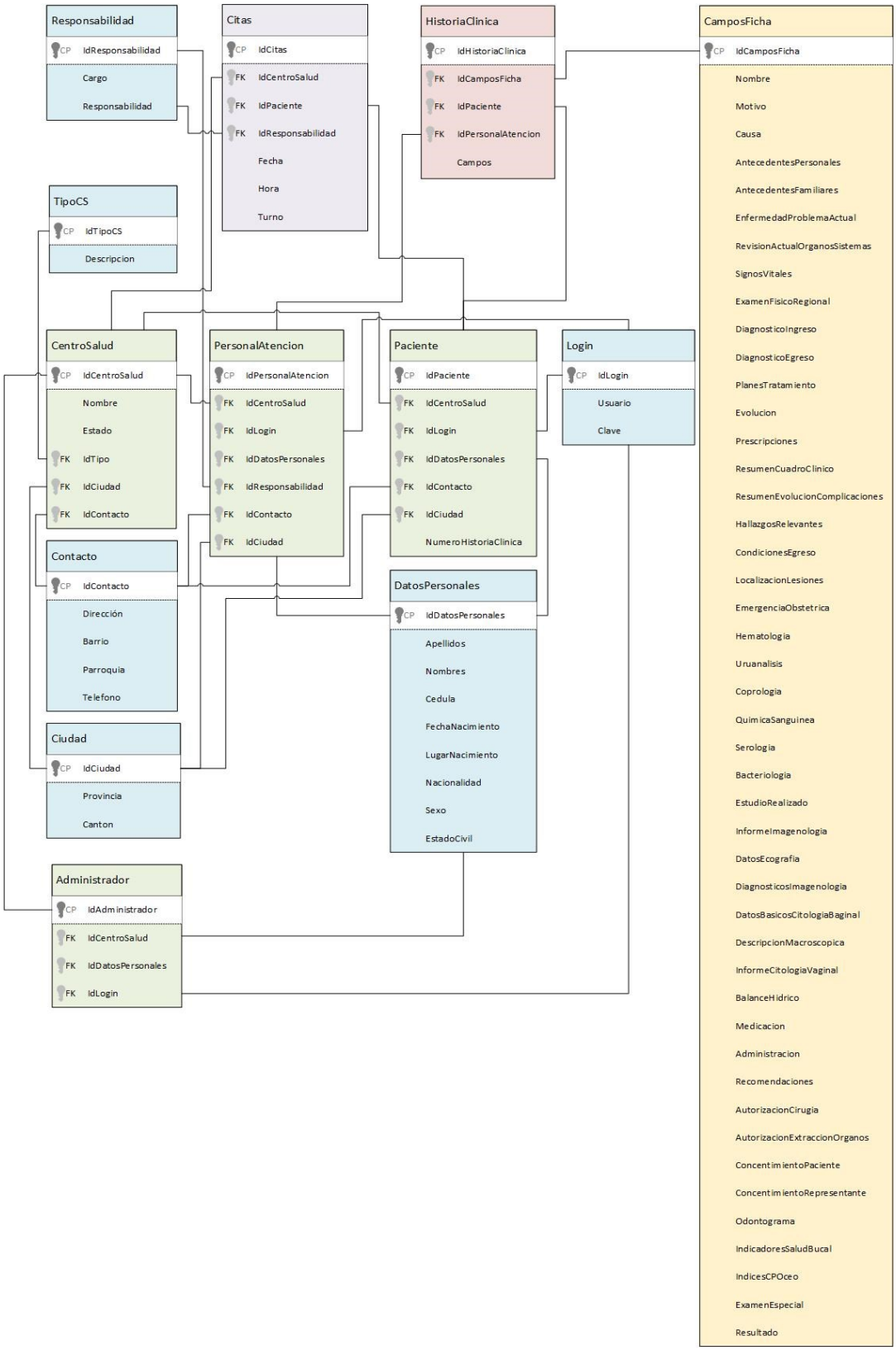


Ilustración 18: Diagrama de Base de Datos

El diagrama de base de datos cuenta como se muestra en la *"Ilustración 18"*, con 12 entidades las cuales son:

La entidad ***CentroSalud*** almacenará los datos de respectivos Centros de Salud del cantón Esmeraldas, cuenta con los atributos FK (Foreign Key) de las entidades *TipoCS*, *Ciudad* y *Contacto*.

La entidad Administrador almacenará los datos del encargado del sistema del Centro de Salud, cuenta con los atributos FK de las entidades *CentroSalud*, *DatosPersonales* y *Login*. La entidad ***PersonalAtencion*** almacenará los datos del personal que labora en cada uno de los Centros de Salud. La entidad ***Paciente*** almacenará la información de los pacientes. Tanto la entidad *PersonalAtencion* como Paciente cuentan con los atributos FK de las entidades *CentroSalud*, *DatosPersonales*, *Contacto*, *Ciudad* y *Login* pero la entidad *PersonalAtención* cuenta con una relación FK mas que es con la entidad *Responsabilidad*.

La entidad ***DatosPersonales*** almacenará información propia de una persona. La entidad ***Contacto*** almacenará información para encontrar o localizar a una persona. La entidad ***Ciudad*** almacenará información general de localización de una persona. La entidad ***Login*** almacenará información de acceso tanto del paciente como del personal de atención. La entidad ***Responsabilidad*** almacenará información referente al cargo y responsabilidad del personal de atención.

La entidad ***HistoriaClinica*** almacenará información generada a través del proceso de atención, cuenta con los atributos FK de las entidades *CamposFicha, PersonalAtencion y Paciente.* El atributo Campos almacenará los datos habilitados para la ficha en formato XML.

La entidad ***CamposFicha*** almacenará datos de habilitación de los campos requeridos por una ficha médica.

La entidad ***Citas*** almacenara información correspondiente al turno del paciente y responsable de la atención, cuenta con los atributos FK de las entidades *CentroSalud, Paciente y Responsabilidad.* El atributo Campos almacenará los datos habilitados para la ficha en formato XML.

