



Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Ludeña Bustan, Juan Carlos y Muñoz Ocampo, Manuel Juventino.

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Defensa y Seguridad

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Defensa y Seguridad, mención Estrategia Militar

TCRN de E.M Sánchez Sánchez Luis Vidal

3 de noviembre del 2021

211021 11:17

Tesis

Informe de originalidad

NOMBRE DEL CURSO

Tesis Revisión 5

NOMBRE DEL ALUMNO

JUAN CARLOS LUDEÑA BUSTAN

NOMBRE DEL ARCHIVO

JUAN CARLOS LUDEÑA BUSTAN - Tesis

SE HA CREADO EL INFORME

30 oct 2021

Resumen

Fragmentos marcados	37	0%
Fragmentos citados e interconectados	39	1%

Coincidencias de la Web

uwaterloo.ca	11	3%
mundob.es	1	1%
wordpress.com	3	1%
figlio.gov.es	4	0,7%
ups.edu.ec	3	0,6%
library.us	2	0,6%
schools.org	2	0,5%
us.org	2	0,4%
scribd.com	6	0,4%
significativconcepto.com	2	0,4%
mase.net	1	0,3%
infancia.gov.es	2	0,3%
resolutions.com.mx	1	0,3%
docplayer.es	2	0,2%



LUIS VIDAL
SANCHEZ
SANCHEZ

TCRN de E.M Sánchez Sánchez Luis Vidal

Director
C.C. 1705912168



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación: Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas "San Jorge", fue realizado por los señores: Ludeña Bustan, Juan Carlos y Muñoz Ocampo, Manuel Juventino, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 03 de noviembre de 2021



TCRN de E.M Sánchez Sánchez Luis Vidal

Director
C.C. 1705912168



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, **Ludeña Bustan, Juan Carlos y Muñoz Ocampo, Manuel Juventino**, con cédulas de ciudadanía N° 1102815675 y 1102912878, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 03 de noviembre de 2021.



Firmado electrónicamente por:
**JUAN CARLOS
LUDEÑA BUSTAN**



Firmado electrónicamente por:
**MANUEL
JUVENTINO MUNOZ
OCAMPO**

.....
Ludeña Bustan, Juan Carlos
C.C. 1102815675

.....
Muñoz Ocampo, Manuel Juventino
C.C. 1102912878



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **Ludeña Bustan, Juan Carlos** y **Muñoz Ocampo, Manuel Juventino**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 03 de noviembre de 2021.



Firmado digitalmente por:
**JUAN CARLOS
LUDEÑA BUSTAN**



Firmado digitalmente por:
**MANUEL
JUVENTINO MUÑOZ
OCAMPO**

.....
Ludeña Bustan, Juan Carlos
C.C. 1102815675

.....
Muñoz Ocampo, Manuel Juventino
C.C. 1102912878

Dedicatoria

Principalmente a Dios que es la luz que guía nuestros pasos, dándonos la fortaleza para seguir adelante y alcanzar las metas a lo largo de nuestra carrera militar.

A nuestros padres que con su amor, dedicación y sacrificio nos han impulsado a ser mejores personas, con sus consejos y educación constante.

A nuestra familia por su apoyo incondicional, pilar fundamental en nuestra vida siendo el motor para progresar en nuestros sueños y objetivos propuestos.

A nuestros soldados y sus dependientes a quienes con esta propuesta ofrecemos una mejora en los servicios de salud.

Ludeña Bustan, Juan Carlos

Muñoz Ocampo, Manuel Juventino

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al eterno creador que día a día nos impulsa y brindada en cada amanecer la oportunidad de desarrollarnos como seres humanos íntegros que aportamos con nuestras acciones al progreso de la Patria.

A nuestras familias por la dedicación y apoyo incondicional que son el pilar fundamental para seguir superándonos continuamente.

Al Ejército Ecuatoriano, por acrecentar nuestra formación con continuos cursos de perfeccionamiento, permitiéndonos actualizar nuestro conocimiento, formando líderes de visión innovadora para comandar nuestras unidades militares sirviendo en forma positiva en beneficio de la sociedad.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas, conformada por personal administrativo y docentes quienes compartieron en forma desinteresada su alto nivel de conocimiento permitiéndonos ampliar nuestro pensamiento crítico para la resolución de conflictos, generando soluciones certeras y efectivas.

A mi Tcrn. Sánchez Sánchez Luis director de tesis, por su constante orientación en el desarrollo de este proyecto, validando y estableciendo en cada fase lineamientos determinantes para la ejecución de propuesta de la tesis de grado.

A nuestros compañeros de aula, con quienes compartimos los mismos ideales, generando espacios amplios de análisis, a nuestros soldados y sus dependientes.

Ludeña Bustan, Juan Carlos

Muñoz Ocampo, Manuel Juventino

ÍNDICE

Agradecimientos.....	7
Resumen.....	18
Palabras clave:	18
Abstract.	19
Key words:.....	19
Capítulo 1.....	20
El problema de Investigación	20
Formulación del Problema.....	20
Sub-problemas o preguntas de investigación	20
Objetivos	20
General	20
Específicos	20
Justificación e Importancia del proyecto de Investigación	21
Tema del proyecto de titulación.....	22
Unidad, departamento o centro responsable	22
Responsables del proyecto	22
Tutor académico y/o científico.	22
Líneas de investigación.....	22
Sub líneas de investigación.....	22
Grupo de investigación.....	22
Área de influencia	22
Problema.	24
Objetivo.	24

Método.	24
Resultados esperados.	24
Antecedentes.	25
Planteamiento del problema.	25
Objetivo general del proyecto.	26
Objetivos específicos del proyecto.	26
Justificación.	26
Importancia.	26
Alcance.	27
Preguntas de Investigación.	27
Hipótesis de investigación.	28
Categorización de las variables de investigación.	28
Capítulo 2.	29
Marco teórico	29
Antecedentes (Estado del Arte).....	29
Fundamentación Legal	30
La Constitución del Ecuador	30
Los organismos mundiales de la Salud	30
Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud	31
El Sistema de salud en Fuerzas Armadas (FF.AA)	31
Fundamentación Teórica	33
Fragmentación de los servicios de Salud	33
Sistemas Integrados de Salud.	33
Arquitectura de la información.	34
Herramienta de diseño CASE StartUML.	35

Herramienta de diseño RUP.....	36
Base de Datos.....	41
Teoría de Procesos.....	43
Ingeniería de Software	47
Teoría de la calidad.....	48
Organización de historias clínicas	48
Seguridad de información.....	48
Hipótesis	49
Variables de Investigación	49
Operacionalización de Variables	49
Variable Independiente	50
Variable Dependiente	50
Definiciones Conceptuales	50
Capítulo 3.....	55
Marco metodológico de la investigación.....	55
Enfoque de la investigación.	55
Gestión de Salud.	56
Prevención de la salud y saneamiento ambiental.	57
Consulta Externa.	57
Servicios Médicos.	57
Facturación y Estadística.	58
Apoyo administrativo a la gestión de salud	58
Tipo de investigación.	58
Investigación descriptiva.....	58
Investigación Bibliográfica	60

Población	60
Métodos de investigación.	63
Técnicas de recolección de datos	64
Instrumentos de recolección de datos.....	65
Técnicas para el análisis e interpretación de datos.	69
Capítulo 4.....	70
Desarrollo de la investigación	70
Desarrollo de la investigación	70
Primer objetivo específico.....	81
Introducción	81
Análisis.....	82
Segundo objetivo específico	83
Introducción.	83
Análisis.....	84
Conclusiones.....	84
Tercer objetivo específico.....	84
Introducción.	84
Análisis.....	85
Conclusiones.....	85
Cuarto objetivo específico.....	86
Introducción.	86
Análisis.....	86
Capítulo 5.....	87
Propuesta de arquitectura.	87
Introducción.....	87

Título de la propuesta	88
Objetivos	88
Objetivo general.....	88
Objetivos específicos.....	88
Alcance de la propuesta.....	88
Desarrollo de la propuesta.	89
Gestión de Salud	89
Subproceso de Consulta Externa	90
Diagrama de flujo del subproceso de Consulta Externa	90
Detalle de actividades del subproceso	91
Agendar turnos para consulta externa y verificar la cobertura	92
Brindar atención médica general y de especialidades	93
Brindar atención odontológica.....	94
Subproceso de Servicios Médicos	95
Brindar servicios de fisioterapia, terapia ocupacional.....	96
Brindar servicios de laboratorio clínico.....	97
Brindar servicios de Rayos X.....	98
Realizar la administración del Farmacia	99
Subproceso de Estadística derivación y planillaje.....	100
Detalle de actividades del subproceso:.....	101
Realizar las estadísticas en atención de salud.....	101
Realizar el planillaje en consulta externa y de salud	102
Elaborar la bitácora para envío al ISSFA.....	104
Realizar la auditoría médica.....	105
Lenguaje de Programación.....	107

Back end de programación.	108
Front End de programación.	109
Diagrama del Módulo principal.	112
Diagrama de casos de uso.	113
Diagramas de secuencia.	115
Modelo Lógico de Base de Datos.	117
Figura 40 Modelo lógico base de datos módulo de perfiles	119
Desarrollo del Sistema Médico San Jorge.	120
Menú del Sistema	121
Módulo de Reportes.	128
Figura 53 Menú de reportes por médico	129
Módulo de Fichas Médicas.	129
Módulo de Administración de base de datos.	130
Código Fuente autogenerado.	132
Presupuesto Referencial.	133
Factibilidad operativa y tecnológica	135
Cronograma de Actividades.	136
Capítulo 6.....	137
Conclusiones.	137
Recomendaciones.	138
Bibliografía.	139
Glosario de Términos.	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalizar variables	53
Tabla 2 Preguntas de investigación	54
Tabla 3 Procedimientos y primeros auxilios	91
Tabla 4 Agendar turnos para consulta externa y verificar la cobertura	92
Tabla 5 Atención médica general y de especialidades	93
Tabla 6 Atención odontológica	94
Tabla 7 Servicios de fisioterapia, terapia ocupacional.....	96
Tabla 8 Servicios de laboratorio clínico.....	97
Tabla 9 Servicios de rayos X	98
Tabla 10 Realizar la administración médica.	99
Tabla 11 Realizar estadísticas en atención de salud.....	101
Tabla 12 Realizar planillaje en consulta externa y de salud.	102
Tabla 13 Elaborar la bitácora para envío al ISSFA	104
Tabla 14 Elaborar la auditoría médica.....	105
Tabla 15 Presupuesto referencial.....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Geográfica.....	23
Figura 2 Diagrama UML.....	38
Figura 3 Modelamiento de Iteración del RUP	40
Figura 4 Modelamiento del RUP	41
Figura 5 Árbol de Problemas	51
Figura 6 Mapeo Holístico de la Investigación	52
Figura 7 Número de atenciones en consulta externa	61
Figura 8 Número de atenciones por usuario.....	61
Figura 9 Recursos fiscales para el sistema del M.S.P hasta 2017	66
Figura 10 Árbol de problemas del M.S.P	67
Figura 11 Porcentual de solicitudes de datos de filiación.....	70
Figura 12 Calificación del servicio de atención	71
Figura 13 Disponer del historial clínico automatizado	72
Figura 14 Tiempo para la atención médica	72
Figura 15 Sistema automatizado para pacientes.....	73
Figura 16 Sistema satisface las necesidades de su especialidad	74
Figura 17 Acceso desde cualquier sitio remoto	74
Figura 18 Compartir información entre especialidades	75
Figura 19 Disposición de documentos en físico o digitalizado	76
Figura 20 Necesidad de un sistema específico.	77
Figura 21 Forma de manejar la información de historia clínica.....	78
Figura 22 Confidencialidad de la información médica	79

Figura 23 Tiempo adecuado para la atención médica.....	79
Figura 24 Modelamiento de casos de uso.....	82
Figura 25 Modelamiento de diagramas de secuencia	85
Figura 26 Diagrama de flujo del subproceso de consulta externa.....	90
Figura 27 Diagrama de flujo del subproceso de servicios médicos	95
Figura 28 Diagrama de flujo del subproceso de estadística y planillaje	100
Figura 29 Esquema de persistencia de lenguaje Java	108
Figura 30 Front End de programación.....	109
Figura 31 Modelo arquitectónico del sistema.	111
Figura 32 Modelo de consulta externa	112
Figura 33 Diagrama de casos de uso del sistema.....	113
Figura 34 Diagrama de secuencia.....	115
Figura 35 Diagrama de secuencia confirmación de cita	116
Figura 36 Modelo lógico de base de datos módulo de administración	117
Figura 37 Modelo lógico administración de pacientes	117
Figura 38 Modelo lógico de agendamiento	118
Figura 39 Modelo lógico diagrama de clases de seguridad	119
Figura 40 Modelo lógico base de datos módulo de perfiles	119
Figura 41 Módulo de ingreso al sistema	120
Figura 42 Generación de tablas.....	121
Figura 43 Menú desplegable	122
Figura 44 Menú de especialidades	123
Figura 45 Menú de exámenes de laboratorio	123

Figura 46 Menú de médicos	124
Figura 47 Menú de nuevas especialidades	125
Figura 48 Menú de registros por paciente	125
Figura 49 Menú de registros de tratamiento	126
Figura 50 Menú prescripción médica.....	127
Figura 51 Menú listado de pacientes	128
Figura 52 Menú de reportes.....	128
Figura 53 Menú de reportes por médico	129
Figura 54 Menú de reportes.....	130
Figura 55 Menú de reportes.....	130
Figura 56 Creación de tablas.....	131
Figura 57 Código fuente generado.....	132
Figura 58 Cronograma de actividades	136

Resumen.

La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

De aquí se desprende la necesidad de que los registros de los sistemas sean compatibles para tener un adecuado acceso a la información de los pacientes.

El registro electrónico de salud, o Electronic Health Record (EHR), es la versión digital de la información recopilada en una Historia Clínica.

El sistema de salud de la Fuerza Terrestre no es la excepción, pese al desarrollo tecnológico existente a nivel mundial, regional y nacional, la Institución no cuenta con un sistema de gestión de salud.

El centro de especialidades médicas “San Jorge”, ejecuta su labor sin un sistema de gestión de salud que permita brindar una atención eficiente y eficaz a sus pacientes lo que conlleva pérdida de tiempo, aglomeraciones, pérdida de información, procedimientos manuales en hojas pre impresas, es decir la información no se encuentra en una red interconectada, que permita a los profesionales de la salud conocer de cada militar y sus dependientes, los datos de filiación (apellidos y nombres, edad, fecha de nacimiento, estado civil, tipo de sangre, peso, estatura, religión, antecedentes patológicos, hábitos), historial clínico, tratamientos, alergias, intolerancia a medicamentos suministrados, frecuencia de asistencia a controles, etc.

Palabras clave:

- **SISTEMA**
- **ELECTRÓNICO**
- **SALUD**
- **SOFTWARE**
- **PACIENTES**

Abstract.

The provision of health services shall be governed by the principles of equity, universality, solidarity, culturality, quality, efficiency, effectiveness, precaution and bioethics, with a gender and generational approach. It follows from this that the records of the systems need to be compatible in order to have adequate access to patient information. The electronic health record, or Electronic Health Record (EHR), is the digital version of information collected in a medical history. The Army health system is no exception, despite the existing global, regional and national technological development the Institution does not have a health management system.

The medical center "San Jorge" carries out its work without a health management system that allows providing efficient and effective care to its patients, which leads to loss of time, crowding, loss of information, manual procedures on pre-printed sheets, that is to say the information is not in an interconnected network, which allows health professionals to know about each military officer and his dependents, the filiation data (surnames and first names, age, date of birth, marital status, blood type, weight, height, religion, pathological history, habits), clinical history, treatments, allergies, intolerance to drugs supplied, frequency of attendance to controls, etc.

Key words:

- **SYSTEM**
- **ELECTRONIC**
- **HEALTH**
- **SOFTWARE**
- **PATIENTS**

Capítulo 1

El problema de Investigación

Formulación del Problema

¿Cómo incide la inexistencia de la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”?

Sub-problemas o preguntas de investigación

- a. ¿Cuáles son las causas para que no exista levantada la arquitectura de datos del sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”?
- b. ¿Cuáles son los procesos y/o protocolos que requieren ser diseñados en arquitectura?
- c. ¿Cuáles son los requerimientos por especialidades médicas que requieren ser automatizados?
- d. ¿Cuál es el costo de la implementación de un sistema de gestión médica, posterior al diseño de su arquitectura?

Objetivos

General

Diseñar la arquitectura del sistema de gestión de salud para el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Específicos

- a) Determinar los procesos que se interrelacionan y deben ser automatizados en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- b) Determinar requerimientos por especialidades para el diseño de la arquitectura del sistema de gestión médica del centro de especialidades médicas “San Jorge”

- c) Desarrollar la propuesta de arquitectura de base de datos para un sistema de gestión médica en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- d) Determinar los costos y tiempo del desarrollo e implementación del sistema de gestión médica en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Justificación e Importancia del proyecto de Investigación

La constitución del Ecuador establece que la salud es un derecho y su acceso debe ser permanente, oportuno y se deberá regir entre otros, por los principios de calidad, eficiencia y eficacia.

En la actualidad, es imprescindible que el centro de especialidades médicas “San Jorge” cuente con una arquitectura de un sistema integrado de gestión médica, que a futuro permita un adecuado flujo de información, que responda a los requerimientos de las diferentes especialidades, de tal forma que facilite y ayude a la gestión médica, optimizando el tiempo asignado a cada paciente e incrementando el número de atenciones en cada una de las especialidades médicas.

Es de suma importancia el diseño de una arquitectura para un sistema de gestión de salud, pues ésta garantizará que el mismo responda y atienda a las particularidades de cada una de las especialidades permitiendo evolucionar de sistemas aislados a sistemas integrales de salud conocidos como HIS, por sus siglas en inglés de health information system.

El desarrollo y posterior implementación de un sistema de gestión de salud, permitirá alcanzar los siguientes beneficios:

1. Mejorar los niveles de servicio de atención al paciente.
2. Generar información estadística sobre los servicios de atención de salud.
3. Facilitar la operación y control de las especialidades médicas.
4. Optimizar el uso de los recursos necesarios para la atención médica.
5. Facilitar la planeación de programas de atención en salud.

Finalmente el personal militar y familiar debe contar con un adecuado sistema de salud que le garantice una atención ágil, oportuna e inmediata cuando así lo requiera, pues al momento la atención se ha tornado crítica, pues en muchos casos el paciente debe esperar meses para ser atendido.

Tema del proyecto de titulación

Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Unidad, departamento o centro responsable

Departamento de Defensa y Seguridad

Responsables del proyecto

- Ludeña Bustán, Juan Carlos
- Muñoz Ocampo, Manuel Juventino

Tutor académico y/o científico.

- TCRN de EM Sánchez Sánchez Luis Vidal

Líneas de investigación.

- Soberanía e integridad territorial
- Seguridad y defensa.

Sub líneas de investigación

- Sub línea de Investigación: Defensa Nacional.
- Eje de interés institucional: Operaciones y planificación estratégica.

Grupo de investigación.

- Militares en servicio activo y pasivo de la Fuerza Terrestre que residan en Sangolquí.

Área de influencia

País: Ecuador.