2.9. Diseño de Diagrama de Componentes

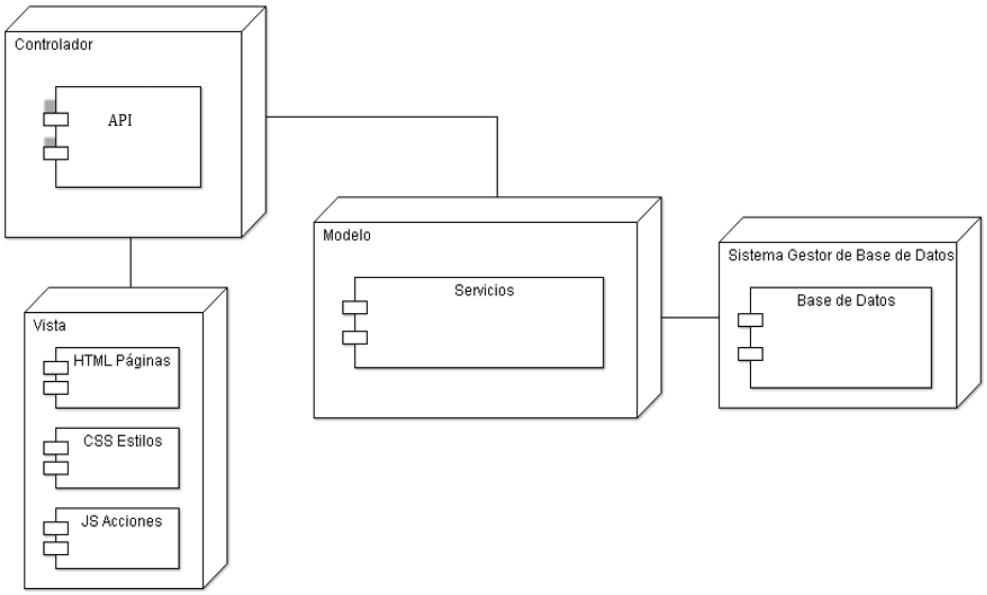


Ilustración 19: Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes proporciona la visión física para la construcción del sistema como se representa en la *"Ilustración 19"*. El Nodo Vista cuenta con tres componentes: la interfaz HTML, los estilos CSS y las acciones de JavaScript, el nodo Controlador tiene como componentes el conjunto de archivos de controlador, en el Nodo Sistema Gestor de Base de Datos se encuentra el componente de Base de Datos, y en el nodo Modelo se encuentran todos los componentes de servicios. En el diagrama de despliegue se detalla todos los componentes de servicios establecidos.

2.10. Diseño de Diagrama de Despliegue

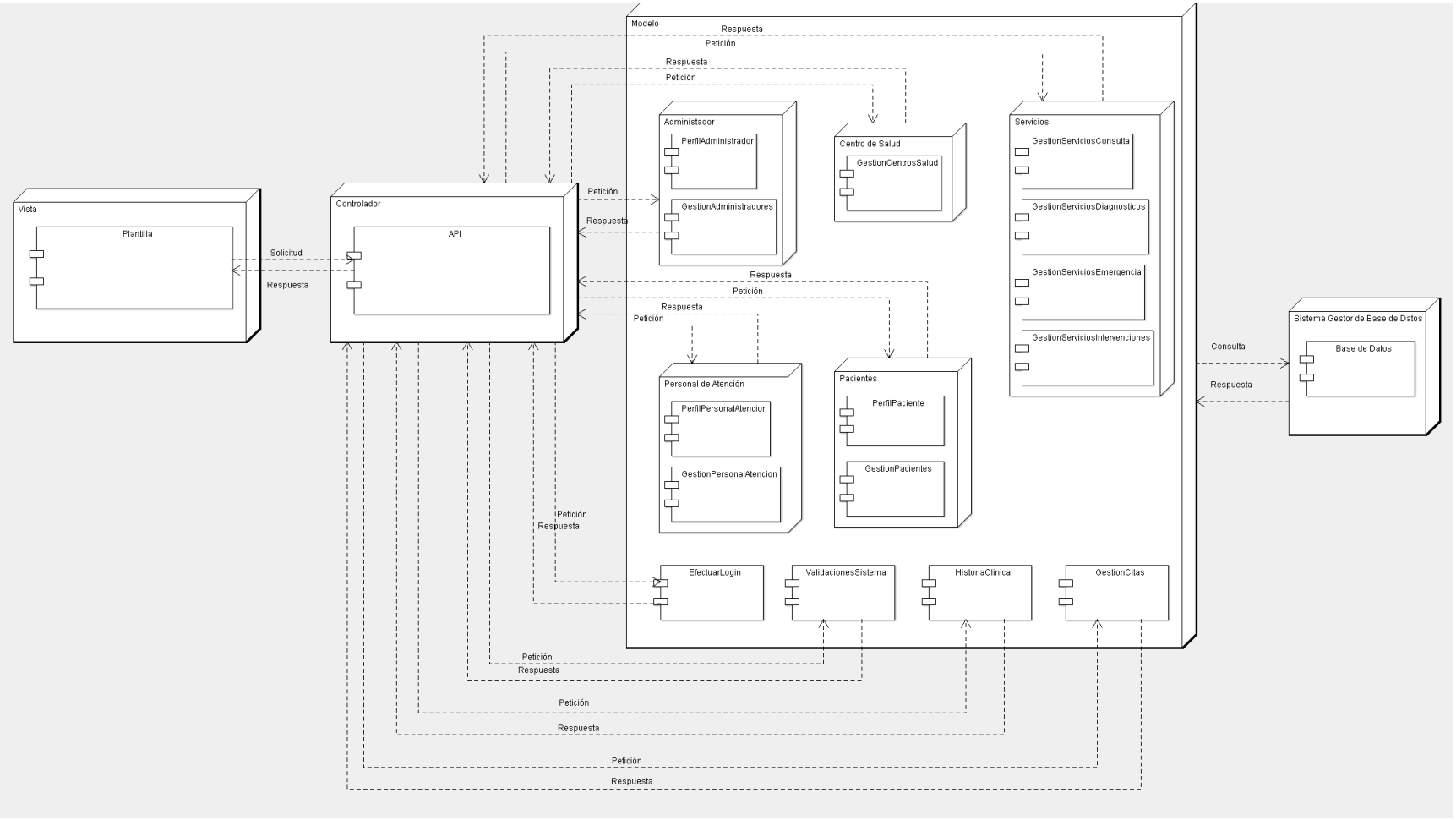


Ilustración 20: Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue detalla la topología física del sistema. La *"Ilustración 20"* representa las conexiones físicas entre nodos. El *Nodo Vista* realiza solicitudes al *Nodo Controlador* el cual hará la petición a los componentes que se encuentre en el *Nodo Modelo*. Los componentes de servicios que lo requieran pueden consultar al *Nodo Sistema Gestor de Base de Datos*. Al finalizar se genera las respuestas sucesivas hasta llegar al *Nodo Vista*.

2.11. Estimación de Ancho de Banda.

La estimación de ancho de banda para el acceso al sistema a través de internet se desarrolla a partir del método basado en transferencias de ficheros. La idea del método es medir el número de usuarios concurrentes del sistema y cuánto tarda la transferencia de un fichero de tamaño conocido. En la "*Tabla 12"* se detalla la estimación de usuarios concurrentes del sistema.

CENTROS DE SALUD	14
ESTIMACIÓN DEL PERSONAL DE ATENCIÓN	10 PERSONAL
TOTAL, USUARIOS	**140**
ESTIMACIÓN DE TIEMPO DE ATENCIÓN AL CLIENTE	30 min
CONCURRENCIA DE USUARIOS	= Personal del Sistema / Tiempo de atención = 140 usuarios / 30 min = **4.67 usuarios concurrentes**

Tabla 12 - Estimación de Usuarios Concurrentes

Los cálculos planteados en la *"Tabla 13"* son base teórica, en la práctica puede que no se alcance las especificaciones, hay que reducir entre un quince y un veinte por ciento debido a las pérdidas de señales en las redes de transmisión, insuficiencia en el rendimiento del hardware de la PC y otros factores que siempre se conspiran en contra al total aprovechamiento de la red.

Servidor			Usuarios			
Ficheros	**Ancho de Banda**	**Velocidad de Transferencia**	**Ancho de Banda**	**Velocidad de Transferencia**	**Tiempo de Respuesta**	**Número de Usuarios**
5 MB	1 Mbps.	125 Kbps.	1 Mbps.	125 Kbps.	40.96 ms.	1
5 MB	1 Mbps.	25 Kbps.	1 Mbps.	25 Kbps.	204.80 ms.	5
5 MB	2 Mbps.	250 Kbps.	2 Mbps.	250 Kbps.	20.48 ms.	1
5 MB	2 Mbps.	50 Kbps.	2 Mbps.	50 Kbps.	102.40 ms.	5
5 MB	5 Mbps.	625 Kbps.	5 Mbps.	625 Kbps.	8.18 ms.	1
5 MB	5 Mbps	125 Kbps.	5 Mbps.	125 Kbps.	40.96 ms.	5

Tabla 13 - Estimación de Ancho de Banda Básico

2.12. Estimación Inicial de Costo y Tiempo

El modelo de costo constructivo (COCOMO) es el método de estimación y costo del software desarrollado por Barry Bochm. El cálculo de COCOMO incorpora 15 factores de costo, variables que deben ser aportadas para un modelo que se basa en los resultados de los proyectos estudiados. Estas variables cubren el software, la computadora, el personal y los atributos del proyecto (Stellman & Greene, 2005).

Las fórmulas para el desarrollo del modelo se presentan en la "*Tabla 14"*.

En el método d

Nombre	Variable	Formula
Puntos de Función Sin Ajustar	PFSA	
Valor de Ajuste de la Complejidad	VAC	
Punto de Función	PF	PF = PFSA (0.65 + (0.01 * VAC))
Factor de Lenguaje	FL	
Líneas de Código	LDC	LDC = PF * FL
Líneas de Código Distribuidas	KLDC	KLDC = LDC/1000
Conductores de Coste	CC	
Factor Ajuste de Esfuerzo	FAE	FAE = CC1 * CC2 * … * CCn
Esfuerzo	E	$E = a * KLDC^{e} * FAE$
Tiempo de Duración de Desarrollo	T	$T = c * E^{d}$
Personal	P	P = E/T

Tabla 14 - Fórmulas del Método COCOMO

o COCOMO existen valores constantes para el desarrollo de las formulas. En la *"Tabla 15"* se muestran los valores de las constantes para diferentes tipos de proyectos.

Proyecto de Software	a	e	c	d
Orgánico	3.2	1.05	2.5	0.38
Semi-Acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	2.8	1.20	2.5	0.32

Tabla 15 - Coeficientes de Multiplicación de COCOMO

Para el desarrollo del proyecto es requerido determinar el fuerzo que se dedicará a los diferentes recursos o actividades. El total del esfuerzo determina el valor de la variable de Factor de Ajuste del Esfuerzo (FAE). En la "*Tabla 16"* se establecen los conductores de coste con los diferentes niveles de valoración.

Conductores de Coste	VALORACIÓN					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extr. Alto
Fiabilidad Requerida del Software	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
Tamaño de la Base de Datos	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
Complejidad del Producto	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Restricciones del tiempo de ejecución	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de almacenamiento principal	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
Tiempo de respuesta del ordenador	-	0.87	1.00	1.07	1.15	-
Capacidad del analista	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
Experiencia en la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	-
Capacidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
Experiencia en S.O. utilizado	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
Experiencia en el lenguaje de programación	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
Prácticas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-

modernas						
Utilización de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
Limitaciones de planificación del proyecto	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	-

Tabla 16 - Coeficientes para el Factor de Ajuste de Esfuerzo

Para determinar el valor de la variable de Puntos de Función Sin Ajustar (PFSA) se utilizan los valores representados en la "*Tabla 17"*.