Zona: 9

Provincia: Pichincha.
Cantón: DMQ
Área temática: Seguridad y Defensa.
Entidad: Escuela Politécnica del Ejército.
Universo: Miembros activos, pasivos y dependientes de Fuerzas Armadas.

Ubicación Geografica

Figura 1

Ubicación Geográfica



El presente trabajo de investigación se aplicará a nivel nacional, ya que el personal de las unidades del Ejército se halla desplegado en todo el territorio nacional.

Problema.

El Centro de especialidades médicas “San Jorge”, ejecuta su labor sin un sistema de gestión de salud que permita brindar una atención eficiente y eficaz a sus pacientes lo que conlleva pérdida de tiempo, aglomeraciones, pérdida de información y la ejecución de procedimientos manuales, en hojas pre impresas, es decir, la información no se encuentra en una red interconectada, que permita a los profesionales de la salud conocer de cada militar y sus dependientes, los datos de filiación (apellidos y nombres, edad, fecha de nacimiento, estado civil, tipo de sangre, peso, estatura, religión, antecedentes patológicos, hábitos), historial clínico, tratamientos, alergias, intolerancia a medicamentos suministrados, frecuencia de asistencia a controles, etc.

Objetivo.

Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Método.

En la investigación se desarrollará desde la perspectiva cualitativa y cuantitativa, posteriormente en forma cuantitativa analizamos estadísticamente cuáles son los porcentajes desde el punto de vista de los usuarios que asisten frecuentemente al centro de salud “San Jorge”.

Resultados esperados.

- a) Contar con una arquitectura de un sistema de salud que responda a las necesidades y especificidades del centro de salud “San Jorge”.
- b) Contar con el historial médico de los pacientes en una base de datos, a la cual se puede tener acceso desde cualquier sitio remoto.
- c) Optimizar tiempos en la asignación de turnos y atención de usuarios.

Antecedentes.

Los Sistemas de información han ido evolucionando durante los últimos años hasta constituir los denominados sistemas de información estratégicos, primeramente los Sistemas de Información empresariales eran considerados como un instrumento simplificador de las distintas actividades de la empresa, una herramienta con la cual se facilitaban los trámites y reducía la burocracia, su finalidad era básicamente llevar la contabilidad y el procesamiento de los documentos que a nivel operativo.

“La gestión documental de las historias clínicas, tanto en formato físico como digital, deberá asegurar un sistema adecuado de archivo y custodia que asegure la confidencialidad de los datos que contienen y la trazabilidad del uso de la información, conforme consta en el "manual de normas de conservación de las historias clínicas y aplicación del tarjetero índice automatizado", aprobado mediante acuerdo ministerial 0.0457 de 12 de diciembre de 2006, publicado en el registro oficial 436 de 12 de enero del 2007. (2007, 2006).

Planteamiento del problema.

En el Ecuador, el sistema de salud pública aún no cuenta con un sistema integrado que permita al médico tratante conocer el historial clínico de sus pacientes, lo que genera pérdida de tiempo, ineficiencia, gastos económicos y lo que podría ser peor la pérdida de vidas humanas, ante una falta de atención oportuna y/o adecuada.

El centro de especialidades médicas “San Jorge”, ejecuta su labor sin un sistema de gestión de salud que permita brindar una atención eficiente y eficaz a sus pacientes lo que conlleva pérdida de tiempo, aglomeraciones, pérdida de información, procedimientos manuales en hojas pre impresas, es decir la información no se encuentra en una red interconectada, que permita a los profesionales de la salud conocer de cada militar y sus dependientes, los datos de filiación (apellidos y nombres, edad, fecha de nacimiento, estado civil, tipo de sangre, peso, estatura, religión,

antecedentes patológicos, hábitos), historial clínico, tratamientos, alergias, intolerancia a medicamentos suministrados, frecuencia de asistencia a controles, etc.

Objetivo general del proyecto.

Diseñar la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Objetivos específicos del proyecto.

- a) Determinar los procesos que se interrelacionan y deben ser automatizados en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- b) Determinar requerimientos por especialidades para el diseño de la arquitectura del sistema de gestión médica en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- c) Desarrollar la propuesta de arquitectura de base de datos para un sistema de gestión médica en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- d) Determinar los costos y tiempo del desarrollo e implementación del sistema de gestión médica en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Justificación.

En la actualidad, es imprescindible que el centro de especialidades médicas “San Jorge” cuente con una arquitectura de un sistema integrado de gestión médica, que a futuro permita un adecuado flujo de información, que responda a los requerimientos de las diferentes especialidades, de tal forma que facilite y ayude a la gestión médica, optimizando el tiempo asignado a cada paciente e incrementando el número de atenciones en cada una de las especialidades médicas.

Importancia.

Es de suma importancia el diseño de una arquitectura para un sistema de gestión de salud, pues ésta garantizará que el mismo responda y atienda a las particularidades de cada una de las especialidades permitiendo evolucionar de sistemas

aislados a sistemas integrales de salud conocidos como HIS, por sus siglas en inglés de Health Information System.

El desarrollo y posterior implementación de un sistema de gestión de salud, permitirá alcanzar los siguientes beneficios:

- 1) Mejorar los niveles de servicio de atención al paciente.
- 2) Generar información estadística sobre los servicios de atención de salud.
- 3) Facilitar la operación y control de las especialidades médicas.
- 4) Optimizar el uso de los recursos necesarios para la atención médica.
- 5) Facilitar la planeación de programas de atención en salud.

Alcance.

El producto que se desprende de la presente investigación es una arquitectura que permitirá diseñar un sistema informático que permita mejorar la calidad del servicio de gestión de salud en el centro de especialidades “San Jorge”.

Preguntas de Investigación.

Para poder desarrollar una arquitectura de un sistema de salud es imprescindible responder a las siguientes preguntas de Investigación:

- 1) ¿Cuáles son las causas para que no exista levantada la arquitectura de datos del sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas “San Jorge”?
- 2) ¿Cuáles son los procesos y/o protocolos que requieren ser diseñados en arquitectura?
- 3) ¿Cuáles son los requerimientos por especialidades médicas que requieren ser automatizados?
- 4) ¿Cuál es el costo de la implementación de un sistema de gestión médica, posterior al diseño de su arquitectura?

Dando contestación a estas preguntas podremos a futuro brindar y garantizar al personal militar y familiar un servicio de salud de calidad con un sistema de salud que garantice una atención ágil, oportuna e inmediata cuando así lo requiera el usuario, pues al momento la atención se ha tornado crítica, pues en muchos casos el paciente debe esperar meses para ser atendido.

Hipótesis de investigación.

Incide la inexistencia de la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas "San Jorge".

Categorización de las variables de investigación.

- Causa = Variable independiente (VI).
- Efecto = Variable dependiente (VD).
- VI = Inexistencia de la arquitectura.
- VD = Sistema de Gestión de Salud para el Centro de especialidades médicas "San Jorge".

Capítulo 2

Marco teórico

Antecedentes (Estado del Arte)

En la actualidad existe un sinnúmero de sistemas de gestión que pueden ser analizados previos al desarrollo de la arquitectura del sistema para el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

De este modo los sistemas de información se constituyeron como una de las cuestiones estratégicas de la empresa, que ha de considerarse siempre en todo proceso de planificación empresarial.

Dentro de los planes y programas del ministerio de salud del Ecuador.

Dentro del Objetivo 8 del ministerio de salud pública.

Objetivo 8. Incrementar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en base a las prioridades sanitarias de la salud.

Objetivo 9. Garantizar la prestación universal y gratuita de los servicios de atención integral de salud.

Fortalecer el sistema de gestión de información en salud a través de la implementación de un software integral que permita mejorar la calidad del servicio a los usuarios y promueva la toma de decisiones oportunas en todos los niveles de atención a nivel nacional.

Además de los lineamientos que determina el plan nacional toda una vida: generar y promover la implementación de herramientas e instrumentos tecnológicos e informáticos, *“como la ficha médica única, para optimizar la gestión y capacidad resolutive de las unidades operativas de salud”*. (2019, 2019)

El requerimiento previo indica que las unidades operativas de salud cuentan con equipamiento informático óptimo en el 2017, Con un valor de inversión de 2.445.492,61

Fundamentación Legal

La Constitución del Ecuador

El marco jurídico que fortalece el proceso de reforma y la construcción del SNS está dado por la Constitución política de la república del Ecuador; la Ley orgánica del sistema nacional, expedida en septiembre del 2002, la ley de descentralización y participación social, la ley de maternidad gratuita y atención a la infancia (Ley Organica, 2002), las leyes del régimen municipal y provincial y sus respectivos reglamentos.

La política nacional de salud del estado ecuatoriano y la LOSNS son el producto de procesos sociales que conjugan la voluntad de los actores de la sociedad civil y el Estado y que se expresan en los mandatos de los congresos por la salud y la vida.

El consejo nacional de salud, con la rectoría del ministerio de salud pública, es el espacio de articulación y concertación de las entidades del sector y de la sociedad civil y ciudadana, de acuerdo a la (LOSNS) (salud, 2002), y es el encargado a través de la comisión de organización y participación social de emitir los lineamientos generales para la conformación de los consejos cantonales y provinciales de salud.

Así mismo en su artículo 32, sección séptima salud indica que la salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Los organismos mundiales de la Salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS), es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas y conjuntamente con la Organización Panamericana de Salud (OPS) son organismos especializados en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención a nivel mundial en la salud, es decir, cooperar técnicamente con los gobiernos miembros y estimulan la cooperación entre ellos para que, a la vez que se conserva un ambiente

saludable y se avanza hacia el desarrollo humano sostenible, la población alcance la salud para todos y por todos.

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud

Esta ley establece los principios y normas generales para la organización y funcionamiento del sistema nacional de salud que regirá en todo el territorio nacional, su finalidad está orientada a mejorar el nivel de salud y vida de la población ecuatoriana y hacer efectivo el ejercicio del derecho a la salud.

Entre los principales objetivos que podemos citar están los siguientes:

- Garantizar el acceso equitativo y universal a servicios de atención integral de salud, a través del funcionamiento de una red de servicios de gestión desconcentrada y descentralizada.
- Promover, la coordinación, complementación y el desarrollo de las instituciones del sector.

De igual manera los principios que orientan el accionar del Sistema de Salud son la equidad, calidad, eficiencia, solidaridad, universalidad, descentralización, autonomía.

Dentro de las entidades que conforman el sistema nacional de salud la ley cita en su Art. 7 numeral 4, a las organizaciones de salud de la fuerza pública, Fuerzas Armadas y Policía Nacional, por lo que el accionar de las instituciones de salud de Fuerzas Armadas deben estar direccionadas para alcanzar los objetivos trazados en esta ley.

El Sistema de salud en Fuerzas Armadas (FF.AA)

El sistema de salud de FF.AA presta los servicios de salud a través de prestadores de salud (ISSFA) ¹ que está dentro del Consejo Nacional de Salud

¹ ISSFA. - Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

(CONASA)², compuesto por unidades de salud de primer, segundo y tercer nivel que pertenecen a las tres Fuerzas (Terrestre, Naval, Aérea), las mismas que se encuentran presentes en las diferentes regiones geográficas del Ecuador y poseen una particularidad, puesto que por la naturaleza de la función institucional éstas deben acoplarse a las misiones que cumple, es decir romper lo estrictamente esperado en servicios según su nivel de complejidad, por ejemplo en un policlínico se puede observar la presencia no solo del médico general, sino que también se cuenta con médicos especialistas y en algunos caso se cuenta con espacios para hospitalización.

De igual manera en las unidades de salud correspondientes al segundo nivel por la necesidad y demanda poblacional se ven obligados a solucionar cuadros correspondientes a un tercer nivel de complejidad.

- Primer Nivel
 - Dispensarios Médicos
 - Policlínicos
 - Centro de especialidades médicas (San Jorge)
- Segundo Nivel
 - Hospitales de Brigada
 - Hospitales de División
- Tercer Nivel
 - Hospital de Especialidades (HE-1)

² CONASA. - El Consejo Nacional de Salud es una entidad cuyo propósito fundamental es impulsar la construcción del Sistema Nacional de Salud, la Política Nacional de Salud; participa con el Ministerio de Salud Pública en la formulación del Plan Integral de Salud, coordina con sus integrantes su implementación, promueve la participación social y el ejercicio de los derechos en salud.

Fundamentación Teórica

Fragmentación de los servicios de Salud

La fragmentación de los servicios de salud es una causa importante del bajo desempeño de los servicios de salud y por ende del bajo desempeño general de los sistemas de salud.

Sistemas Integrados de Salud.

De manera general un Sistema Integrado de Gestión (SIG) es el conjunto de subsistemas que trabajan de manera armónica y tienen por objetivo articular o alinear cada uno de los requisitos de los mismos.

Un sistema integrado de servicios de salud (SISS) (Redes Integradas, Washington DC, 28 de mayo, 2010), según la OPS, permite o facilita la coordinación interinstitucional y la integración operativa, por lo tanto, permite mejorar la eficiencia de los recursos de financiamiento, de capacidad y de infraestructura de servicios, involucrados en la prestación de los servicios de salud, mejora la organización, gestión y provisión de los servicios, atendiendo las necesidades de toda la población, sin disparidades innecesarias e injustas que afecten el ejercicio del derecho a la salud y el logro del nivel más alto de salud y bienestar posible.

Los sistemas de información han ayudado a mejorar la calidad de vida de las personas en todos los sectores de nuestra sociedad, por lo que es inevitable adherirse a esta vertiginosa carrera tecnológica, la industria del cuidado de la salud, se ha sumado y ha desarrollado grandes avances tecnológicos como los equipos médicos actuales, que permiten realizar diagnósticos e intervenciones quirúrgicas con gran precisión, esto ha permitido ampliar la edad promedio de vida en el mundo.

La gestión médica y hospitalaria está asociada principalmente al ciclo de atención al paciente, desde su registro en el sistema de salud, hasta la actualización de su expediente durante todas sus consultas o atenciones quirúrgicas y hospitalarias, para formar su historia clínica.

En este concepto reside la importancia de un sistema de gestión médica y hospitalaria, ya que los registros de atención en salud se encuentran únicamente en la unidad de salud en la que se recibió la atención, en el mejor de los casos, en los expedientes en papel de nuestro médico de confianza, no es sino hasta la atención de especialidad cuando se levanta un expediente de antecedentes médicos para entender los padecimientos previos que pueden afectar a un diagnóstico, que generalmente, depende de la buena memoria del paciente.

Contar con una historia clínica única que integre un expediente electrónico y a su vez el registro de todas las atenciones médicas que se han registrado en su vida y que esta historia clínica única puede ser compartida entre diferentes entidades del cuidado de la salud.

Sin embargo, esto es posible gracias al estándar HL7-CDA “clinical data architecture”, que define el estándar internacional de arquitectura de datos clínicos, para estandarizar el contenido de un expediente, de acuerdo a las nomenclaturas a nivel mundial, tanto de procedimientos quirúrgicos, definición de enfermedades, diagnósticos clínicos, procedimientos de enfermería y medicamentos.

Arquitectura de la información.

La arquitectura de la información es un plan detallado sobre la manera en que se almacena, organiza y utiliza la información en una organización por parte de sus sistemas y usuarios.

La arquitectura de la información comprende la definición del alcance, las políticas y la propiedad, rendición de cuentas dentro de la organización en relación con la estructura, los usos y los flujos de información.

La arquitectura de la información sigue evolucionando a medida que se modifica la organización con el transcurso del tiempo, la propia arquitectura podría impulsar un cambio en la estructura de la información o en el perfil del sistema de información de la organización, en ese caso las puede combinar o implementar un nuevo Electronic Health Record (EHR) y, en consecuencia, actualiza la arquitectura.

Herramienta de diseño CASE StartUML.

El desarrollo de software debe seguir un ciclo para ser alcanzado, este ciclo tiene procesos, entre los cuales se destaca la ingeniería o análisis de software, es allí donde se debe pensar en el uso de herramientas CASE, puesto que hace falta un mecanismo o herramienta de soporte para el proceso de documentación.

Por lo tanto es necesario el uso de herramientas CASE del inglés Computer Aided Software Engineering, ingeniería asistida por computadoras.

Las herramientas de ingeniería de software asistida por computadora (CASE), son aplicaciones computacionales que en conjunto soportan y ayudan al proceso de análisis y desarrollo de Software.

Las cuales sirven a los analistas de sistemas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida del desarrollo del software.

Dentro de esta herramienta CASE es necesario desarrollar los diagramas UML, modelo de lenguaje unificado, entre los cuales están: diagrama de casos de uso, diagrama de clases, diagrama de secuencia, diagrama de colaboración, diagrama de estados, diagrama de actividad, diagrama de componentes, diagrama de despliegue, diagrama de estructura compuesta.

Para diagramar los requerimientos se emplea StarUML, herramienta de desarrollo de software de código libre compatible con Java, C++, C#, JScript, esta herramienta ofrece un estándar adecuado y fácil de comprender en el desarrollo de sistemas.

El empleo de esta herramienta permite:

- Mejora el producto final.
- Facilita el progreso de los procesos.
- Reduce los tiempos.
- Asegura la coherencia y consistencia en los procedimientos.
- Captura los datos del sistema.

StarUML, se encuentra dentro de las herramientas utilizadas en el proceso de ingeniería de sistemas informáticos, la cual se utiliza para modelar el sistema basado en los estándares UML.

Herramienta de diseño RUP.

El RUP ³ no es un sistema con pasos establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Una de las etapas más importantes para el desarrollo de un proyecto de software es el levantamiento de requerimientos de software de manera adecuada.

Es muy común que en el área de desarrollo de software lo que el cliente quiere vs lo que el desarrollador entendió sean cosas totalmente diferentes, por ello es tan importante la validación.

³ Rational Unified Process (RUP). - La arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo. En el caso de RUP además de utilizar los Casos de Uso para guiar el proceso se presta especial atención al establecimiento temprano de una buena arquitectura que no se vea fuertemente impactada ante cambios posteriores durante la construcción y el mantenimiento.

La validación de los requerimientos es necesaria para no estar cambiando los módulos y las funcionalidades de los requerimientos cuando se encuentren codificados en un lenguaje de programación. Es necesario contestar las siguientes preguntas.

¿Por qué el cliente dice necesitar lo que está pidiendo?.

Cuando se llega a la etapa de levantar requerimientos es importante escuchar lo que el cliente desea que sea implementado, especificaciones, problema a determinar encontrar cual es el problema que se requiere resolver, al contestar esta pregunta se llegara a tener un panorama más amplio y conocer específicamente cual es el motivo del requerimiento por parte del cliente.

Es necesario por tanto tomar los apuntes necesarios de todas las ideas durante la entrevista con el cliente, incluso se puede emplear herramientas de modelamiento, descripción empleo de dibujo que lo realiza tanto el cliente como el que levanta el requerimiento de la descripción de la problemática actual.

Revisión y análisis de los requerimientos y problemática a resolver.

Analizar el problema descomponiendo el todo en sus partes llegando a las especificaciones del problema para definir un documento de comprensión técnica, este debe ser validado para tener una idea de la comprensión de cómo funcionará el sistema así como la secuencia que seguirán los procesos de forma clara.

Validación.

La validación es importante, es donde el cliente como el que levanta el requerimiento se pone de acuerdo y el cliente manifiesta que ese mismo era el problema presentado así como lo comprendido por el que levanta el requerimiento y ambos coinciden con la misma idea de cómo resolver el problema.

Revisión del proyecto definido con el equipo de desarrollo.

Una vez que el proyecto se encuentra aprobado por el que levanta el requerimiento se pasa a presentar y exponer al equipo de desarrollo quien se encargará de diagramar en lenguaje que entiende para la programación.

RUP no es un sistema con pasos establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Principios de desarrollo.

El RUP está basado en 5 principios clave que son:

Adaptar el proceso.

El proceso deberá adaptarse a las características propias de la organización. Así mismo se revisa las regulaciones, las cuales influyen en el diseño que es específico de la organización.

Equilibrar prioridades.

Los requerimientos se debe analizar desde la perspectiva global que abarque la solución en un sentido global, para solventar los requerimientos que satisfacen la mayoría, en el caso no supuesto de existir pequeñas contradicciones, se torna más viable la solución. (Jaramillo, 2016)

Figura 2

Diagrama UML



Demostrar valor interactivamente.

En consecuencia de los procesos que se están desarrollando y a fin de que sean analizados por el grupo de desarrolladores así como del equipo cliente se deben establecer hitos de entregas parciales, a fin de que sean validados, para no tener que al final se tengan productos que no satisfacen las reales necesidades de los clientes, en esta fase se debe analizar la esta estabilidad y calidad del sistema parcial desarrollado.

Colaboración entre equipos.

El desarrollo de software no se desarrolla por una sola persona sino es un grupo de desarrolladores que comprende claramente las necesidades del cliente por tanto, debe haber una comunicación fluida para las coordinaciones que conlleva el desarrollo de un sistema.

Elevar el nivel de abstracción.

Un alto nivel de abstracción permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Además se puede representar esta abstracción con representaciones visuales de la arquitectura.

Ciclo de vida.

RUP divide el proceso de arquitectura y desarrollo en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto.

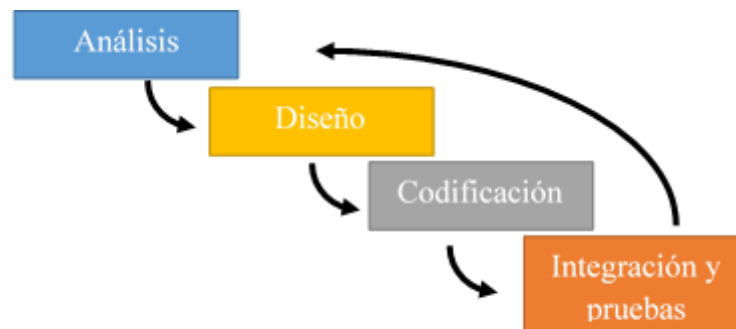
Las iteraciones iniciales analizan la delimitación del proyecto a resolver así como la tecnología, es importante definir una matriz de riesgos del proyecto tanto en la planificación, como en el desarrollo.

Para las iteraciones se escoge de entre los casos de uso para refinar en su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas, es necesario determinar

hasta un número adecuado de iteraciones a fin de que el sistema desarrollado vaya cumpliendo con los hitos de la planificación establecida.

Figura 3

Modelamiento de Iteración del RUP



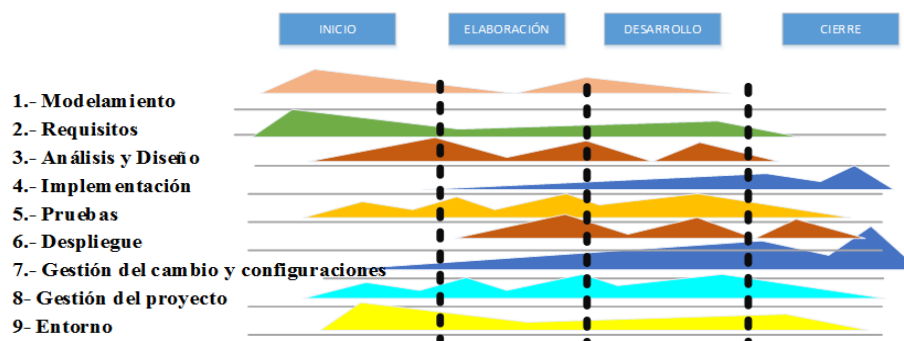
Principales características del sistema de modelamiento RUP.

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Desarrollo iterativo⁴
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

⁴ La práctica del desarrollo iterativo caracteriza el ciclo vital de un proyecto de software que se compone de varias iteraciones. Una iteración es un conjunto de tareas organizadas libremente en secuencias y seleccionadas de cualquier o de todas las disciplinas de ingeniería de software

Figura 4

Modelamiento del RUP



Base de Datos.

TABLAS.

Los datos son almacenados en la base de datos utilizan tablas, cada tabla está compuesta por un número determinado de columnas de tipos datos determinados, a las columnas se le puede poner restricciones de rango de valores.

Las tablas se pueden relacionar entre ellas a través de las columnas que las componen mediante reglas de integridad referencial.

Una tabla puede tener asociadas “*restricciones que deben cumplir todas las filas, las tablas se compone además de la clave primaria de una tabla*” (Microsoft Documentation, 2021) está compuesta por una o varias columnas que hacen a cada fila de la tabla una fila distinta, además de una clave foránea se utiliza para especificar las relaciones entre tablas.

USUARIOS.

Un esquema de usuario es una forma de organizar los objetos (tablas, vistas) de un usuario determinado proporcionándole una serie de permisos directamente o a través de roles.

Todo objeto creado en la base de datos se crea por un usuario, en un tablespace y en unos ficheros de datos (datafiles) determinado.

ÍNDICES.

Un índice es utilizado para agilizar el acceso a los datos de una tabla, cada fila tiene un identificador de fila, cada entrada del índice contiene un valor clave y un rowid, existen varios tipos de índices.

CLUSTERS.

Las tablas que son accedidas juntas frecuentemente pueden ser almacenadas juntas, para ello se crea un cluster, los beneficios de estas tablas es que se reduce en gran medida las operaciones de escritura, lectura sobre la base de datos, aparte del ahorro de espacio que se produce.

VISTAS.

Una vista es como una máscara que se extiende sobre una o más tablas, *“de modo que cada columna de la vista se corresponde con una o más columnas de las tablas subyacentes”* (Documentation, 2021) cuando se consulta una vista, esta traspasa la consulta a las tablas sobre las que se asienta, las vistas no se indexan, aunque si las tablas origen.

Las vistas no generan almacenamiento de datos, y sólo se almacena sus definiciones en el diccionario de datos.

PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES.

Un procedimiento es un bloque de código PL/SQL, que se almacena en el diccionario de datos, cuando se ejecuta lo hace con los privilegios del propietario del

procedimiento, la diferencia entre un procedimiento y una función es que ésta última puede devolver valores.

PAQUETES (Packages).

Los paquetes agrupan procedimientos y funciones, los elementos dentro de los paquetes pueden ser públicos (pueden ser llamados por los usuarios) o privados (ocultos a los usuarios).

PRIVILEGIOS Y ROLES.

Para que un objeto pueda ser accedido por un usuario debe de tener otorgado ese privilegio. ejemplos de privilegios son insert, select, update, execute, etc, los roles son grupos de privilegios que pueden ser utilizados para facilitar la gestión de los privilegios.

Teoría de Procesos.

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas, que transforman elementos de entrada en elementos de salida (productos, servicios) que son utilizados por un cliente.

Según la norma ISO 9001 2015, un proceso es un conjunto de actividades que se encuentran relacionadas o interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en los resultados, se identifican los siguientes pasos (ISO 9001 2015 Norma Internacional, 2015).

- Identificar las entradas necesarias y salidas de cada uno de los procesos de la organización.
- Determinar las secuencias e interacción de todas las actividades.
- Establecer y aplicar los criterios y métodos necesarios para asegurar la operación y el control.
- Reconocer cuáles son los recursos necesarios.

- Abordar los riesgos y oportunidades de cada proceso.
- Definir los indicadores correctos para determinar que el proceso logra los resultados esperados.
- Implementar los cambios necesarios para asegurar que los procesos se llevan a cabo con éxito.
- Mantener la información documentada.⁵
- Conservar la información documentada para utilizarla de apoyo durante la realización de las operaciones en los procesos

La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta Norma Internacional son:

- 1) La capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- 2) Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- 3) Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.
- 4) La capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados.

Los procesos son en realidad los pasos que se realizan de forma secuenciada para conseguir elaborar productos o servicios outputs a partir de determinados inputs. Si las entradas determinan los procesos, las salidas nos muestran su nivel de

⁵ Información Documentada. - La norma ISO 9001 utilizaba los términos registros para denotar los documentos que son necesarios para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, con la nueva versión se llama conservar la información documentada

adecuación. Por el contenido los procesos pueden ser de tres tipos: procesos estratégicos, procesos clave y procesos de soporte.

A continuación se presentan todos los documentos normativos que rigen la gestión de procesos en el sector público.

- Constitución de la República del Ecuador, artículos 66, 226 y 227.
- Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado, artículos 8, 21, 45.
- Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP), artículo 52, literal b)
- La Sección I del capítulo cuarto de la carta iberoamericana de calidad en la gestión pública, aprobada por la X conferencia iberoamericana de ministros de administración pública y reforma del Estado.
- Norma Técnica de Reestructura de la Gestión Pública Institucional 599, Parágrafo 4
- La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), a través de la subsecretaría de reforma democrática del Estado, emite informe favorable el 29 de octubre de 2012 al modelo de gestión y matriz de competencias de la defensa.
- Norma Técnica de Prestación de Servicios y Administración por Procesos 1573, publicada en el R.O 739 del 22 abril de 2016
- Acuerdo ministerial N.º 050 de fecha 13 de marzo de 2018, publicado en la orden general ministerial N° 035. El Ministerio de Defensa aprueba proyectos de estatutos orgánicos de gestión organizacional por procesos del Comando Conjunto y las Fuerzas Terrestre, Naval y Aérea.
- El compromiso para la administración de procesos publicado en la Orden General de la Fuerza Terrestre N° 32 del 14-FEB-019.

El mapa de procesos de la Fuerza Terrestre contiene quince macroprocesos que son ejecutados por las direcciones o comandos.

Mediante los procesos sustantivos se cumple la misión así como los objetivos establecidos en la planificación, los procesos gobernantes proporcionan el direccionamiento y los lineamientos para alcanzar los objetivos y, finalmente, los procesos adjetivos (apoyo y asesoría) aportan con todos los recursos tecnológicos, materiales y humanos, así como con el asesoramiento requerido para el cumplimiento de la misión.

Los tipos de procesos establecidos en la normativa para el sector público son:

- Gobernantes
- Sustantivos
- Adjetivos

Procesos Gobernantes.

Son aquellos que proporcionan directrices, políticas y planes estratégicos institución, En nuestra Institución, tal como lo establece el Estatuto de Gestión Organización artículo 10, se lo ejecuta a través del Comando General de la Fuerza Terrestre.

Procesos Sustantivos.

Son aquellos destinados a llevar a cabo las actividades que permitan ejecutar efectivamente políticas de la institución, En nuestra Institución, los procesos sustantivos ejecutan el desarrollo de capacidades terrestre, sostenimiento logístico y operaciones militares terrestres) y el apoyo al desarrollo.

Procesos Adjetivos.

Son aquellos que facilitan el desarrollo de las actividades que integran los procesos sustantivos, en nuestra Institución se reconocen dos tipos de procesos adjetivos según la norma técnica.

Ingeniería de Software

Zahuantitla Salas define como ingeniería de software lo siguiente, “*es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después que se utiliza*”. (Zahuantitla Salas, 2016) , Quiere decir que nos ayuda el análisis, la construcción, las pruebas, así como la puesta en producción y el mantenimiento que incluye la realización de mejoras al software.

Pressman define a la ingeniería de software como, “*establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales*”. (Pressman, 2010) Es decir la ingeniería de software tiene dentro de sus principios, estándares para desarrollar un software, a través de la calidad, pruebas, métricas del producto respondiendo a las necesidades de los usuarios finales.

Sommerville define como ingeniería de software lo siguiente, “*es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema*”, hasta el mantenimiento de este después que se utiliza.

Pressman define a la ingeniería de software como, “*establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales*” (Andrea, 2017). Es decir la ingeniería de software tiene dentro de sus principios, estándares para desarrollar software, a través de la calidad, pruebas, métricas del producto para así ver si responde a las necesidades de los usuarios finales.

Teoría de la calidad

Para María Luisa Alvite Díez definen la organización de historias clínica de la siguiente manera: *“Las tecnologías de la información y de las comunicaciones hacen llegar a médicos y la historia clínica (HC), los informes y pruebas médicas complementarias de un determinado paciente en el momento preciso”*. (Alvite-Díez, 2014) Esta accesibilidad y disponibilidad de la información requiere, indefectiblemente una mayor normalización en la gestión del archivo, la divulgación en todos los centros de estos resultados resultaría económicamente rentable para la gestión del sistema hospitalario.

El Sistema archivístico ⁶ de hospital se define como un origen evolutivo donde el conocimiento de la procedencia fundamental para la correcta organización de los archivos de historias clínicas y los documentos que le integran en un repositorio.

Organización de historias clínicas

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones hacen llegar a médicos (HC), los informes y pruebas médicas complementarias de un determinado paciente en el momento preciso. Esta accesibilidad y disponibilidad de la información requiere, indefectiblemente una mayor normalización en la gestión del archivo.

Seguridad de información

ISO 27001:2013, señala que la seguridad de la información consiste en: la preservación de su confidencialidad, integridad y disponibilidad, así como de los sistemas implicados en su tratamiento, dentro de una organización, la Confidencialidad

⁶ Un sistema archivístico es un conjunto de normas e instituciones que participan en la dirección, seguimiento, coordinación e inspección de los programas para la conservación, tratamiento y difusión de un conjunto de documentos. Componen el sistema archivístico los archivos, los servicios archivísticos, la gestión o administración de archivos, la legislación archivística y el personal.

es la información no se pone a disposición ni se revela a individuos, entidades o procesos no autorizados. (ISO 27001 2013, 2016), la Integridad, se define como mantenimiento de la exactitud y completitud de la información y sus métodos de proceso, y finalmente la disponibilidad es el acceso y utilización de la información de tratamiento de la misma por parte de los individuos, entidades o procesos autorizados cuando lo requieran.

Hipótesis

Las hipótesis nos indican lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado formuladas a manera de proposiciones, las hipótesis se clasifican en exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.

¿Cómo incide la inexistencia de la arquitectura de un sistema de gestión de salud para el centro de especialidades médicas “San Jorge”?

Variables de Investigación

Hipótesis de Causalidad.

Para el caso de estudio se clasifica como correlacional, debido a que se expresa una relación de causa-efecto entre las variables que se someten al estudio. Una hipótesis de causalidad puede expresar una relación causal entre una variable independiente y una variable dependiente entonces se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo incide la inexistencia de la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”?

Operacionalización de Variables

Causa = Variable independiente (VI).

Efecto = Variable dependiente (VD).

VI = Inexistencia de la arquitectura.

VD = Sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”

Variable Independiente

VI = Inexistencia de la arquitectura.

Variable Dependiente

VD = Sistema de gestión de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Definiciones Conceptuales

H1 (verdadero).

La inexistencia de la arquitectura influye negativamente en los procesos del centro de especialidades médicas “San Jorge”.

H0 (Nula) hipótesis de nulidad.

La inexistencia de la arquitectura no influye negativamente en los procesos del centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Figura 5