Tipos de funciones	Sencillo	Promedio	Complejo
Archivo lógico interno	7	10	15
Archivo de interfaz externa	5	7	10
Entrada	3	4	6
Salida	4	5	7

Tabla 17 - Factores de ponderación de PFSA

El valor de la variable de Puntos de Función Sin Ajustar se representa en la "*Tabla 18"*.

Tabla 18 - Valoración de funcionalidades para el PFSA

Funciones		Factor de Peso				
		S	P	C	Cant.	T
Interfaz	Usuario	5			1	15
	Paciente	5			1	
	Administrador	5			1	
Entradas	Servicios de Entidad (Crear, modificar y eliminar)		4		24	96
	Servicios de Utilidad (Login)	3			1	3
Salida	Servicios de Entidad (Perfil, visualizar e historia clínica)	4			12	44
Lógica	Servicios de Tareas (Validaciones)	7			6	42
TOTAL					46	**200**

El valor de la variable FL se define a través de las constantes establecidas para diferentes lenguajes como se ilustra en la "*Tabla 19"*.

Lenguaje	Factor del Lenguaje (FL)
C++	64
Visual Basic	32
SQL	12

Tabla 19 - Valor Factor por Lenguaje

A continuación, en la *"Tabla 20"* se detalla el proceso de estimación del personal requerido, el tiempo y los valores de las variables método COCOMO.

FACTOR AJUSTE DE ESFUERZO	PUNTO DE FUNCIÓN
FAE = CC1 * CC2 * … * CCn **FAE** = 1.15 * 1.08 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.87 * 1.07 * 0.86 * 0.82 * 0.70 * 0.9 * 0.95 * 0.91 * 0.91 * 1.23 **FAE** = 0.497	**PF** = PFSA (0,65 + (0,01 * VAC)) **PF** = 2 (0,65 + (0,01 * 20)) **PF** = 170
LÍNEAS DE CÓDIGO	**LÍNEAS DE CÓDIGO DISTRIBUIDAS**

LDC = PF * FL **LDC** = 170 * 32 **LDC** = 5440	**KLDC** = LDC/1000 **KLDC** = 5440/1000 **KLDC** = 5,44
ESFUERZO	**TIEMPO DE DURACIÓN DE DESARROLLO**
E = a * $KLDC^{e}$ * FAE **E** = 3,2 * $5,44^{1,05}$ * 0,497 **E** = 9,42 persona / mes	**T** = c * E^{d} **T** = 2,5 *$9,42^{0.38}$ **T = 5.86** meses
PERSONAL	**PERSONAL TIEMPO 3 MESES**
P = E/T **P** = 9,42 / 5.86 **P** = 1.61	**P** = E/T **P** = 9,42 / 3 **P = 3.14**

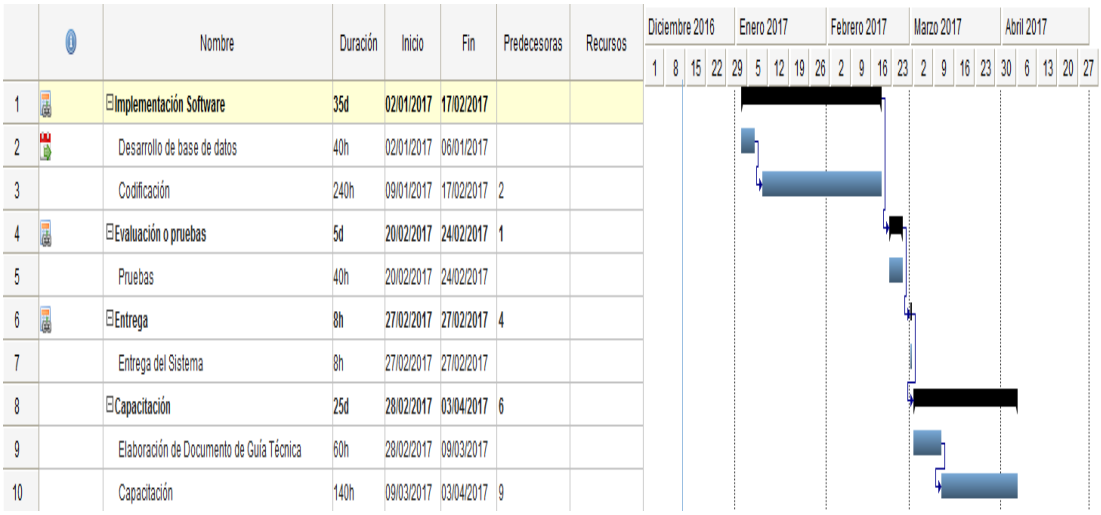
Tabla 20 - Cálculo de variables del método COCOMO

Para el presente proyecto de un sistema informático se comprende varias actividades principales para el desarrollo del mismo: la representación de la estimación de tiempo como se muestra en la *"Tabla 21"* e *"Ilustración 21"*, costos y recursos humanos en la *"Tabla 22"*.

Fases etapas	Horas
Implementación Software	**280 hs.**
▪ Desarrollo de base de datos	40 hs.
▪ Codificación	240 hs.
Evaluación o pruebas	**40 hs.**
▪ Pruebas	40 hs.
Entrega	**8 hs.**
▪ Entrega del Sistema	8 hs.
Capacitación	**200 hs.**
▪ Elaboración Documento de Guía Técnica	60 hs.
▪ Capacitación	140 hs.
TIEMPO ESTIMADO DEL PROYECTO	**528 hs. - 3 meses**

Tabla 21 - Estimación Inicial de Horas

2.12.1. Diagrama de Estimación de Tiempo



	Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras	Recursos
1	Implementación Software	35d	02/01/2017	17/02/2017		
2	Desarrollo de base de datos	40h	02/01/2017	06/01/2017		
3	Codificación	240h	09/01/2017	17/02/2017	2	
4	Evaluación o pruebas	5d	20/02/2017	24/02/2017	1	
5	Pruebas	40h	20/02/2017	24/02/2017		
6	Entrega	8h	27/02/2017	27/02/2017	4	
7	Entrega del Sistema	8h	27/02/2017	27/02/2017		
8	Capacitación	25d	28/02/2017	03/04/2017	6	
9	Elaboración de Documento de Guía Técnica	60h	28/02/2017	09/03/2017		
10	Capacitación	140h	09/03/2017	03/04/2017	9	

Ilustración 21: Diagrama de Estimación de Tiempo

2.12.2. Presupuesto

ITEM	SUELDO/ COSTO	MESES	CANTIDAD	TOTAL
Recursos Humanos				
▪ Encargado del proyecto	$900,00	3	1	$ 2.700
▪ Programador	$700,00	3	2	$ 4.200
Total, Presupuesto				**$ 6.900**

Tabla 22 - Presupuesto

Se recomienda realizar el sistema para gestionar, almacenar y comunicar la información con el propósito de mejorar los procesos que se desarrollan en los centros de salud del cantón Esmeraldas. El sistema mejora el proceso actual que se lleva a cabo en los centros de salud y optimiza el tiempo y disponibilidad de la información para todos los intermediarios.

REFERENCIAS

1. Alfonso, M. I. (2005). *Ingeniería del software.* Madrid: Pearson Educación.
2. Booth, D., Haas, H., McCabe, F., Newcomer, E., Champion, M., Ferris, C., & Orchard, D. (2004, Fecbrero 11). *Web Services Architecture*. Retrieved from World Wide Web Consortium: https://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/#relwwwrest
3. Brito, N. (2009). *Manual de desarrollo web con Grails.* Madrid: Imaginaworks Software Facto.
4. Delgado, A., González, L., & Piedrabuena, F. (2006). *Desarrollo de aplicaciones con enfoque SOA.* Obtenido de Facultad de Ingeniería: https://www.fing.edu.uy/~fpiedrab/downloads/JIISIC06_SOA_AD_v6.6_.pdf
5. Dirk, K., Karl, B., & Dirk, S. (2005). *Enterprise SOA: Service-oriented Architecture Best Practices.* New Jersey: Prentice Hall Professional.
6. Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript.* Barcelona: Marcombo.
7. González, M. (2011). *ESTUDIO DE ARQUITECTURAS DE REDES ORIENTADAS A SERVICIO.* Obtenido de Universitat Politècnica de Catalunya: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12312/ESTUDIO_DE_ARQUITECTURAS_DE_REDES_ORIENTADAS_A_SERVICIO.pdf?sequence=1
8. Hadley, M. (31 de Agosto de 2009). *Web Application Description Language*. Obtenido de World Wide Web Consortium: https://www.w3.org/Submission/wadl/
9. Hickson, I., Berjon, R., Faulkner, S., Leithead, T., Navar, E. D., O'Connor, E., & Pfeiffer, S. (2014, Octubre 28). *HTML5*. Retrieved from World Wide Web Consortium: https://www.w3.org/TR/html5/
10. Ministerio de Salud Publica del Ecuador. (30 de Enero de 2015). *TIPOLOGIA PARA HOMOLOGAR ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR NIVELES.* Obtenido de Ministerio de Salud Publica: http://instituciones.msp.gob.ec/cz6/images/lotaip/Enero2015/Acuerdo%20Ministerial%205212.pdf
11. Nevada, V. (2010). *Introduccion a Las Bases de Datos Relacionales.* Madrid: Vision Libros.

12. Rodríguez, P., & Garbajosa, J. (SEPTIEMBRE de 2008). *Universidad Politécnica de Madrid.* Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid: http://oa.upm.es/1939/1/TESIS_MASTER_PILAR_RODRIGUEZ_GONZALEZ.pdf
13. Stellman, A., & Greene, J. (2005). *Applied Software Project Management.* O'Reilly Media, Inc.
14. Suárez, P. A. (2001). *Metodología Investigacion.* Santafé de Bogotá.

ANEXOS

Anexo 1: Descripción de cada una de las clases del diagrama de clases.

La clase *CentroSalud* representa los datos del Centros de Salud del cantón Esmeraldas. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***Tipo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Estado:*** Es de tipo BOOLEAN, visibilidad privado.
    - ***Direccion:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Telefono:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Nombre:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***CrearCS():*** Proceso para crear un Centro de Salud, visibilidad público.
    - ***ModificarCS():*** Proceso para modificar un Centro de Salud, visibilidad público.
    - ***EliminarCS():*** Proceso para eliminar un Centro de Salud, visibilidad público.
    - ***VisualizarCS():*** Proceso para visualizar un Centro de Salud, visibilidad público.

La clase *Administrador* representa los datos de los encargados de dirigir, controlar o administrar los Centros de Salud del cantón Esmeraldas. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***Apellidos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Nombres:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Cedula:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Usuario:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Contrasena:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***IdCentroSalud:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***PerfilAdministrador():*** Proceso para visualizar perfil un Administrador, visibilidad público.

- ***CrearAdministrador():*** Proceso para crear un Administrador, visibilidad público.
- ***ModificarAdministrador():*** Proceso para modificar un Administrador, visibilidad público.
- ***EliminarAdministrador():*** Proceso para eliminar un Administrador, visibilidad público.
- ***VisualizarAdministrador():*** Proceso para visualizar los Administradores, visibilidad público.

La clase *PersonalAtencion* representa los datos del personal que labora en cada uno de los Centros de Salud del cantón Esmeraldas. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***Apellidos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Nombres:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Cedula:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Contrasena:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Cargo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***FechaNacimiento:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***IdCentroSalud:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***PerfilPersonalAtencion():*** Proceso para visualizar perfil de un Personal de Atención, visibilidad público.
  - ***CrearPersonalAtencion():*** Proceso para crear un Personal de Atención, visibilidad público.
  - ***ModificarPersonalAtencion():*** Proceso para modificar un Personal de Atención, visibilidad público.
  - ***EliminarPersonalAtencion():*** Proceso para eliminar un Personal de Atención, visibilidad público.
  - ***VisualizarPersonalAtencion():*** Proceso para visualizar el Personal de Atención, visibilidad público.