Árbol de Problemas

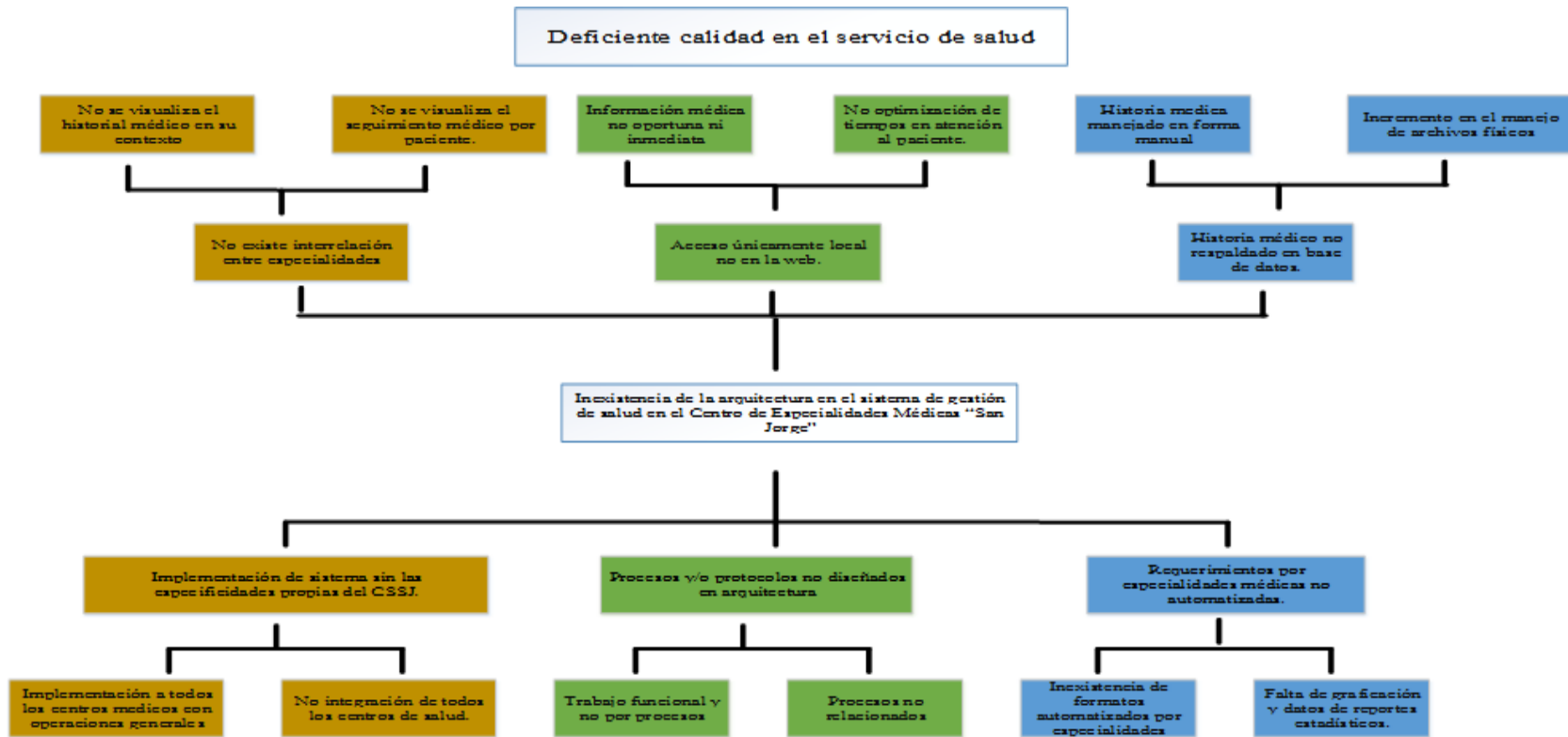


Figura 6

Mapeo Holístico de la Investigación

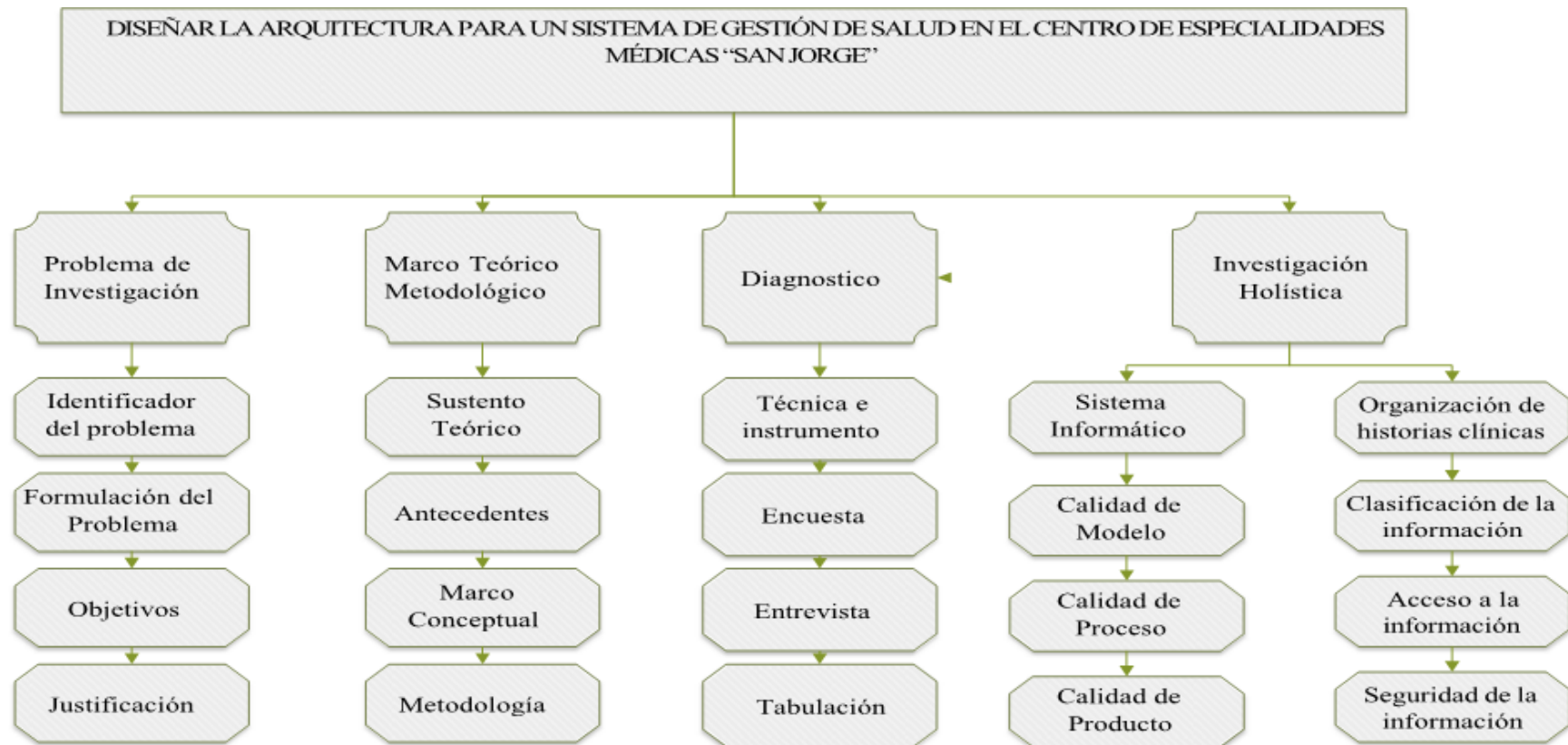


Tabla 1

Operacionalizar variables

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS
¿La inexistencia de la infraestructura de un Sistema de Gestión de Salud, afecta al eficiente servicio del centro de Salud "San Jorge"?	Diseñar la arquitectura del sistema de gestión de salud para el centro de especialidades médicas "San Jorge".	"Incide la inexistencia de la arquitectura en un sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas "San Jorge".	Inexistencia de la arquitectura	OBJETO DE ESTUDIO: La arquitectura en los sistemas de salud CAMPO DE ACCIÓN: Centro de especialidades médicas "San Jorge".	Encuesta Entrevista Revisión bibliográfica

Tabla 2

Preguntas de investigación

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	VARIABLE DEPENDIENTE	POBLACIÓN Y MUESTRA	INSTRUMENTOS
<p>¿Cuáles son las causas para que no exista levantada la arquitectura de datos del sistema de gestión de salud?</p> <p>¿Cuáles son los procesos y/o protocolos que requieren ser diseñados en arquitectura?</p> <p>¿Cuáles son los requerimientos por especialidades médicas que requieren ser automatizados?</p> <p>¿Cuál es el costo de la implementación de un sistema de gestión médica, posterior al diseño de su arquitectura?</p>	<p>Determinar los procesos que se interrelacionan y deben ser automatizados en el Centro de especialidades médicas "San Jorge".</p> <p>Determinar requerimientos por especialidades para el diseño de la arquitectura del sistema de gestión médica.</p> <p>Desarrollar la propuesta de arquitectura de base de datos para un sistema de gestión médica.</p> <p>Determinar los costos y tiempo del desarrollo e implementación del sistema de gestión médica en el Centro de especialidades médicas "San Jorge".</p>	<p>"Incide la inexistencia de la arquitectura para un sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas San Jorge".</p>	<p>Sistema de Gestión de Salud en el Centro de especialidades médicas "San Jorge".</p>	<p>POBLACIÓN: Afiliados al ISSFA residentes en el Valle de los Chillos.</p> <p>MUESTRA: Médicos Especialistas del Centro de especialidades médicas "San Jorge" y Oficiales alumnos de la AGE 2021.</p>	<p>Encuesta sobre el nivel de Satisfacción en la atención de los pacientes.</p> <p>Entrevista sobre requerimientos de automatización en las áreas y/o especialidades médicas.</p> <p>Análisis de Sistemas de Gestión de Salud</p>

Nota: Recuperado de Pazmiño Cruzati, Metodología de la investigación científica

(Pazmiño, 1997).

Capítulo 3

Marco metodológico de la investigación

Enfoque de la investigación.

En la investigación se desarrollará desde la perspectiva cualitativa y cuantitativa, debido a que se tomará datos desde la perspectiva cuantitativa con datos que indiquen cuántos y cuáles son los procesos que requieren ser analizados desde un contexto de arquitectura de información, y desde la óptica cualitativa, para analizar cuáles son los efectos que se pretende alcanzar al optimizar los procesos, verificar si generan valor a la organización y ser eficientes desde la óptica de mejoramiento continuo, para una adecuada prestación de los servicio de salud, posteriormente en forma cuantitativa analizamos estadísticamente cuáles son los porcentajes desde el punto de vista de los usuarios que asisten frecuentemente al centro de especialidades médicas “San Jorge”, estos enfoques lo plasmaremos a través de la aplicación de encuestas a personal de oficiales y voluntarios, y entrevistas a los Jefes de cada uno de los departamentos del centro de especialidades médicas.

Se va a realizar una investigación descriptiva porque se plantea como objetivos cuales son los procesos que no están automatizados y cuál es la necesidad, importancia de los mismos, esta información permitirá describir las características fundamentales de los procesos que coadyuvará a mejorar la forma adecuada de llevar una historia clínica y su ventajas de conocerlas desde cualquier sitio y punto de atención del paciente no necesariamente desde un solo médico y desde una sola casa de salud, por las razones que no necesariamente la salud está siendo analizada desde un médico general sino se requiere de cada una de las especialidades, además la presente investigación no se limitará a la recolección y tabulación de datos, sino a la

identificación de las relaciones que existe entre la variable dependiente con la variable independiente, y determinar en base a una hipótesis expuesta, un análisis minucioso de los resultados que “*permitan dar solución al problema expuesto y contribuir significativamente al conocimiento*”. (Pazmiño, 1997).

Todo paciente será registrado en el RDACAA, la Historia clínica médica y odontológica en la misma debe constar fecha, hora, anamnesis, firma, diagnóstico con su respectivo CIE 10⁷, sello de responsabilidad del médico u odontólogo; la Historia Clínica se mantendrá en archivo estadístico y no podrá ser usada por personas ajenas al establecimiento, sin autorización del director del centro de salud previa petición del paciente.

Adicionalmente se ejecutará un análisis de la directiva N°5-DISAFSA-2011 la cual indica Implementación de la nueva organización del sistema de sanidad de las Fuerzas Armadas” (Directiva N°5-DISAFSA, 2011)

Verificar lo que consta en la norma 0091-2017 sobre el control documental y las disposiciones que se describen en su parte principal, para determinar cuáles son los procesos que deben ser automatizados y cuáles son los procesos que deben mantenerse en el registro documental en papel. (ACUERDO N° 0091, 2017)

Gestión de Salud.

Proporcionar atención de excelencia y oportuna al personal que acude a la unidad de salud mediante la planificación de la prevención de salud y saneamiento ambiental, consulta externa, servicios médicos, estadística y elaboración de planillas,

⁷ CIE 10 La CIE-10 es la clasificación de referencia de todos los países para la notificación de causas de defunción. Son varios los países que han realizados modificaciones clínicas de la CIE-10 para cubrir sus respectivas necesidades de información clínico asistencial.

El Centro Nacional de Estadísticas de Salud (NCHS) de EEUU ha desarrollado la ICD-10-CM que es la modificación clínica de la CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades de la Organización Mundial de la Salud (OMS))

apoyo administrativo a la gestión de salud para mantener el potencial humano en las mejores condiciones de salud física, mental y social, de acuerdo al diagnóstico CIE 10⁸ el cuál es la clasificación internacional de enfermedades.

Prevención de la salud y saneamiento ambiental.

Promover la salud y saneamiento ambiental, mediante la elaboración, ejecución y prevención del plan de salud y saneamiento ambiental, para precautelar y mantener la salud, ejecutando las técnicas establecidas por el ministerio de salud pública de manera eficaz y eficiente.

Consulta Externa.

Proporcionar el servicio de consulta externa mediante la atención médica general, odontológica, psicológica, ginecológica y fisiatría, realizando el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las enfermedades con el objetivo de mantener y/o restituir la salud de los pacientes.

Servicios Médicos.

Proporcionar servicios médicos mediante los servicios de salud de laboratorio clínico, fisioterapia, rehabilitación, administración de insumos y medicamentos, optometría, audiometría, electrocardiograma; para coadyuvar con el diagnóstico y tratamiento.

⁸ La CIE-10 es el acrónimo de la Clasificación internacional de enfermedades, 10.^a edición correspondiente a la versión en español de la versión en inglés ICD, siglas de International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems y determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, hallazgos anormales, denuncias, circunstancias sociales y causas externas de daños y/o enfermedad.

El 18 de junio de 2018, la Organización Mundial de la Salud publicó la nueva edición de su manual de enfermedades. Esta edición (CIE-11) entrará en vigor en 2022 para sustituir a la vigente desde 1990.

Facturación y Estadística.

Registrar la información de las atenciones en consulta externa y servicios médicos auxiliares mediante la estadística, contabilidad, derivación, planillas y facturación, para mantener un registro de las atenciones realizadas y los valores recaudados por cada servicio que ofrece el centro de especialidades médicas.

El personal de estadística será el responsable de enviar el parte mensual al MSP, Dirección de Sanidad de Fuerzas Armadas ⁹ (DISAFA), centro coordinador de salud centro (CCSC) de manera oportuna de acuerdo con lo establecido en la planificación con lo cual se determina que existe un ente rector sobre el centro de salud objeto de estudio.

Apoyo administrativo a la gestión de salud

Proporcionar apoyo de servicio de sanidad a la gestión de salud mediante la elaboración de los planes y órdenes en ámbito interno, externo, apoyo de sanidad a la instrucción y entrenamiento del personal militar para proporcionar el apoyo administrativo a la gestión de salud.

Tipo de investigación.

Investigación descriptiva.

Se va a realizar una investigación descriptiva porque se plantea como objetivos cuales son los procesos que no están automatizados y cuál es la necesidad, importancia de los mismos, esta información permitirá describir las características fundamentales de los procesos que coadyuvará a mejorar la forma adecuada de llevar

⁹ La Dirección de Sanidad de Fuerzas Armadas se determina su misión es Fortalecer estratégicamente el sistema de sanidad militar, mediante la planificación, organización y seguimiento. Evaluación con la finalidad de disponer de personal psicológicamente apto, como aporte a los intereses nacionales.

una historia clínica y su ventajas de conocerlas desde cualquier sitio y punto de atención del paciente no necesariamente desde un solo médico y desde una sola casa de salud, por las razones que no necesariamente la salud está siendo analizada desde un médico general sino se requiere de cada una de las especialidades, además la presente investigación no se limitará a la recolección y tabulación de datos, sino a la identificación de las relaciones que existe entre la variable dependiente con la variable independiente, y determinar en base a una hipótesis expuesta, un análisis minucioso de los resultados que permitan dar solución al problema expuesto y contribuir significativamente al conocimiento.

En el centro de atención médica se tiene instalado un sistema con una base de datos de medicina general cuyo nombre es registro diario automatizado de consultas y Atenciones Ambulatorias (RDACCA), sistema informático que se utiliza para el registro diario automatizado de consultas y atenciones de medicina general, especialidades y servicios médicos, también se ejecutará un análisis de las prestaciones del mencionado sistema.

Todo paciente será registrado en el RDACAA, la historia clínica médica y odontológica en la misma debe constar fecha, hora, anamnesis, firma, diagnóstico con su respectivo CIE 10, sello de responsabilidad del médico u odontólogo, la historia clínica se mantendrá en archivo estadístico y no podrá ser usada por personas ajenas al establecimiento, sin autorización del director del centro de salud previa petición del paciente.

Adicionalmente se ejecutará un análisis de la directiva N°5-DISAFSA-2011 la cual indica Implementación de la nueva organización del sistema de sanidad de las Fuerzas Armadas”

Verificar lo que consta en la Norma 0091-2017 sobre el control documental y las disposiciones que se describen en su parte principal, para determinar cuáles son los

procesos que deben ser automatizados y cuáles son los procesos que deben mantenerse en el registro documental en papel.

Investigación Bibliográfica

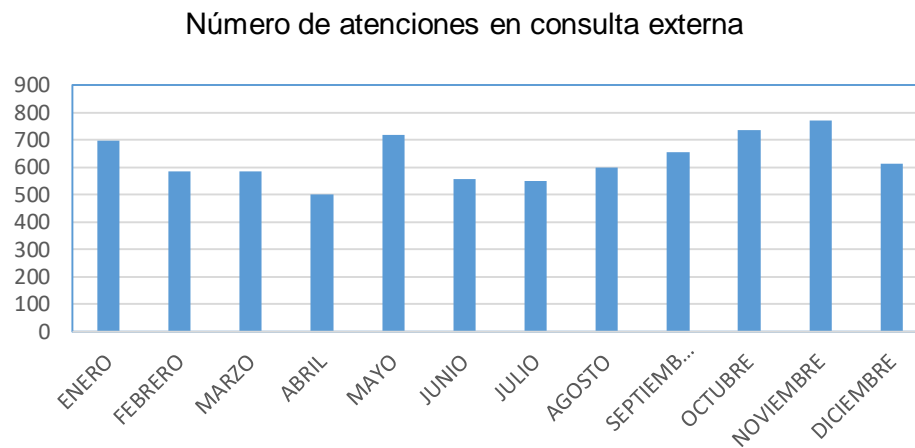
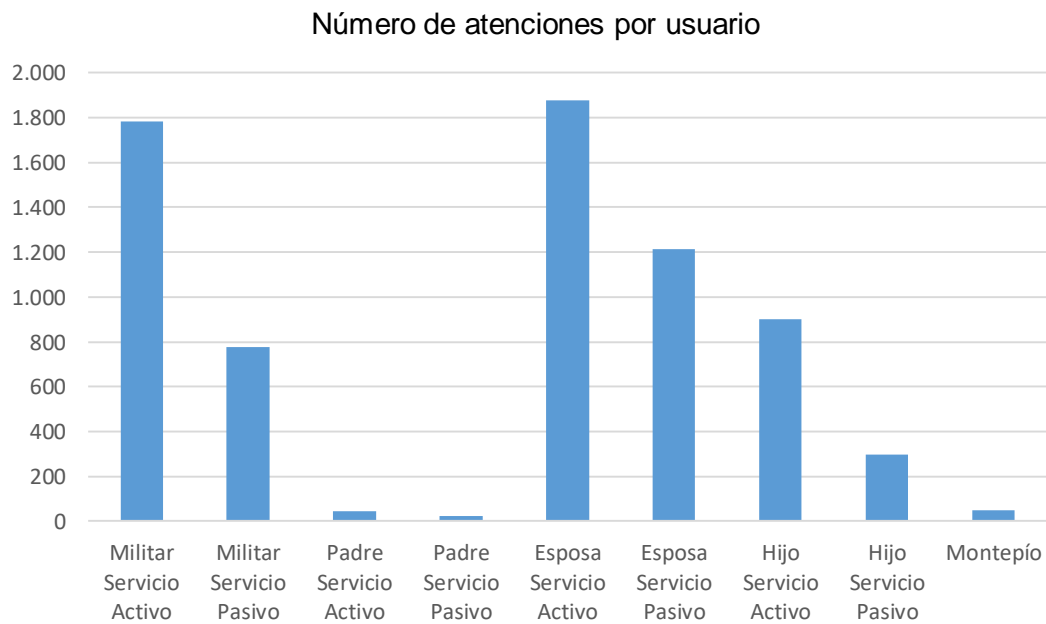
De igual manera aplicaremos la investigación bibliográfica, para lo que se recopilará información teórica y científica de la comunidad científica en el campo de la salud a través de la utilización de fuentes tanto primarias como secundarias, así como trabajos relacionados a las nuevas tendencias de los registros médicos.

Población

La población está constituida por todo el personal militar tanto en servicio activo y pasivo y con los jefes de departamento del centro de especialidades médicas encargados de la planificación, ejecución y control de los procesos de salud, para la ejecución de la entrevista.

Durante las consultas realizadas se obtiene la siguiente información el número de atenciones en consulta externa en las diferentes áreas durante el año 2020, con un total 6953 de pacientes atendidos.

En la siguiente figura se detalla el número de atenciones en consulta externa

Figura 7*Número de atenciones en consulta externa***Figura 8***Número de atenciones por usuario*

En lo referente a la encuesta, la población está constituida por personal de oficiales y voluntarios que asisten al centro de salud o alguna vez han asistido al mismo de acuerdo al reporte mensual el mismo que llega al CEDE como el reporte mensual de las actividades que ejecuta el centro de Salud San Jorge.