La clase *Pacientes* representa los datos de acceso al sistema del Paciente. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***

- ***Usuario:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Contrasena:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***PerfilPacientes():*** Proceso para visualizar perfil del Paciente, visibilidad público.
  - ***CrearPaciente():*** Proceso para crear un Paciente, visibilidad público.
  - ***ModificarPaciente():*** Proceso para modificar un Paciente, visibilidad público.
  - ***EliminarPaciente():*** Proceso para eliminar un Paciente, visibilidad público.
  - ***VisualizarPaciente():*** Proceso para visualizar el Paciente, visibilidad público.

La clase *HistoriaClinica* representa el dato de historia clínica de los pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdCentroSalud:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPaciente:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdAdminisionEgreso:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***NumeroHistoriaClinica:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***PerfilHistoriaClinica():*** Proceso para visualizar en perfil la Historia Clínica, visibilidad público.
  - ***CrearHistoriaClinica():*** Proceso para crear un Historia Clínica, visibilidad público.
  - ***ModificarHistoriaClinica():*** Proceso para modificar una Historia Clínica, visibilidad público.
  - ***EliminarHistoriaClinica():*** Proceso para eliminar una Historia Clínica, visibilidad público.
  - ***VisualizarHistoriaClinica():*** Proceso para visualizar las Historias Clínicas, visibilidad público.

La clase *Servicio* representa los datos de los servicios brindado en el Centro de Salud. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***Tipo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Métodos:***

- ***CrearServicio():*** Proceso para crear un Servicio, visibilidad público.
- ***ModificarServicio():*** Proceso para modificar un Servicio, visibilidad público.
- ***EliminarServicio():*** Proceso para eliminar un Servicio, visibilidad público.
- ***VisualizarServicio():*** Proceso para visualizar los Servicios, visibilidad público.

La clase *Citas* representa los datos de las citas establecidas en el Centro de Salud. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos***
  - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
  - ***Turno:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***CrearCita():*** Proceso para crear una Cita, visibilidad público.
  - ***ModificarCita():*** Proceso para modificar una Cita, visibilidad público.
  - ***EliminarCita():*** Proceso para eliminar una Cita, visibilidad público.
  - ***VisualizarCita():*** Proceso para visualizar las Citas, visibilidad público.

La entidad *F001-AdmisionEgreso* almacenará los datos personales del paciente. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***ApellidoPaterno:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***ApellidoMaterno:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***PrimerNombre:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***SegundoNombre:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Cedula:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Direccion:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Barrio:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Parroquia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Canton:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Provincia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Zona:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Telefono:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***FechaNacimiento:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.

- ***LugarNacimiento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Nacionalidad:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***GrupoCultural:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EdadAños:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Sexo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EstadoCivil:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***InstruccionUltimoAño:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***FechaAdmision:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Ocupación:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EmpresaTrabaja:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***TipoSeguro:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Referido:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EnCasoNecesarioLlamarA:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Parentesco:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***DireccionParentesco:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***TelefonoParentesco:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***PerfilAdmisionEgreso():*** Proceso para visualizar perfil de Admisión y Egreso, visibilidad público.
  - ***CrearAdmisionEgreso():*** Proceso para crear un Formulario Admisión y Egreso, visibilidad público.
  - ***ModificarAdmisionEgreso():*** Proceso para modificar un Formulario Admisión y Egreso, visibilidad público.
  - ***EliminarAdmisionEgreso():*** Proceso para eliminar un Formulario Admisión y Egreso, visibilidad público.
  - ***VisualizarAdmisionEgreso():*** Proceso para visualizar los Formularios de Admisión y Egreso, visibilidad público.

La clase *F002-ConsultaExterna* representa los datos requeridos por el departamento de Consulta Externa para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Motivo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***AntecedentesPersonales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***AntecedentesFamiliares:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EnfermedadProblemaActual:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***RevisionActualOrganosSistemas:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***SignosVitales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***ExamenFisicoRegional:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Diagnostico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***PlanesTratamientos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Evolucion:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Prescripciones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos***
  - ***CrearConsultaExterna():*** Proceso para crear un Formulario Consulta Externa, visibilidad público.
  - ***ModificaConsultaExterna():*** Proceso para modificar un Formulario Consulta Externa, visibilidad público.
  - ***EliminarConsultaExterna():*** Proceso para eliminar un Formulario Consulta Externa, visibilidad público.
  - ***VisualizarConsultaExterna():*** Proceso para visualizar los Formularios de Consulta Externa, visibilidad público.

La clase *F003-AnamnesisExamenFisico* representa los datos requeridos por el departamento de Anamnesis y Examen Físico para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Motivo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***AntecedentesFamiliares:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***EnfermedadProblemaActual:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***RevisionActualOrganosSistemas:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***SignosVitales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***ExamenFisicoRegional:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.

- ***Diagnosticos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***PlanesTratamientos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***CrearAnamnesisExamenFisico():*** Proceso para crear un Formulario Anamnesis y Examen Físico, visibilidad público.
  - ***ModificaAnamnesisExamenFisico():*** Proceso para modificar un Formulario Anamnesis y Examen Físico, visibilidad público.
  - ***EliminarAnamnesisExamenFisico():*** Proceso para eliminar un Formulario Anamnesis y Examen Físico, visibilidad público.
  - ***VisualizarAnamnesisExamenFisico():*** Proceso para visualizar los Formularios Anamnesis y Examen Físico, visibilidad público.

La clase *F005-EvolucionPrescripciones* representa los datos requeridos para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Evolucion:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Prescripciones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
  - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***CrearEvolucionPrescripciones():*** Proceso para crear un Formulario Evolución y Prescripciones, visibilidad público.
  - ***ModificaEvolucionPrescripciones():*** Proceso para modificar un Formulario Evolución y Prescripciones, visibilidad público.
  - ***EliminarEvolucionPrescripciones():*** Proceso para eliminar un Formulario Evolución y Prescripciones, visibilidad público.
  - ***VisualizarEvolucionPrescripciones():*** Proceso para visualizar los Formularios Evolución y Prescripciones, visibilidad público.

La clase *F006-Epicrisis* representa los datos requeridos de Epicrisis para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***ResumenCuadroClinico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ResumenEvolucionComplicaciones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ReumenTratamientoProcedimientosTerapeuticos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DiagnosticosIngreso:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DiagnosticosEgreso:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***CondicionesIngresoPronostico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***MedicosTratantes:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Egreso:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
    - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
    - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***CrearEpicrisis():*** Proceso para crear un Formulario Epicrisis, visibilidad público.
    - ***ModificaEpicrisis():*** Proceso para modificar un Formulario Epicrisis, visibilidad público.
    - ***EliminarEpicrisis():*** Proceso para eliminar un Formulario Epicrisis, visibilidad público.
    - ***VisualizarEpicrisis():*** Proceso para visualizar los Formularios Epicrisis, visibilidad público.

La clase *F007-Interconsulta* representa los datos requeridos de Interconsulta para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***InicioAtencionMotivo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Causa:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***AntecedentesPersonales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.

- ***AntecedentesFamiliares:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EnfermedadActualRevisionSistemas:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***SignosVitales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***ExamenFisicoDiagnostico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***LocalizacionLesiones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EmergenciasObstetricas:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***SolicitudExamenes:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***DiagnosticosIngreso:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***DiagnosticoAlta:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***PlanTratamiento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Alta:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***CrearInterconsulta():*** Proceso para crear un Formulario Interconsulta, visibilidad público.
  - ***ModificaInterconsulta():*** Proceso para modificar un Formulario Interconsulta, visibilidad público.
  - ***EliminarInterconsulta():*** Proceso para eliminar un Formulario Interconsulta, visibilidad público.
  - ***VisualizarInterconsulta():*** Proceso para visualizar los Formularios Interconsulta, visibilidad público.

La clase *F008-Emergencias* representa los datos requeridos de Emergencias para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***InicioAtencionMotivo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Causa:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***AntecedentesPersonales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***AntecedentesFamiliares:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***EmergenciaRevisionSistemas:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***SignosVitales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.

- ***ExamenFisicoDiagnostico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***LocalizaciónLesiones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EmergenciasObstetricas:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***SolicitudExamenes:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***DiagnosticosIngreso:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***DiagnosticoAlta:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***PlanTratamiento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Alta:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos***
  - ***CrearEmergencias():*** Proceso para crear un Formulario Emergencias, visibilidad público.
  - ***ModificaEmergencias():*** Proceso para modificar un Formulario Emergencias, visibilidad público.
  - ***EliminarEmergencias():*** Proceso para eliminar un Formulario Emergencias, visibilidad público.
  - ***VisualizarEmergencias():*** Proceso para visualizar los Formularios Emergencias, visibilidad público.

La entidad *F010-LaboratorioClinico* representa los datos requeridos de Laboratorio Clínico para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Hematologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Uroanalisis:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Coprologico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***QuimicaSanguinea:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Serologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Bacteriologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Otros:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
  - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
    - ***CrearLaboratorioClinico():*** Proceso para crear un Formulario Laboratorio Clínico, visibilidad público.
    - ***ModificaLaboratorioClinico():*** Proceso para modificar un Formulario Laboratorio Clínico, visibilidad público.
    - ***EliminarLaboratorioClinico():*** Proceso para eliminar un Formulario Laboratorio Clínico, visibilidad público.
    - ***VisualizarLaboratorioClinico():*** Proceso para visualizar los Formularios Laboratorio Clínico, visibilidad público.

La clase *F012-Imagenologia* representa los datos requeridos de Imagenología para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***EstudioSolicitado:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***MotivoSolicitado:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ResumenClinico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Diagnosticos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***EstudioRealizado:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***InformeImagenologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DatosEcografia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DiagnosticosImagenologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Recomendaciones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
    - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
    - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***CrearImagenologia():*** Proceso para crear un Formulario Imagenología, visibilidad público.
    - ***ModificaImagenologia():*** Proceso para modificar un Formulario Imagenología, visibilidad público.
    - ***EliminarImagenologia():*** Proceso para eliminar un Formulario Imagenología, visibilidad público.
    - ***VisualizarImagenologia():*** Proceso para visualizar los Formularios Imagenología, visibilidad público.

La clase *F013-Histopatologia* representa los datos requeridos de Histopatología para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***EstudioSolicitado:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ResumenClinico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Diagnosticos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***MuestraPieza:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***TratamientoRecibe:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DatosBasicosCitologiaVaginal:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DescripcionMacroscopica:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DescripcionMicroscopica:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***InformeCitologiaVaginal:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***DiagnosticoHistopatologico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Recomendaciones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
    - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
    - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***CrearHistopatologia():*** Proceso para crear un Formulario Histopatología, visibilidad público.
    - ***ModificaHistopatologia():*** Proceso para modificar un Formulario Histopatología, visibilidad público.
    - ***EliminarHistopatologia():*** Proceso para eliminar un Formulario Histopatología, visibilidad público.
    - ***VisualizarHistopatologia():*** Proceso para visualizar los Formularios Histopatología, visibilidad público.

La clase *F020-SignosVitales* representa los datos requeridos de Signos Vitales para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***SignosVitales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***BalanceHidrico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***MedicacionesActividades:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***CrearSignosVitales():*** Proceso para crear un Formulario Signos Vitales, visibilidad público.
  - ***ModificaSignosVitales():*** Proceso para modificar un Formulario Signos Vitales, visibilidad público.
  - ***EliminarSignosVitales():*** Proceso para eliminar un Formulario Signos Vitales, visibilidad público.
  - ***VisualizarSignosVitales():*** Proceso para visualizar los Formularios Signos Vitales, visibilidad público.

La clase *F022-AdministracionMedicamentos* representa los datos requeridos de Administración y Medicamentos para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Medicamento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Administracion:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
  - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***CrearAdministracionMedicamentos():*** Proceso para crear un Formulario Administración de Medicamentos, visibilidad público.
  - ***ModificaAdministracionMedicamentos():*** Proceso para modificar un Formulario Administración de Medicamentos, visibilidad público.
  - ***EliminarAdministracionMedicamentos():*** Proceso para eliminar un Formulario Administración de Medicamentos, visibilidad público.
  - ***VisualizarAdministracionMedicamentos():*** Proceso para visualizar los Formularios Administración de Medicamentos, visibilidad público.