La fórmula del tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente Fórmula

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Fórmula del tamaño de la muestra

En donde,

N = Universo = 500

Z= Nivel de confianza = 95%

p = Probabilidad a favor= 50%

q = Probabilidad en contra, q= (1-p) = 50%

e= Error de estimación = 1,96%

d= error de estimación = 0.05

n= Tamaño de la muestra = 110

En la investigación también se aplicó la muestra no probabilística, debido a que se aplicó instrumentos de observación, revisión y registro sobre la planificación, evaluación y control de reportes médicos emitidos por el centro de especialidades médicas “San Jorge” a la Dirección de Sanidad del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas durante el año 2020.

Métodos de investigación.

En la Investigación se utilizará el método hipotético deductivo, vista se planteará una hipótesis la cual la analizaremos deductivamente y posteriormente inductivamente; para este efecto aplicaremos procedimientos deductivos a través de un análisis descriptivo y crítico de los procesos a definirse en arquitectura de datos, posteriormente obtendremos conclusiones particulares de acuerdo a la hipótesis planteada.

Posteriormente se aplicará el método inductivo, mediante el cual analizaremos particularmente las encuestas de oficiales en servicio activo y pasivo, con el fin de obtener conclusiones generales partiendo de hechos particulares, es decir aplicaremos un razonamiento en la base a la observación, el estudio y la experimentación de cómo se está desarrollando las atenciones médicas, sus métodos y técnicas, para poder llegar a una conclusión que determine que si la aplicación tradicional de historia clínica en un papel es relativamente una forma tradicional de realizar el seguimiento de la salud de los pacientes, es decir nos permitirá comprobar o negar la hipótesis planteada.

En caso de comprobar la hipótesis de trabajo, estos datos nos permitirán elaborar una arquitectura a través de un programa informático, en el cual se establece nuevas los procesos de atención de pacientes deben necesariamente ser diseñadas en arquitectura para posteriormente escritas en un lenguaje de programación que cumpla con los estándares que rigen la Dirección de Comunicaciones del Ejército, realizar este trabajo se aplicará estrategias que contengan lineamientos bien establecidos para la planificación, evaluación y control de los procesos de la salud, encaminados a mejorar las atenciones médicas a los pacientes contar con análisis estadísticos para una adecuada toma de decisiones sobre cuáles son las principales problemas de salud que padece el personal militar para de ser necesario dar el pase a especialistas y satisfacer la demanda de los pacientes a fin de estar en óptimas condiciones de salud para

desempeñarse adecuada tanto en el ámbito de preparación entrenamiento y cumplimiento de las operaciones militares que actualmente se encuentra desempeñado.

Técnicas de recolección de datos

Entrevista.

Evaluación con matriz metodológica para obtener cuales son los procesos que requieren ser diseñados, bajo una concepción de arquitectura de datos, además verificar cuales son los principales problemas que derivan de contar con un seguimiento inadecuado de las historias clínicas, Inicialmente realizaremos una investigación bibliográfica necesaria para ampliar los conocimientos y analizar y determinar si la metodología aplica para automatizar la historia clínica, cuáles son las normas, leyes y directrices que deben ser seguidas por los profesionales de la salud.

Encuesta.

La encuesta permitirá tener un acercamiento directo con los usuarios pacientes, conocer desde su óptica cual es la percepción de la calidad de las atenciones, cual es la perspectiva para satisfacer sus requerimientos médicos, por lo tanto, permitirá verificar si al procesamiento de los datos de la historia clínica desde un sistema automatizado permitirá obtener resultados óptimos, debido a que la historia clínica tendría un seguimiento adecuado para analizar del paciente.

Investigación.

Investigación de los sistemas que se encuentran en proyecto o investigación a nivel Nacional, para identificar cual es el enfoque desde el cual se analiza alcanzar los objetivos planteados, por los expertos tanto personal de médicos como de técnicos en el área de desarrollo.

Instrumentos de recolección de datos.

Para esta investigación elaboramos algunos instrumentos de medición para determinar si la falta de una arquitectura de datos adecuada y específica para el centro de especialidades médicas “San Jorge” afecta la capacidad de procesar información adecuada respecto de la salud de los pacientes.

Los instrumentos que van a servir de medición son los siguientes:

- Entrevista
- Encuesta.
- Investigación bibliográfica en el sistema nacional

Entrevista al personal de médicos.

Este instrumento será aplicado con la finalidad de establecer directamente con los jefes de los departamentos del centro especialidades médicas, cuáles son los procesos que requieren ser diseñados en arquitectura, cuál es la percepción respecto a la seguridad de la información médica, la capacidad que dispone el sistema que se encuentra instalado y funcionando, si este cumple con los requerimientos del centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Encuesta.

Este instrumento de medición nos permitió obtener resultados reales y precisos desde el punto de vista de los pacientes los niveles de atención médica que repercuten directamente al tener una historia clínica automatizada, puesto que permite hacer un seguimiento con datos exactos del progreso de la salud de los pacientes, debido se puede tomar decisiones más precisas y no someterse a exámenes en forma permanente que solo sirven para ese momento de la consulta, sin embargo al contar con un historial se puede tomar decisiones conforme la recuperación del paciente.

Investigación del sistema nacional de salud pública.

Sistema nacional de salud pública, paralelamente en el Estado a nivel del ministerio de salud pública se encuentra en fase de desarrollo dependiendo de la asignación presupuestaria, para la implementación del proyecto denominado reestructuración integral e innovación tecnológica del sistema nacional de salud.

La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo de acuerdo a lo establecido en el artículo 60 del código orgánica de planificación y finanzas públicas y acuerdo interministerial SNPD-MF-2014-0058 del 5 de mayo de 2014, prioriza el proyecto "Reestructuración integral e innovación tecnológica del sistema nacional de salud" por el período 2014-2017 por un monto de US \$93 334. 554,32, según el detalle de la inversión planificada por la institución.

Finalmente, Ministerio de Salud de acuerdo a lo establecido en el artículo 61 del código orgánico de planificación y finanzas públicas, debe actualizar la información del referido proyecto en el banco de proyectos a través del sistema integrado de planificación e inversión pública –SIPeIP ¹⁰

Recursos fiscales para el sistema del M.S.P hasta 2017

Figura 9

Recursos fiscales para el sistema del M.S.P hasta 2017

Recursos Fiscales								
Periodo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Monto	\$ 42.000,00	\$ 10.389,73	\$ 3.644.017,13	\$ 16.885.399,45	\$ 46.602.206,87	\$ 22.033.754,54	\$ 4.116.786,60	\$ 93.334.554,32

Nota: tomado del ESIGEF valores devengados hasta el 2017

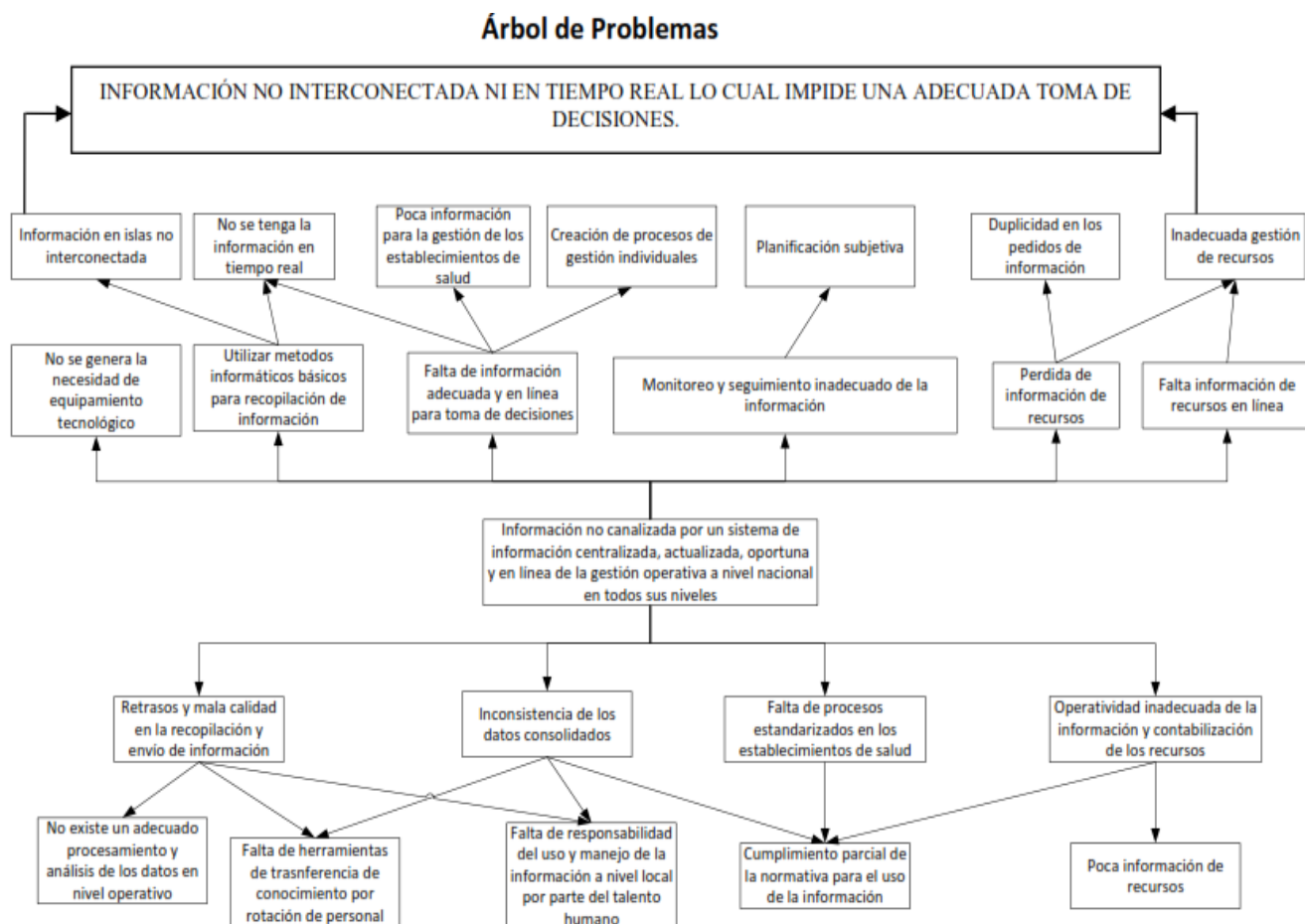
¹⁰ Oficio Nro. SENPLADES-SGPBV-2014-1073-OF , 07 de noviembre de 2014
Asunto: DAP: Dictamen de Prioridad "Proyecto de Tecnologías y Servicios informáticos" y aprobación de cambio de nombre a proyecto "Reestructuración Integral e Innovación Tecnológica del Sistema Nacional de Salud", Ministerio de Salud.

De acuerdo a la figura No. 09, sobre la asignación presupuestaria, el proyecto a nivel del gobierno da inicio desde 2011 teniendo como frontera culminar en 2017, sin embargo, a nivel gubernamental no ha sido posible la culminación del mismo, según las investigaciones realizadas esto se debe a la falta constante de la asignación presupuestaria.

De acuerdo a la información presentada, el proyecto tiene el objetivo de: “Fortalecer el sistema de gestión de información en salud a través de la implementación de un software integral que permita mejorar la calidad del servicio a los usuarios.

Figura 10

Árbol de problemas del M.S.P



Nota: Recuperado del Proyecto SISALUD del MSP.

Por lo anteriormente expuesto, el problema principal del MSP se traduce en no tener información gestionada a través de un sistema de información en línea y centralizado, para contar con información veraz y oportuna, necesaria para realizar análisis estadísticos para prevención de enfermedades, prevención de problemas en edad temprana o durante embarazos que pueden degenerar en problemas de niños de edad temprana, detección de pandemias y epidemias, necesidad de contar con alto stock de determinados medicamentos.

Es necesario contar con una solución informática centralizada para el apoyo de la atención en los servicios de salud de primer, segundo y tercer nivel de atención, así como para la gestión de los servicios y recursos de todo tipo en todos los establecimientos de atención del M.S.P, lo que al momento no existe, excepto en un escaso número de hospitales o centros de salud que han desarrollado iniciativas para disponer de soluciones informáticas parciales, lo que genera islas de información sin verificación centralizada en línea.

Para cumplir con el objetivo, es necesario establecer un plan de implementación de una base tecnológica que cubra las necesidades actuales para los nuevos centros tipo A (1 y 2), B (1 y 2), C y hospitales.

Se llega a determinar las siguientes conclusiones en el proyecto del M.S.P

- Carencia de un software integral de gestión en salud en 2.136 establecimientos de salud y 150 unidades administrativas.
- 66% de las unidades operativas de salud a nivel nacional no cuentan con un software médico.
- 34% de unidades operativas de salud poseen un software médico, pero sin interconexión con las demás unidades.

- 0% de procesos de gestión implementados que permitan una comunicación eficiente en todas las unidades administrativas y operativas de salud.

Lo que implica que el centro de especialidades médicas 'San Jorge' objeto de estudio no está exento de esta realidad a nivel nacional, por lo que es necesario ejecutar las acciones necesarias a fin de estar integrados por lo menos en los niveles de atención médica militar para en lo posterior proyectar el mismo a nivel nacional con una interconexión de datos médicos.

Técnicas para el análisis e interpretación de datos.

La recolección de datos y análisis de los resultados de las encuestas y entrevistas “*se las realizará a través de cuadros y estadísticas con el fin de evidenciar la relación entre el historial clínico automatizado*” (Salinas Meruane, 2009) y el que tradicionalmente se sigue ejecutando es decir historia clínicas en una carpeta, mencionadas técnicas de recolección de datos será expuesta por preguntas, matrices de control y por pruebas, con el fin de interpretar los datos en forma específica y obtener conclusiones más particulares.

Los datos obtenidos a través de los instrumentos antes enunciados se procesarán a través de los paquetes informáticos de Word y Excel presentando los datos en tablas y gráficos, de igual manera los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en la recolección de datos serán analizados, comparados e interpretados a fin de verificar la necesidad de diseñar la arquitectura de datos del Centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Capítulo 4

Desarrollo de la investigación

Desarrollo de la investigación

El objetivo de este capítulo es analizar e interpretar la información arrojada en las encuestas y presentar una representación gráfica de los datos obtenidos que permitan visualizar de forma clara los resultados.

Los instrumentos de recolección de la información fueron aplicados a través de Google drive, herramienta que nos permite obtener datos de forma personalizada y anónima de manera ágil y oportuna sobre el tema en estudio.

Los datos que se obtuvieron en lo que respecta a la satisfacción del usuario (pacientes) del centro de especialidades médicas “San Jorge” son los que a continuación se detallan:

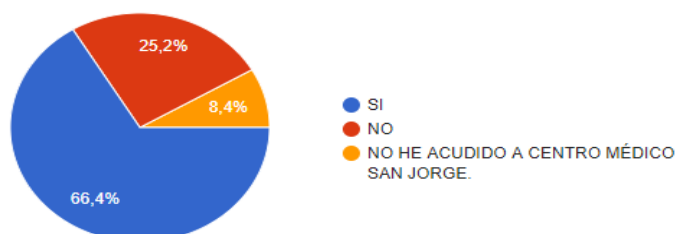
Encuesta dirigida a los usuarios, pacientes que asisten al centro de especialidades médicas “San Jorge”.

PREGUNTA 1

¿Cada vez que asiste a una cita médica le consultan datos de filiación (fecha de nacimiento, dirección domiciliaria, enfermedades crónicas, teléfono, cédula, antecedentes personales)?

Figura 11

Porcentual de solicitudes de datos de filiación.



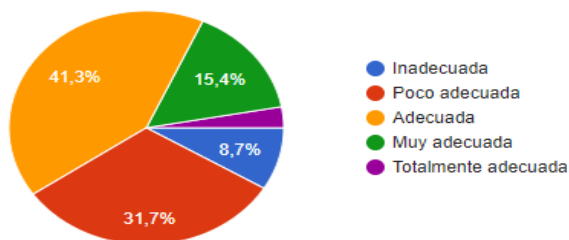
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 66,4% menciona que, si le consultan en cada cita médica los datos de filiación, un 25,2% indica que no le piden esta información, en tanto que un 8,4% indica que no ha acudido a este centro de especialidades médicas para hacerse atender; esto evidencia la necesidad de disponer de un sistema automatizado que permita tener una base de datos con los datos generales y de filiación de los pacientes.

PREGUNTA 2

¿Cómo calificaría el servicio de atención médica en el centro de especialidades médicas “San Jorge”?

Figura 12

Calificación del servicio de atención



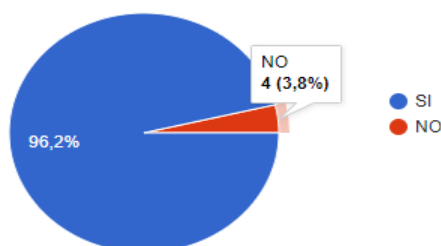
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 41,3% menciona que la atención es adecuada, un 31,7% en cambio considera que es poco adecuada, en tanto que un 15,4% responde que es muy adecuada y sólo un 8,7% responde que la atención es inadecuada, lo que permite evidenciar que alrededor del 40% de los usuarios de este centro de especialidades médicas no está conforme con el servicio que recibe.

PREGUNTA 3

¿Considera usted que disponer previamente del historial clínico automatizado, optimizaría el tiempo de atención médica?

Figura 13

Disponer del historial clínico automatizado



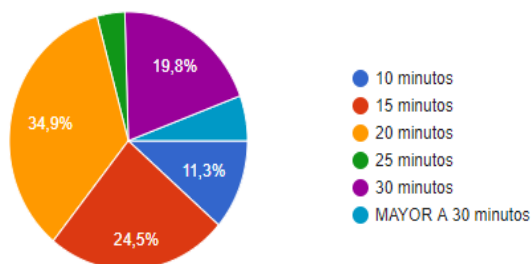
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 96,2% considera que, el contar con un historial médico automatizado, optimizaría el tiempo de atención médica en tanto que un 3,8% considera que no lo optimizaría, este resultado refleja que los pacientes en su mayoría perciben que un sistema automatizado ayudaría a descongestionar e incrementar las atenciones médicas en el centro de especialidades médicas.

PREGUNTA 4

¿Qué tiempo considera adecuado para una atención médica?

Figura 14

Tiempo para la atención médica



Análisis: Del total de la muestra encuestada, alrededor del 60% considera que la cita médica debería durar entre 15 y 20 minutos lo que nos permite tener un parámetro para determinar en la arquitectura del sistema el número de pacientes que se pueden agendar diariamente en cada una de las especialidades médicas.

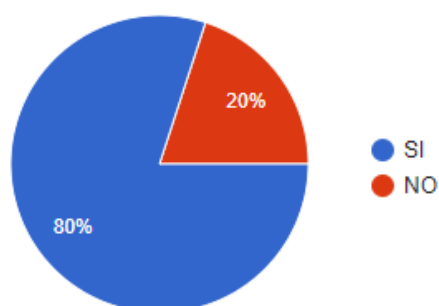
Los datos que se obtuvieron en la encuesta realizada a los médicos especialistas Jefes de Departamento de cada una de las especialidades del centro de especialidades médicas “San Jorge” son los que a continuación se detallan:

PREGUNTA 1

¿Dispone de un sistema automatizado para el manejo de la información?