La clase *F024-AutorizacionesConsentimiento* representa los datos requeridos de Autorizaciones y Consentimientos para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***AutorizacionCirugia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ExoneracionResponsabilidadAborto:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ExoneracionResponsabilidadAbandonoHospital:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***RetiroMenorOPersonaDiscapacidad:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***AutorizacionExtraccionOrganos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***InformacionEntregadaProfesional:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***InformacionEntregadaCirujano:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***InformacionEntregadaAnastesiologo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ConsentimientoInformadoPaciente:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ConsentimientoInformadoRepresentante:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
    - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
    - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***CrearAutorizacionesConsentimientos():*** Proceso para crear un Formulario Autorizaciones y Consentimientos, visibilidad público.
    - ***ModificaAutorizacionesConsentimientos():*** Proceso para modificar un Formulario Autorizaciones y Consentimientos, visibilidad público.
    - ***EliminarAutorizacionesConsentimientos():*** Proceso para eliminar un Formulario Autorizaciones y Consentimientos, visibilidad público.
    - ***VisualizarAutorizacionesConsentimientos():*** Proceso para visualizar los Formularios Autorizaciones y Consentimientos, visibilidad público.

La clase *F033-Odontologia* representa los datos requeridos de Odontología para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***Motivo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***EnfermedadProblemaActual:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***AntecedentesPersonales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***AntecedentesFamiliares:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***SignosVitales:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***ExamenSistemaEstomatognatico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Odontograma:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***IndicadoresSaludBucal:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***IndicesCPOceo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***PlanesDiagnosticosTerapeuticos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Diagnostico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Tratamiento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
    - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
    - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
    - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
    - ***CrearOdontologia():*** Proceso para crear un Formulario Odontología, visibilidad público.
    - ***ModificaOdontologia():*** Proceso para modificar un Formulario Odontología, visibilidad público.
    - ***EliminarOdontologia():*** Proceso para eliminar un Formulario Odontología, visibilidad público.
    - ***VisualizarOdontologia():*** Proceso para visualizar los Formularios Odontología, visibilidad público.

La clase *F038-TrabajoSocial* representa los datos requeridos de Trabajo Social para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
    - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
    - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***ViviendaServicios:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***CondicioSocioEconomica:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***RiesgoFamiliar:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EstructuraGrupoFamiliar:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***RiesgoSocial:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***EvolucionCaso:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Prescripciones:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***CrearTrabajoSocial():*** Proceso para crear un Formulario Trabajo Social, visibilidad público.
  - ***ModificaTrabajoSocial():*** Proceso para modificar un Formulario Trabajo Social, visibilidad público.
  - ***EliminarTrabajoSocial():*** Proceso para eliminar un Formulario Trabajo Social, visibilidad público.
  - ***VisualizarTrabajoSocial():*** Proceso para visualizar los Formularios Trabajo Social, visibilidad público.

La clase *F053-Referencias* representa los datos requeridos de Referencias para la atención de los Pacientes. Esta clase consta con los siguientes atributos y métodos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Motivo:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***ResumenCuadroClinico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***HallazgosRelevantesProcedimientos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Diagnosticos:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***PlanTratamiento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***ResumenCuadroClinicoContrareferencia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***HallazgosRelevantesProcedimientosContrarreferencia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***TratamientoProcedimiento:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.

- ***DiagnosticoContrarreferencia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***PlanTratamientoContrarreferencia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
- ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
- ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
- ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.

- ***Métodos:***
  - ***CrearReferencias():*** Proceso para crear un Formulario Referencias, visibilidad público.
  - ***ModificaReferencias():*** Proceso para modificar un Formulario Referencias, visibilidad público.
  - ***EliminarReferencias():*** Proceso para eliminar un Formulario Referencias, visibilidad público.
  - ***VisualizarReferencias():*** Proceso para visualizar los Formularios Referencias, visibilidad público.

La clase *F054-ConcentradoLaboratorio* representa los datos requeridos de Laboratorio para la atención de los Pacientes. Esta entidad consta con los siguientes campos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***Hematologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Uroanalisis:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Coprologico:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***QuimicaSanguinea:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Serologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Bacteriologia:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Otros:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
  - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***CrearConcentradoLaboratorio():*** Proceso para crear un Formulario Concentrado de Laboratorio, visibilidad público.
  - ***ModificaConcentradoLaboratorio():*** Proceso para modificar un Formulario Concentrado de Laboratorio, visibilidad público.

- ***EliminarConcentradoLaboratorio():*** Proceso para eliminar un Formulario Concentrado de Laboratorio, visibilidad público.
- ***VisualizarConcentradoLaboratorio():*** Proceso para visualizar los Formularios Concentrado de Laboratorio, visibilidad público.

La entidad *F055-ConcentradoExamenesEspeciales* almacenará los datos requeridos de Exámenes Especiales para la atención de los Pacientes. Esta entidad consta con los siguientes campos:

- ***Atributos:***
  - ***IdServicio:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***IdPersonalAtencion:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
  - ***ExamenEspecial:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Resultado:*** Es de tipo CADENA, visibilidad privado.
  - ***Fecha:*** Es de tipo FECHA, visibilidad privado.
  - ***Hora:*** Es de tipo HORA, visibilidad privado.
  - ***IdHistoriaClinica:*** Es de tipo ENTERO, visibilidad privado.
- ***Métodos:***
  - ***CrearConcentradoExamenesEspeciales():*** Proceso para crear un Formulario Concentrado de Exámenes Especiales, visibilidad público.
  - ***ModificaConcentradoExamenesEspeciales():*** Proceso para modificar un Formulario Concentrado de Exámenes Especiales, visibilidad público.
  - ***EliminarConcentradoExamenesEspeciales():*** Proceso para eliminar un Formulario Concentrado de Exámenes Especiales, visibilidad público.
  - ***VisualizarConcentradoExamenesEspeciales():*** Proceso para visualizar los Formularios Concentrado de Laboratorio, visibilidad público.