Figura 15

Sistema automatizado para pacientes



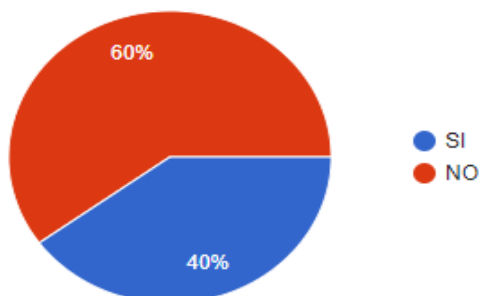
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 80% de los médicos menciona que, si dispone de un sistema automatizado para el manejo de información, lo que nos lleva a estudiar e investigar las bondades o debilidades que ofrece este sistema automatizado.

PREGUNTA 2

¿El sistema que dispone satisface las necesidades de su especialidad?

Figura 16

Sistema satisface las necesidades de su especialidad



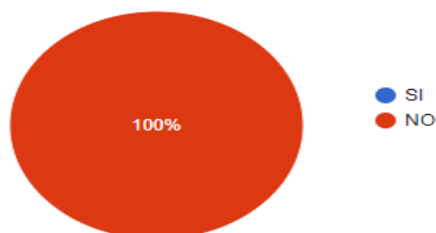
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 60% de los médicos considera que, el sistema automatizado que utiliza no satisface sus necesidades, lo que evidencia que no se levantó una arquitectura del sistema a fin de que el mismo responda a las necesidades de cada una de las especialidades médicas y permita agilizar la atención de los pacientes del Centro de especialidades médicas "San Jorge".

PREGUNTA 3

¿Tiene acceso a la Base de datos (historial médico) desde cualquier sitio remoto?

Figura 17

Acceso desde cualquier sitio remoto



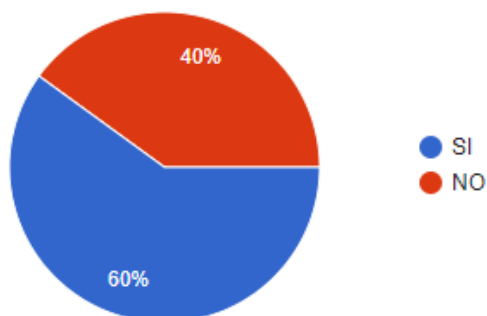
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 100% menciona que, no tiene acceso a la información del paciente desde cualquier lugar, lo que nos permite ver que la información no se encuentra en línea, por ende el médico especialista requiere estar en su oficina (consultorio) para poder tener acceso a la información de sus pacientes por lo tanto se precisa levantar una base datos que permita tener acceso a una única historia clínica que permita conocer la historia clínica del paciente y no únicamente la historia clínica del paciente en cada centro de atención medica que constituyen islas de información.

PREGUNTA 4

¿El sistema comparte información entre las diversas especialidades y procesos que maneja el centro de especialidades médicas “San Jorge”?

Figura 18

Compartir información entre especialidades



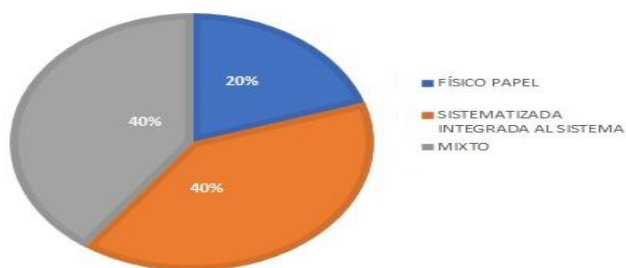
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 40% menciona que, el sistema no permite compartir información entre las especialidades lo que evidencia que no se hizo una arquitectura del sistema donde se establezca los enlaces entre las diversas especialidades, dando cumplimiento a los procedimientos médicos y/o procesos que toda institución debe cumplir, no satisfaciendo las necesidades de los médicos.

PREGUNTA 5

¿La información del paciente (historial médico), se encuentra disponible en medio físico o digitalizado (puede seleccionar más de una opción)?

Figura 19

Disposición de documentos en físico o digitalizado



Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 40% menciona que, la información del paciente se encuentra sistematizada, en tanto que otro 40% manipula información en forma mixta es decir entre información física (papel) y el sistema, finalmente un 20% maneja información en forma física, lo que evidencia que se requiere atender necesidades particulares de cada especialidad médica con la finalidad de que el sistema de salud sea integral y cubra las demandas de todos los médicos.

PREGUNTA 6

¿Considera necesario desarrollar un sistema diseñado en base a las necesidades específicas del Centro especialidades médicas?

Figura 20

Necesidad de un sistema específico.



Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 100% menciona que, el sistema debe ser diseñado en base a las necesidades de cada especialidad médica y para conseguir esto es necesario levantar

PREGUNTA 7

¿Qué información requiere conocer de otras especialidades y/o áreas de centro de especialidades médicas?

- La parte médica del paciente
- En ocasiones se requiere tener a la mano exámenes previos para no repetir los mismos y adicional ver qué tratamientos ha recibido la paciente
- Tratamientos recibidos

Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 100% menciona que, el sistema debe ser diseñado en base a las necesidades de los médicos que se requiere visualizar los resultados de los exámenes, cuales son

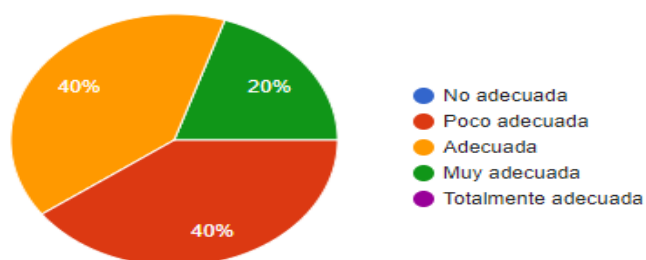
Necesidad de integrar la información de las diferentes áreas del centro de salud lo cual optimizará tiempos recursos permitiendo mejorar la atención a los pacientes.

PREGUNTA 8

¿Cómo considera usted la forma en que actualmente se maneja la información?

Figura 21

Forma de manejar la información de historia clínica.



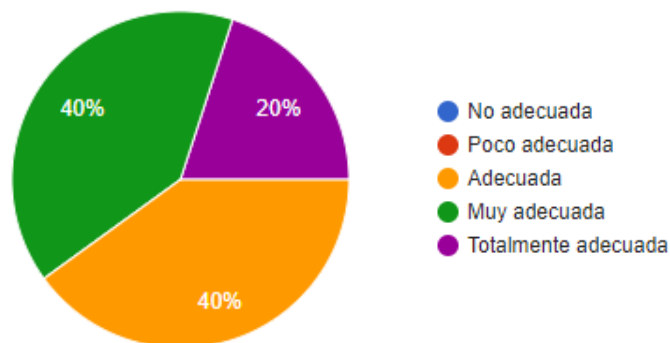
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 20% menciona que, es muy adecuada, un 40% considera que es adecuada, en tanto que un 40% lo considera poco adecuada lo que nos lleva a concluir que la información que se maneja en el centro de especialidades médicas “San Jorge” requiere de un sistema que garantice y respalde la información de cada uno de los pacientes.

PREGUNTA 9

¿La confidencialidad de la información médica del paciente es?

Figura 22

Confidencialidad de la información médica



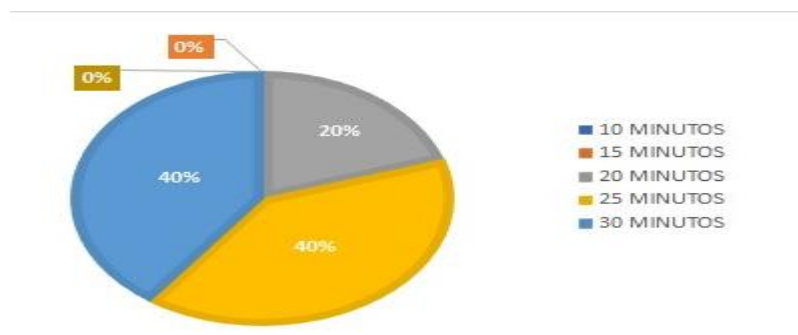
Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 40% menciona que, la confidencialidad de la información es muy adecuada, otro 40% lo considera adecuada en tanto que un 20% lo considera totalmente adecuada, lo que evidencia que existe un 80% por mejorar la confidencialidad de la información y garantizar que el acceso a la misma sea únicamente por parte de los médicos tratantes en base a claves personalizadas generadas por el sistema.

PREGUNTA 10

¿Qué tiempo considera adecuado para una atención médica?

Figura 23

Tiempo adecuado para la atención médica



Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 40% menciona que, la cita médica debería durar 30 minutos, otro 40% considera que debería ser de 25 minutos en tanto que un 20% considera que debería ser de 20 minutos, lo que evidencia que cada especialidad podría manejar tiempos diferentes considerandos el tipo de estudio que se va a realizar el paciente.

PREGUNTA 11

¿Cuáles procesos de su área requieren ser automatizados?

- Historia clínica notas de evolución
- Laboratorio y recetas médicas
- Curvas de ganancia de peso y control prenatal
- Receta médica y mejora de pedidos de laboratorio
- Rehabilitación física y laboratorio

Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 100 % requiere visualizar cual es la evolución de la historia clínica, cuáles son los resultados de laboratorio y el tratamiento que en su determinado momento fueron enviadas bajo prescripción médica.

Los cuadros estadísticos que se pueden obtener le permitirán al médico visualizar y tomar decisiones con mayor objetividad respecto de la evolución o deterioro de la salud del paciente.

PREGUNTA 12

¿Bajo qué normas legales, estándares, directivas se gestiona el Centro de Salud?

- Manual de procesos, Normativa 091 2017
- Normas del Ministerio de Salud Pública.
- En base a lo establecido por M.S.P y directivas emitidas por la DISFT y DISAFA

Análisis: Del total de la muestra encuestada, el 100% menciona que, las normas legales que rigen las actividades médicas, procesos, procedimientos para la adecuada gestión médica es el Manual de Procesos, las normas del Ministerio de Salud Pública y las directivas emitidas por la Dirección de Sanidad de la Fuerza Terrestre y de la Dirección de Sanidad de la Fuerza Terrestre,

El acuerdo 0091 - 2017 en el cual se emite la norma técnica sustitutiva de relacionamiento para la prestación de servicios de salud entre instituciones de la red pública integral de salud y de la red privada complementaria y su reconocimiento económico del 28 de junio de 2017, cuyo objeto es Normar los procedimientos administrativos del relacionamiento interinstitucional por derivación de usuarios/pacientes, que garanticen el acceso universal, oportuno y equitativo a las prestaciones de salud en los establecimientos de salud de la Red Pública Integral de Salud y Red Privada Complementaria.

Primer objetivo específico

Introducción

En la actualidad los procesos requieren ser automatizados, para garantizar eficiencia en la administración, puesto que permite optimizar tiempo, garantizar que la información va a ser única en la base de datos, esto permite optimizar tiempos recursos, agilizar tiempos de respuesta a los pacientes.

Para alcanzar a tener elementos con los cuales alcanzar el objetivo específico que se plantea en Determinar los procesos que se interrelacionan y deben ser automatizados en el Centro de especialidades médicas San Jorge, para lo cual es necesario plantearse la siguiente pregunta ¿Cuáles son las causas para que no exista levantada la arquitectura de datos del sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas San Jorge?

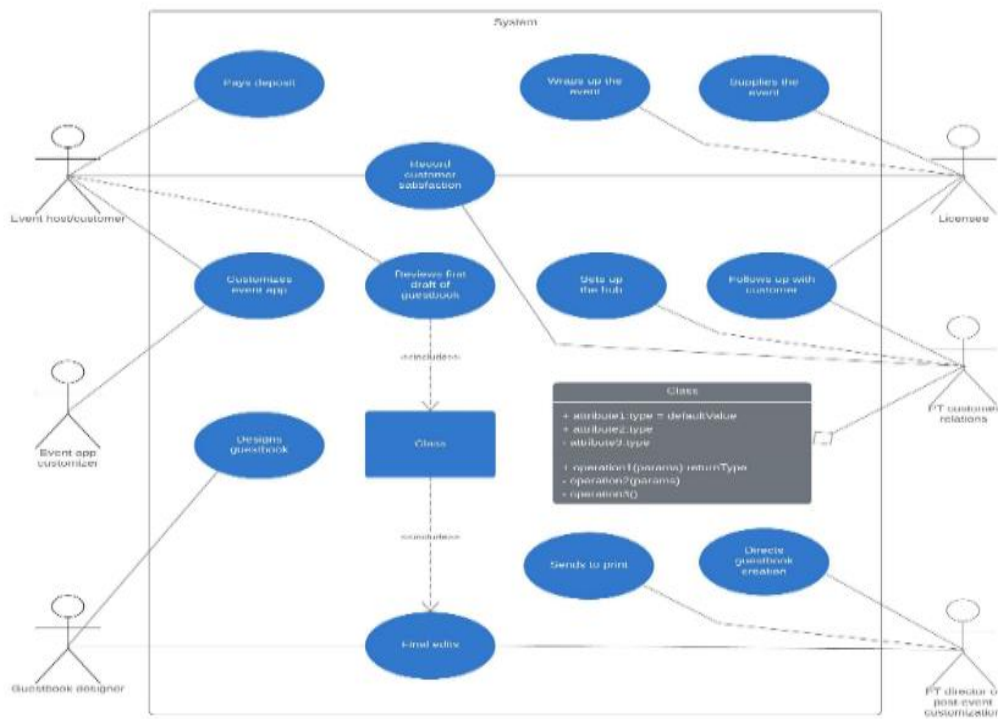
Análisis

De acuerdo a las encuestas, a las Investigaciones las causas para que no exista la arquitectura de datos del Sistema de salud en el Centro de especialidades médicas San Jorge, porque no ha existido un requerimiento formal para satisfacer las necesidades específicas, sino únicamente sujetarse a las disposiciones del escalón superior.

Por desconocimiento de que existe una tecnología que permite agilizar, los procesos que antes de ser automatizados en un sistema deben necesariamente ser diseñados en arquitectura porque permite satisfacer las necesidades de los médicos, optimizar tiempos de programación, recursos, pruebas de desempeño, conectividad.

Figura 24

Modelamiento de casos de uso



El diseño de una arquitectura de datos es necesario para satisfacer los requerimientos del Centro, puesto que por las causas analizadas no ha sido posible contar con un sistema que permita conocer la historia única, Historia clínica notas de evolución de los pacientes entre las que se puede determinar exámenes de laboratorio, recetas médicas, curvas de ganancia de peso y control prenatal, Receta médica y mejora de pedidos de laboratorio Rehabilitación física y laboratorio, es decir dentro del mismo Centro de especialidades se evidencia que no existe una intercomunicación de los datos por ejemplo los exámenes de laboratorio no se vinculan con los que requirió el médico.

Segundo objetivo específico

Introducción.

En la actualidad los avances tecnológicos permiten contar con sistemas de gestión médica los cuales permiten sistematizar, automatizar y organizar los procesos de atención sanitaria de forma clara, sencilla y eficiente, cumpliendo un ciclo que va desde que el usuario (paciente) se registra en el sistema de salud, hasta que recibe su tratamiento y cuya información se va actualizando a medida que el usuario acude a consultas médicas, terapias de rehabilitación, exámenes de laboratorio, etc; lo cual conforma su historial clínico que se encontrará seguro y disponible cuando el usuario y/o médico tratante lo requiera.

Los sistemas de gestión médica facilitan el trabajo del personal que labora en una entidad de salud y agiliza todos los procesos operativos y administrativos permitiendo a los usuarios del sistema acceder a la información desde cualquier lugar pues la misma se encuentra en línea.

Análisis.

La recopilación de datos ha permitido constatar que el sistema que actualmente maneja el Centro de especialidades médicas “San Jorge” no responde a sus necesidades particulares, pues existen especialidades y/o áreas médicas que no se encuentran enlazadas mediante un sistema integrado, manejando información de los pacientes en forma aislada, incluso en la misma especialidad no se cuenta con formatos digitalizados en los que se pueda evidenciar y o visualizar el progreso y/o deterioro en la salud de sus pacientes.

Lo mencionado anteriormente refleja una falta de eficiencia en el Centro de Salud lo que ocasiona un gasto innecesario de recursos que se deben optimizar a fin de garantizar una adecuada atención.

Conclusiones.

Resulta imprescindible levantar y diseñar una estructura de un sistema de gestión médica que responda a las necesidades del Centro de Salud “San Jorge” y que permita al mismo mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos, ofertando un servicio oportuno y eficiente a todos sus usuarios

Tercer objetivo específico

Introducción.

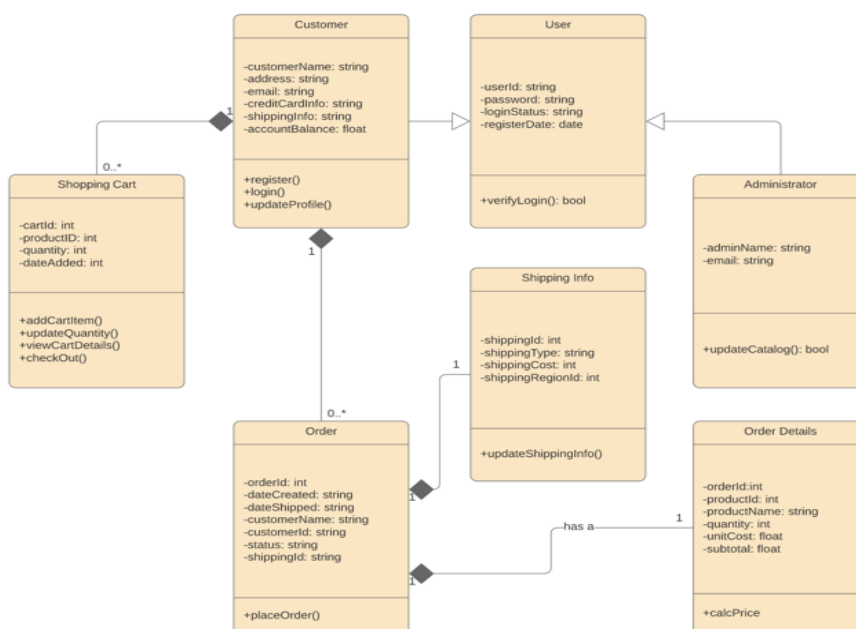
El tercer Objetivo específico indica Desarrollar la arquitectura de base de datos para un sistema de gestión médica en el Centro de especialidades médicas San Jorge, para lo cual se empleara la herramienta de diseño de casos de uso, diagrama de clases, diagrama de secuencia, diagrama de colaboración, diagrama de estados, diagrama de actividad, diagrama de componentes, diagrama de despliegue, diagrama de estructura compuesta lo cual permitirá observar el objeto de estudio desde todas las interacciones para un adecuado proceso de desarrollo de software.

Análisis.

La herramienta de diseño de casos de uso, diagrama de clases, diagrama de secuencia, diagrama de colaboración, diagrama de estados, diagrama de actividad, Diagrama de componentes, diagrama de despliegue, diagrama de estructura compuesta permiten establecer cuáles son los requerimientos.

Figura 25

Modelamiento de diagramas de secuencia



Conclusiones.

El objetivo del proyecto es presentar la arquitectura del software, para su posterior diseño con lo cual beneficia tanto a los pacientes como a los médicos puesto que permita satisfacer la demanda de aproximadamente 836 militares en servicio activo, siendo que la población en servicio pasivo que vive en los valles y se hace atender en el centro mensualmente son 500 personas aproximadamente.

Cuarto objetivo específico

Introducción.

El cuarto objetivo específico es determinar los costos y tiempo del desarrollo e implementación del sistema de gestión médica en el Centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Análisis.

Para el objetivo se empleará un análisis de los requerimientos específicos, tiempo de desarrollo de los programadores, producción por hora, y costo de desarrollo, además de verificar cual es la tecnología que se implementaría tanto en hardware y software que son parte de la propuesta que se presentará en el capítulo siguiente.

Capítulo 5

Propuesta de arquitectura.

Introducción

Los avances tecnológicos que se ven en todos los campos y la necesidad del manejo de la información han llevado al desarrollo de un sistema de gestión de salud informatizada que permita o proporcione métodos de seguimiento clínico y administrativo a todo centro de salud sea cual fuere su nivel.

La arquitectura de un sistema informático de salud permite al paciente o a su representante legal y a los profesionales de la salud que son previamente autorizados por aquellos, el acceso a la información clínica dentro de los términos estrictamente necesarios para garantizar la calidad de la atención al paciente.

La incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en cuanto a la relación de las historias clínicas informatizadas en el sector salud como entidades privadas o públicas, se encuentra en un nivel bajo en nuestro país a comparación de otros los países desarrollados, ya que estos sistemas incorporan magníficas funciones que aportan efectividad, eficiencia y seguridad al proceso de atención.

Los centros de salud privados en los últimos años han hecho un verdadero esfuerzo para poder conseguir una gran atención de calidad implantando sistemas de historias clínicas o software de historias clínicas electrónicas, ofreciendo funcionalidades que aportan grandes ventajas al servicio de una atención más ágil, más segura para los pacientes y con mayores márgenes de eficiencia.

Un sistema de gestión de salud para el centro de Salud "San Jorge" permitirá reducir significativamente el almacenamiento de documentos físicos historias clínicas, brindar roles de acceso y asegurar la información en un sistema web con su respectiva

base de datos, la misma que facilitará una búsqueda rápida y segura, reduciendo así tiempos de atención hacia el paciente y agilizando los procesos que cumple el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Título de la propuesta

Levantamiento de la arquitectura de un sistema de gestión para el centro de especialidades médicas “San Jorge” y desarrollo de un prototipo que permita visualizar la eficiencia en la gestión de la salud.

Objetivos

Objetivo general.

Desarrollar la arquitectura para un sistema de salud en el centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Objetivos específicos.

- a) Determinar los subprocesos que serán automatizados para el desarrollo del prototipo del sistema de gestión de salud.
- b) Determinar tareas que serán automatizadas y asignar roles.
- c) Diseñar el prototipo del sistema de salud para el Centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- d) Desarrollar el prototipo del sistema de gestión de salud en el Centro de especialidades médicas “San Jorge”.
- e) Ejecutar una demostración del funcionamiento del prototipo desarrollado.

Alcance de la propuesta.

La presente propuesta tiene como alcance solucionar un problema institucional, el mismo que fue identificado y demostrado en los capítulos anteriores, este problema está afectando a la eficiencia del servicio de salud del personal militar y sus dependientes; ante esta situación proponemos como estrategia de solución, la

implementación de la arquitectura de un sistema de gestión de salud, levantado en base a la necesidades y especificidades del centro de especialidades médicas “San Jorge”; herramienta que permitirá mejorar la gestión de servicios de salud y por ende el nivel de satisfacción de los pacientes; adicionalmente, el mismo podrá ser replicado en todos los centros de salud hasta obtener una base de datos íntegra de todos los miembros de nuestra institución y sus dependientes.

Desarrollo de la propuesta.

Gestión de Salud

La gestión de salud tiene como finalidad proporcionar una atención de excelencia y oportuna al personal que acude al centro de especialidades médicas “San Jorge”, lo cual únicamente se podrá conseguir mediante una adecuada aplicación de procesos que vayan acompañados de los avances tecnológicos existente hoy en día en la sociedad; eso sí, que los mismos respondan a las necesidades y especificidades del Centro de Salud en estudio.

En este contexto, la presente propuesta está orientada a entregar una arquitectura de un sistema de salud que permita mejorar la eficiencia en la atención a los pacientes que acuden diariamente a este centro de especialidades, para lo cual se analizó el proceso de gestión de la salud de este centro para determinar que subprocesos se manejan y cuales requieren ser automatizados en una primera etapa; de esta manera se determinó que el proceso de gestión de salud de este centro maneja cinco subprocesos, los mismos que se detallan a continuación:

- Subproceso de planificación de la prevención de la salud y saneamiento ambiental
- Subproceso de consulta externa
- Subproceso de servicios médicos
- Subproceso de estadística, derivación y planillaje

- Subproceso de apoyo administrativo a la gestión de salud

Una vez analizados estos subprocesos con cada una de sus tareas se determinó que los subprocesos agregadores de valor son los de consulta externa, servicios médicos y de estadística derivación y planillaje, por lo que se considera imprescindible su automatización y por ende la arquitectura del sistema debe iniciar por estos subprocesos pues tienen una relación directa con el usuario; finalmente como parte de este estudio se presentará software prototipo de lo que se pretende desarrollar y en lo posterior implementar.

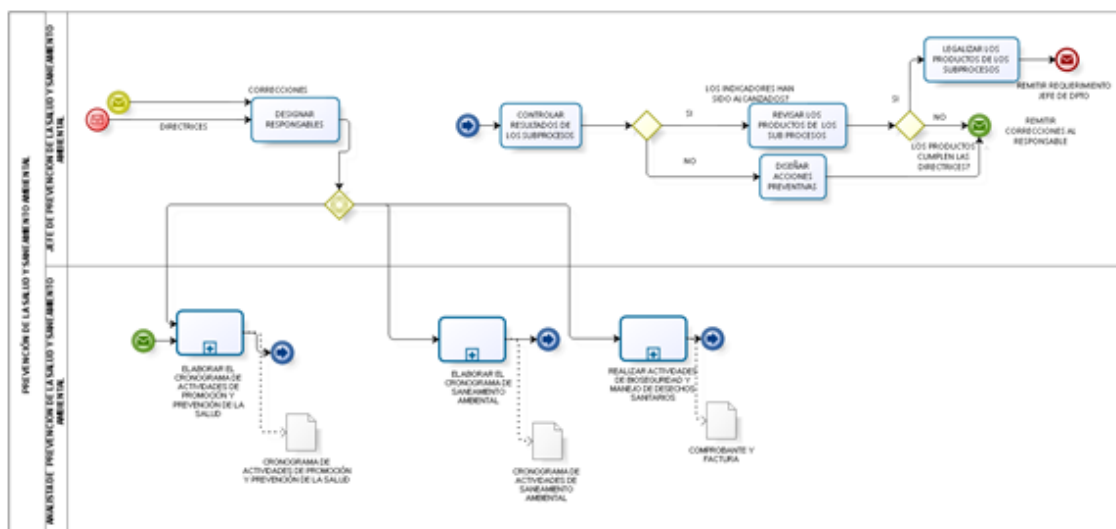
A continuación, se detalla los subprocesos que serán automatizados y de los cuales se tomarán las tareas fundamentales

Subproceso de Consulta Externa

Diagrama de flujo del subproceso de Consulta Externa

Figura 26

Diagrama de flujo del subproceso de consulta externa



Detalle de actividades del subproceso**Tabla 3***Procedimientos y primeros auxilios*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 2.1	1	Realizar la recepción del paciente.	Historia Clínica
	2	Valorar los signos vitales e ingresa en el sistema	
	3	Informar al médico de llamada.	
	4	Realizar la anamnesis y el examen clínico del paciente.	
	5	Determinar el diagnóstico y tratamiento.	
	6	Realizar el formulario de referencia si se requiere atención especializada. En caso de emergencia de acuerdo a la escala de manchester las prioridades 1, 2 y 3 coordinar con el ECU 911, el traslado a un hospital de mayor complejidad.	Formulario 053 del MSP.
	7	Informar al escalón superior en caso de ser trasladados a personal militar en servicio activo.	Oficio
	8	Registrar las atenciones y evacuaciones realizadas.	Libro de registro

Agendar turnos para consulta externa y verificar la cobertura

Tabla 4

Agendar turnos para consulta externa y verificar la cobertura

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 2.2	1	Emitir turnos de acuerdo a la llegada de cada paciente según la especialidad que corresponda.	Reporte de estadística o Agenda
	2	Solicitar número de cédula, verificar la cobertura de salud y datos generales del paciente en caso de no disponer de historia clínica en unidad de salud.	
	3	Activar la RPIS (micro red) para asignación de turnos de especialidades que no se disponga.	Cita médica

Brindar atención médica general y de especialidades**Tabla 5***Atención médica general y de especialidades*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 2.3	1	Recibir al paciente, de acuerdo al orden agendado.	
	2	Realizar la toma de signos vitales y registrar en la historia clínica.	
	3	Realizar anamnesis, examen clínico y revisión de exámenes y registrar en la Historia Clínica.	Historia clínica.
	4	Realizar pedidos de exámenes complementarios según patología de base.	Formulario 002
	5	Emitir el diagnóstico, plan de tratamiento y recomendaciones.	código CIE 10
	6	Realizar el formulario de referencia o derivación si se requiere atención especializada y activación de RPIS	Formulario 053
	7	Elaborar, imprimir y suscribir la hoja de atención para su planillaje.	RDACCA
	8	Registrar en el sistema RDACAA en forma diaria la atención realizada.	Hoja de atención
	9	Entregar al encargado de estadística el consolidado mensual en archivo digital.	

Brindar atención odontológica.**Tabla 6***Atención odontológica.*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S 2.4	1	Recibir al paciente de acuerdo al orden agendado.	
	2	Realizar la toma de signos vitales.	Formulario 033
	3	Registrar la información en formulario 033 y revisión de datos generales.	
	4	Examinar al paciente y realizar los procedimientos del tratamiento odontológico.	
	5	Realizar el formulario de referencia si requiere atención especializada y el RPIS.	Formulario 053
	6	Registrar en el sistema RDACAA la atención realizada.	RDACAA
	7	Realizar el consolidado mensual de las atenciones realizadas.	Consolidado mensual de
	8	Entregar al encargado de estadística el consolidado mensual en archivo digital.	atenciones realizadas en
	9	Remitir la liquidación mensual al departamento de Logística del Centro de Salud.	archivo digital.

Subproceso de Servicios Médicos

Diagrama de flujo del subproceso de servicios médicos

Figura 27

Diagrama de flujo del subproceso de servicios médicos

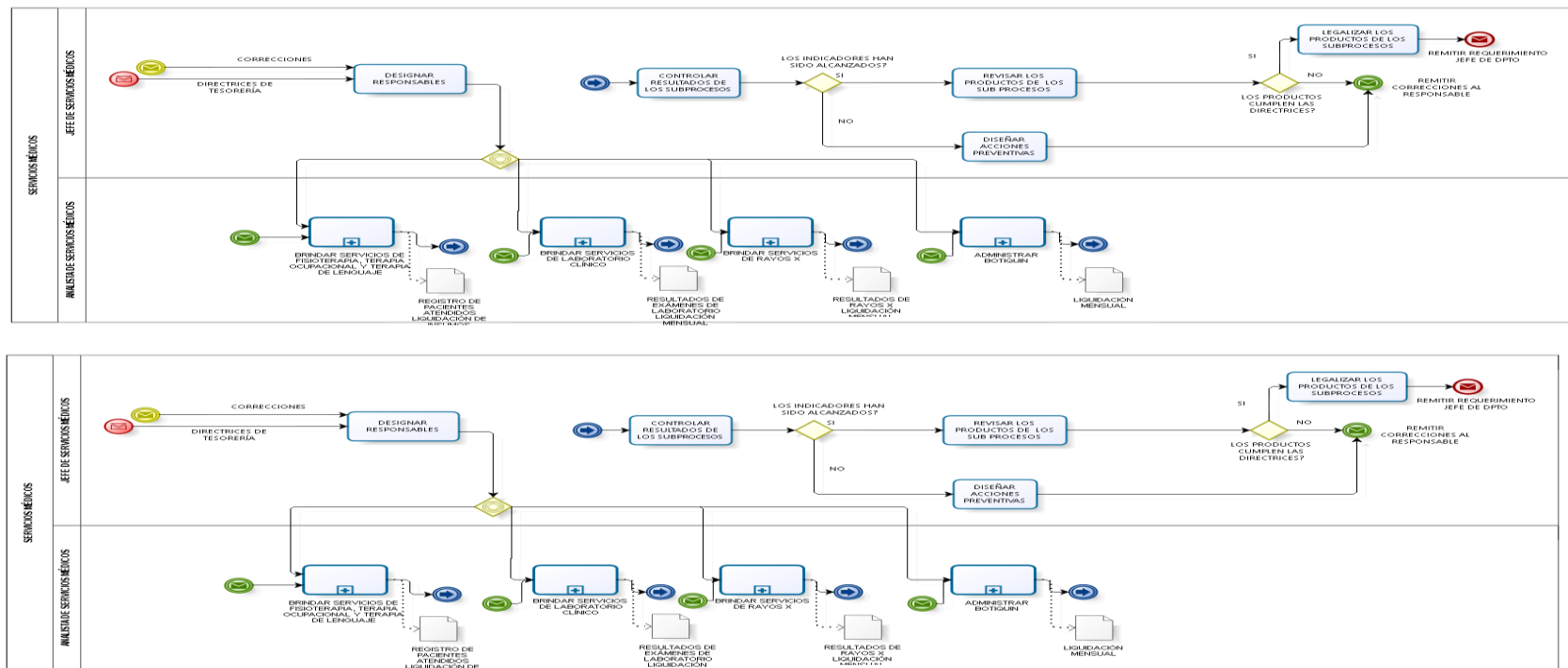


Tabla 7*Servicios de fisioterapia, terapia ocupacional****Brindar servicios de fisioterapia, terapia ocupacional***

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S 2.1	1	Recibir al paciente con el formulario de referencia o pedido de rehabilitación, concedido por el médico.	Agenda de atención de pacientes.
	2	Asignar el turno correspondiente con fecha y hora de atención y elaborar el horario de pacientes.	
	3	Receptar la documentación de planillaje, elaborar el registro de asistencia, suscribir (paciente)	Registro de asistencia
	4	Elaborar tarjeta de control de sesiones de tratamiento recibidas.	Tarjeta de control
	5	Realizar evaluación y tratamiento de acuerdo a las indicaciones del médico.	Liquidación económica.
	6	Realizar la liquidación mensual de atenciones realizadas.	
	7	Remitir la liquidación mensual al departamento de logística del centro de salud.	

Brindar servicios de laboratorio clínico**Tabla 8***Servicios de laboratorio clínico*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S 2.2	1	Recibir al paciente con la documentación de planillaje de acuerdo al pedido de exámenes.	Registro de pacientes atendidos y exámenes entregados en el Sistema informático.
	2	Receptar, identificar y registrar el pedido de exámenes.	
	3	Ejecutar la toma de muestras al paciente de acuerdo al pedido de exámenes.	
	4	Procesar las muestras de laboratorio mediante procedimientos específicos.	
	5	Entregar los resultados de los exámenes al paciente, registrando su entrega.	
	6	Realizar la estadística mensual de pacientes y liquidación económica de materiales y reactivos.	Liquidación económica.
	7	Entregar la estadística mensual de pacientes atendidos y la liquidación económica al departamento de logística de la unidad de salud.	

Brindar servicios de Rayos X**Tabla 9***Servicios de rayos X*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S 2.3	1	Recibir al paciente con la documentación de planillaje de acuerdo al pedido de exámenes.	Registro de pacientes en el Sistema.
	2	Receptar, identificar y registrar el pedido de exámenes.	
	3	Preparar al paciente de acuerdo al examen radiográfico.	
	4	Realizar el control de calidad mediante el muestreo de las placas.	
	5	Entregar los resultados de los exámenes al paciente, registrando su entrega.	
	6	Realizar la estadística mensual de pacientes, liquidación económica de materiales y reactivos.	Liquidación económica.
	7	Entregar la estadística mensual de pacientes y liquidación económica al departamento de logística de la unidad de salud	
	8	Gestionar el permiso ocupacional para manipular equipos que producen radiación.	Permiso ocupacional.

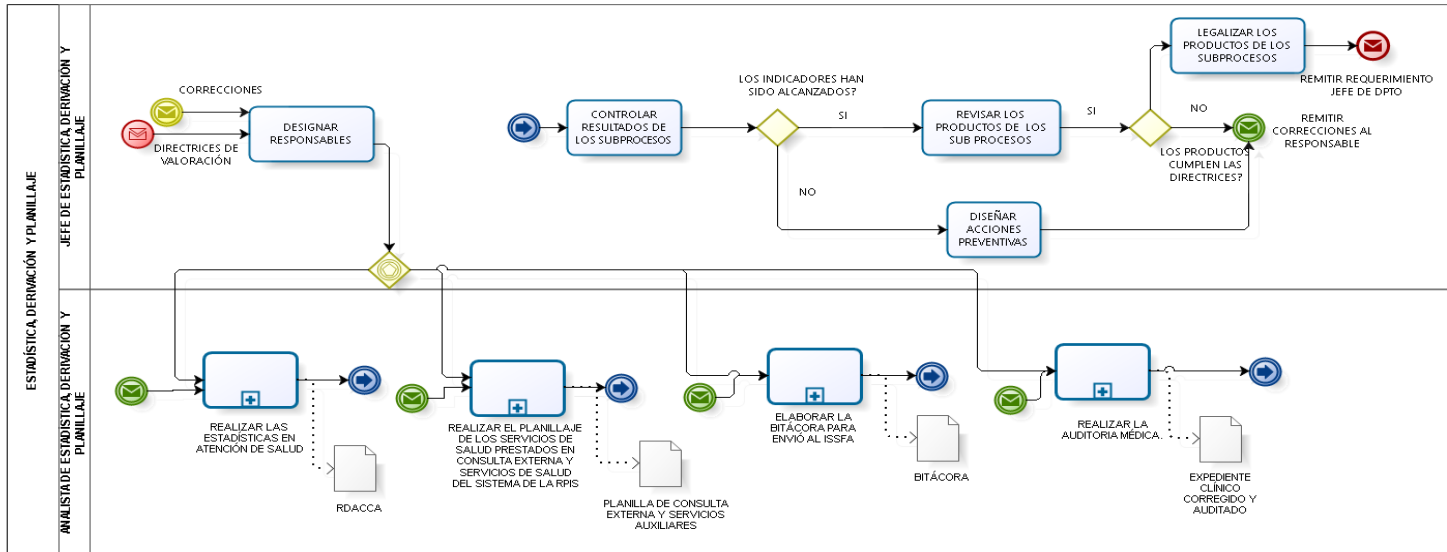
Realizar la administración del Farmacia**Tabla 10***Realizar la administración médica.*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S 2.4	1	Presentar el informe de necesidad de medicamentos al Centro Coordinador de Sanidad.	Informe de necesidad
	2	Receptar los medicamentos del Centro Coordinador de Sanidad.	Acta de entrega-recepción
	3	Revisar y ubicar los medicamentos en las perchas que corresponda de acuerdo a la semaforización	
	4	Recibir del paciente la receta médica emitida por el médico y despachar el medicamento prescrito.	Receta médica
	5	Realizar el egreso de los medicamentos en el inventario y emitir el reporte de egresos.	Liquidación mensual
	6	Elaborar la liquidación mensual de medicamentos.	
	7	Entregar la liquidación mensual al departamento de logística de la unidad de salud para su revisión.	

Subproceso de Estadística derivación y planillaje.

Figura 28

Diagrama de flujo del subproceso de estadística y planillaje



Detalle de actividades del subproceso:

Realizar las estadísticas en atención de salud

Tabla 11

Realizar estadísticas en atención de salud

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 3.1	1	Receptar el consolidado del RDACAA (formato CSV) mensuales de cada profesional.	MATRIZ, Formato CSV mensual / cuatrimestral y anual.
	2	Verificar la información recibida.	
	3	Consolidar todas las consultas y atenciones ambulatorias en un reporte mensual y validar la información.	
	4	Remitir la información en archivo digital a la Dirección de Sanidad de las FF.AA, Centro Coordinador de Salud y MSP.	
	5	Elaborar y remitir el consolidado anual en archivo digital para el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.	Consolidado anual INEC
	6	Elaborar y remitir el EPI. 1, al Centro Coordinador de Salud y MSP	Formato EPI 1.

Realizar el planillaje en consulta externa y de salud**Tabla 12***Realizar planillaje en consulta externa y de salud.*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 3.2	1	Recibir al paciente que requiere atención en consulta externa, verificar en el listado de pacientes agendados.	Hoja de cobertura de salud
	2	Receptar la solicitud de pedido de exámenes de diagnóstico y tratamiento complementarios.	
	3	Verificar e imprimir la cobertura de salud, en caso de dependientes, esposa (os), hijos y padres.	
	4	Consolidar la documentación de acuerdo al control documental descrito en la Norma 0091-2017	Form. 053
	5	Elaborar la planilla correspondiente de acuerdo al Sistema de Salud al que pertenece el paciente	Hoja de Cobertura de salud. Pedido de tratamientos complementarios.
	6	Revisar el detalle de la planilla y suscribir (paciente y responsable que elabora).	

Ord.	Tareas	Productos
7	Registrar en el archivo plano las planillas de los subsistemas.	Archivo plano
8	Revisar y entregar la documentación generada al administrador de planillaje de cada subsistema.	Registro de entrega-recepción
9	Remitir las planillas generadas a las instituciones de la RPIS por servicios de salud prestados.	
10	Elaborar el registro de planillas anuladas y remitir a la dirección de la unidad de salud.	Registro de planillas anuladas.
11	Elaborar el oficio de solicitud de pago, el reporte de planilla consolidada, sellar y suscribir (director de unidad de salud y responsable que elabora), de cada subsistema.	Oficio Planilla consolidada mensual por servicios Archivo plano

Elaborar la bitácora para envío al ISSFA**Tabla 13***Elaborar la bitácora para envío al ISSFA*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 3.3	1	Revisar en el correo electrónico respuesta de la RPIS del requerimiento de salud	Bitácora enviada
	2	Imprimir la respuesta de la RPIS. Si la respuesta negativa de la RPIS al requerimiento de salud, elaborar bitácora y enviar vía correo electrónico al ISSFA	
	3	Verificar archivo temporal de documentación hasta espera de respuesta de la RPIS	
	4	Finalizar requerimiento de salud en la RPIS, vía correo electrónico	
	5	Actualizar base de datos de bitácoras enviadas al ISSFA y requerimientos agendados por la RPIS	Base de datos Actualizada
	6	Mantener un archivo temporal de bitácora con documentación hasta espera de respuesta del ISSFA para Carta de Autorización de prestación de Salud de la RPC	Archivo Temporal / espera respuesta ISSFA
	7	Archivar la documentación hasta espera de respuesta de la RPIS y/o Carta de Autorización del ISSFA	Archivo Temporal
	8	Comunicar al paciente el prestador asignado para su atención.	

Realizar la auditoría médica**Tabla 14***Elaborar la auditoría médica*

Código de Actividad	Ord.	Tareas	Productos
G.S. 4.4	1	Receptar las planillas con documentación de respaldo por prestaciones de servicios de salud.	
	2	Revisar los documentos y formularios que se encuentren correctamente llenados de acuerdo a la lista de chequeo (fechas y hora de atención sellos, firmas, códigos CIE 10)	Planilla auditada
	3	Entregar y registrar las planillas revisadas para el control técnico médico.	Hoja de registro
	4	Receptar y realizar el control técnico médico (médico y odontólogo), Identificar errores en los expedientes clínicos y planillas emitidos por parte del personal de salud y planilladores respectivamente.	
	5	Remitir a quien corresponda para la corrección de los expedientes clínicos y planillas.	Memorando
	6	Receptar los expedientes clínicos ya corregidos	
	7	Elaborar y remitir la liquidación de documentación auditada.	Liquidación.
	8	Receptar el informe de liquidación por parte de las diferentes aseguradoras, de la RPIS dentro del plazo establecido en la norma (MSP, IESS, SSC, ISSPOL, SPAT)	
	9	Revisar la documentación de la historia clínica objetada	Planillas corregidas

Ord.	Tareas	Productos
10	Realizar la justificación de las objeciones a los procedimientos realizados	
11	Registrar y entregar las planillas corregidas a las diferentes aseguradoras de la RPIS (MSP, IESS, SSC, ISSPOL, SPAT) dentro de los plazos establecidos.	Oficio
12	Determinar responsabilidades en base al informe de liquidaciones por planillas no pagadas para el trámite correspondiente por la unidad financiera.	Informe y oficio

Lenguaje de Programación.

El lenguaje escogido para el desarrollo del sistema a diferencia de los programas que requieren de versiones específicas para cada sistema operativo (tales como Windows o Mac), las aplicaciones desarrolladas en Java funcionan en cualquier entorno, dado que no es el sistema quien las ejecuta, sino la máquina virtual (conocida como Java Virtual Machine o JVM). (Java Documentation, 2021)

Java ofrece el código de casi todas sus librerías nativas para que los desarrolladores puedan conocerlas y estudiarlas en profundidad, o bien ampliar su funcionalidad, beneficiándose a ellos mismos y a los demás.

Para desarrollar la aplicación se empleará el siguiente entorno de trabajo con las siguientes características:

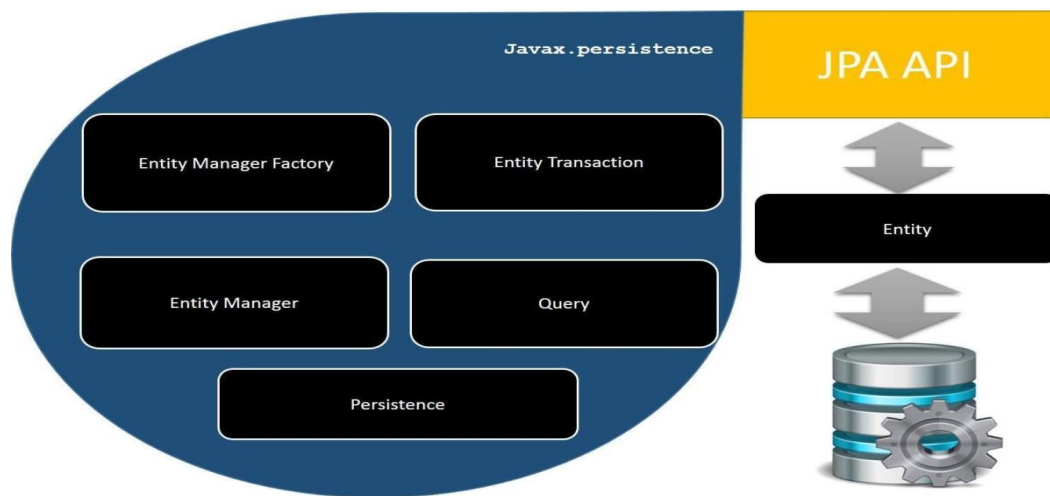
- Windows 10.
- Java 8.
- Angular 6
- Spring Boot
- JPA
- Angular Material
- Start UML.
- Apache Tomcat
- Maven 3.3
- PostgreSQL base de datos
- Visual studio code, herramienta para la codificación.

Back end de programación.

Spring Tool Suite que permite la explotación y el uso de los servicios web REST (Representational State Transfer Protocol).

Figura 29

Esquema de persistencia de lenguaje Java



Spring es un marco de trabajo modular que cuenta con una arquitectura organizada en módulos diferentes, que se pueden separar en tres categorías de funcionalidad. (Spring 5.3.7, 2021)

En conjunto, estos módulos proporcionan todo lo necesario para desarrollar una aplicación empresarial.

Front End de programación.

Figura 30

Front End de programación



Angular escogido para el desarrollo es la aplicación web basada en servicios REST. JavaScript lenguaje de programación del lado del cliente que se ejecuta en el navegador, con una stack Java EE que agrupa a postgreDB (base de datos), Apache/Tomcat (servidor web), Spring boot (back-end) y Angular (front-end), los valores de las variables de JavaScript pueden ser recuperados de recursos JSON estáticos o dinámicos.

Java Persistence API (JPA), proporciona un modelo de persistencia para mapear bases de datos relacionales.

JPA (Spring Data, 2021) es una abstracción que está por encima de JDBC lo que permite ser independiente de SQL. Usado para manipular datos de una base de datos relacional.

Angular es una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones utilizando estándares web modernos. Incluye:

- Gestos móviles.
- Animaciones.

- Filtrado.
- Enrutamiento.
- Vinculación de datos.
- Seguridad.
- Internacionalización.
- Componentes de interfaz de usuario.
- Inyección de dependencias.
- Servicios.

Figura 31

Modelo arquitectónico del sistema.

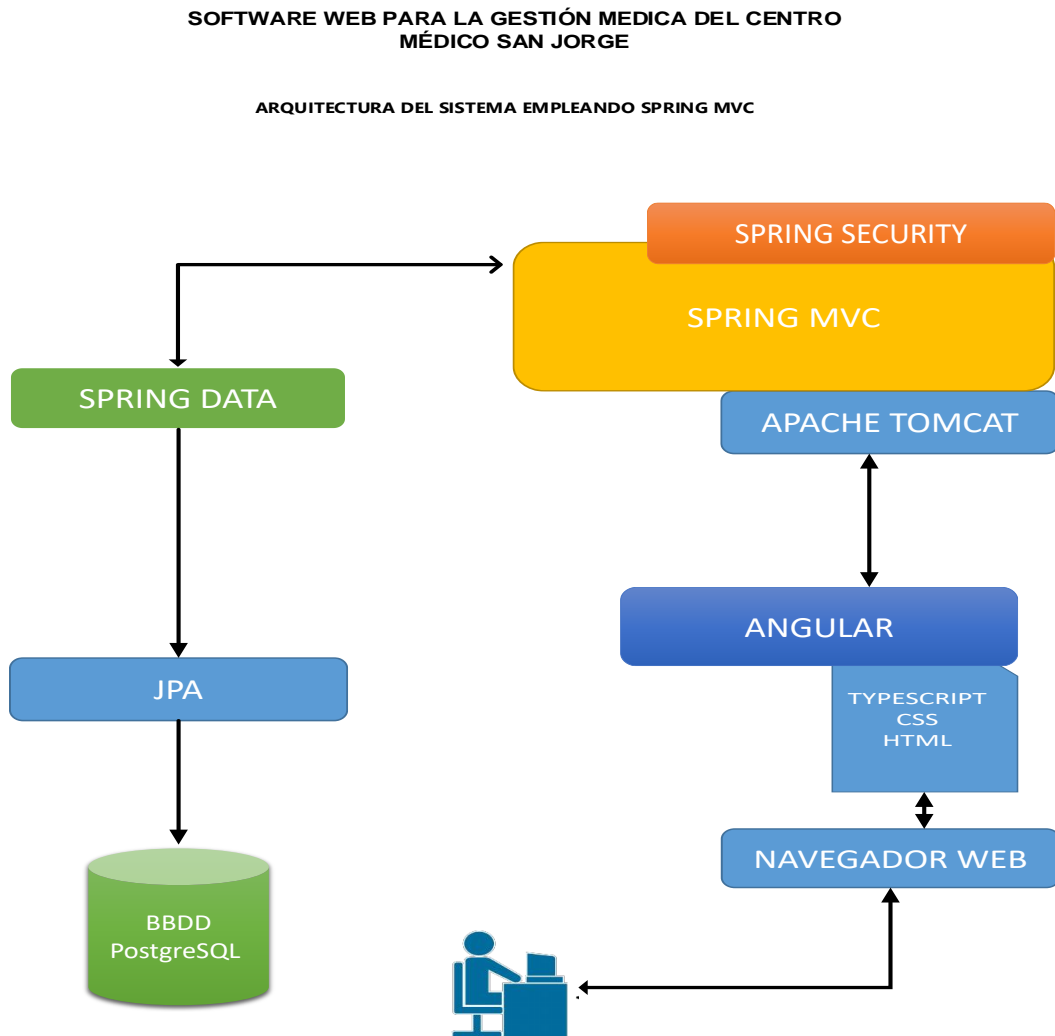
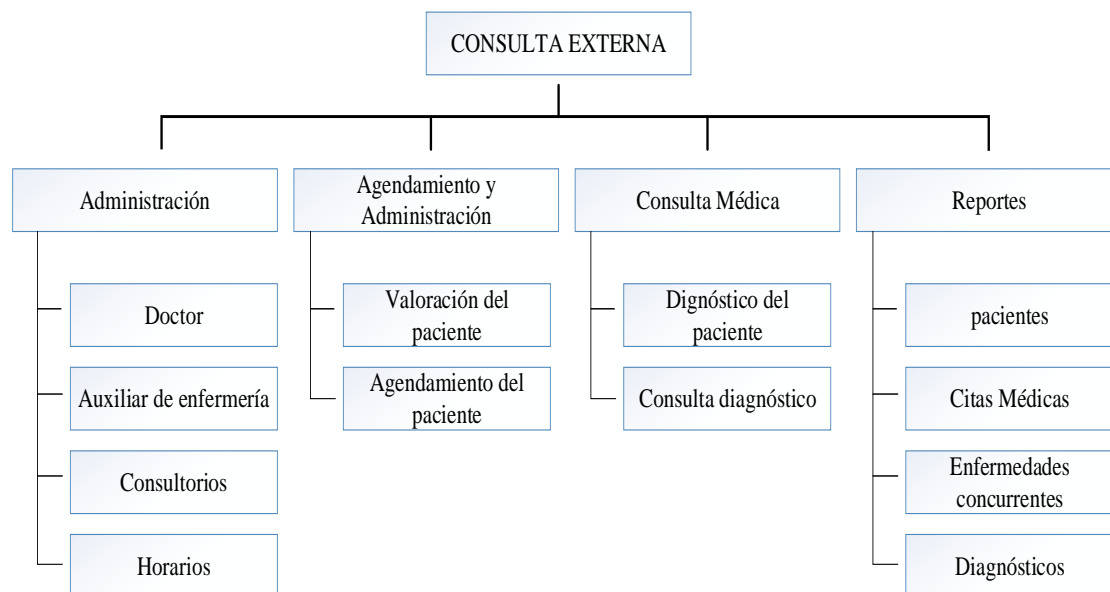


Diagrama del Módulo principal.

Figura 32

Modelo de consulta externa

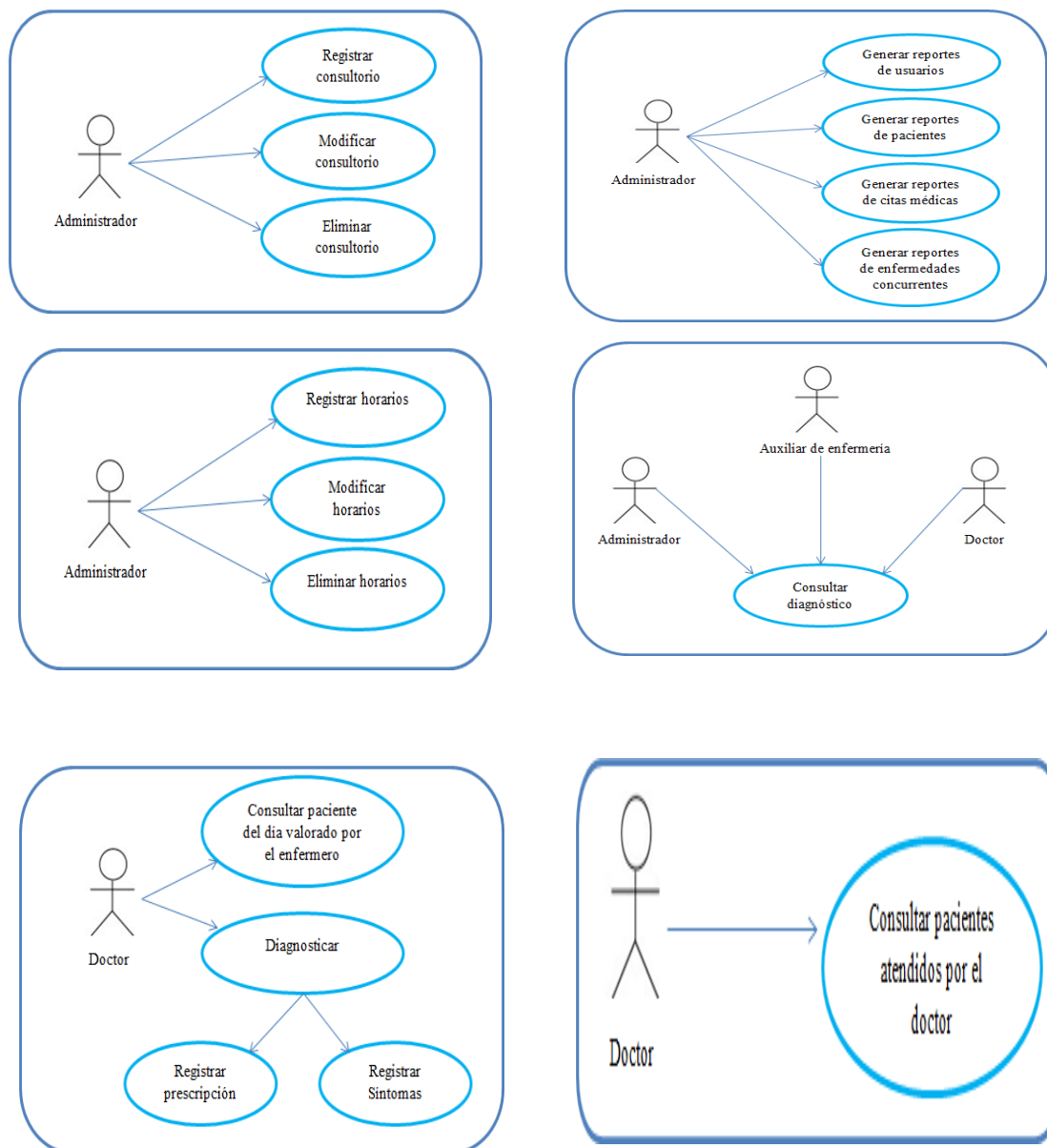


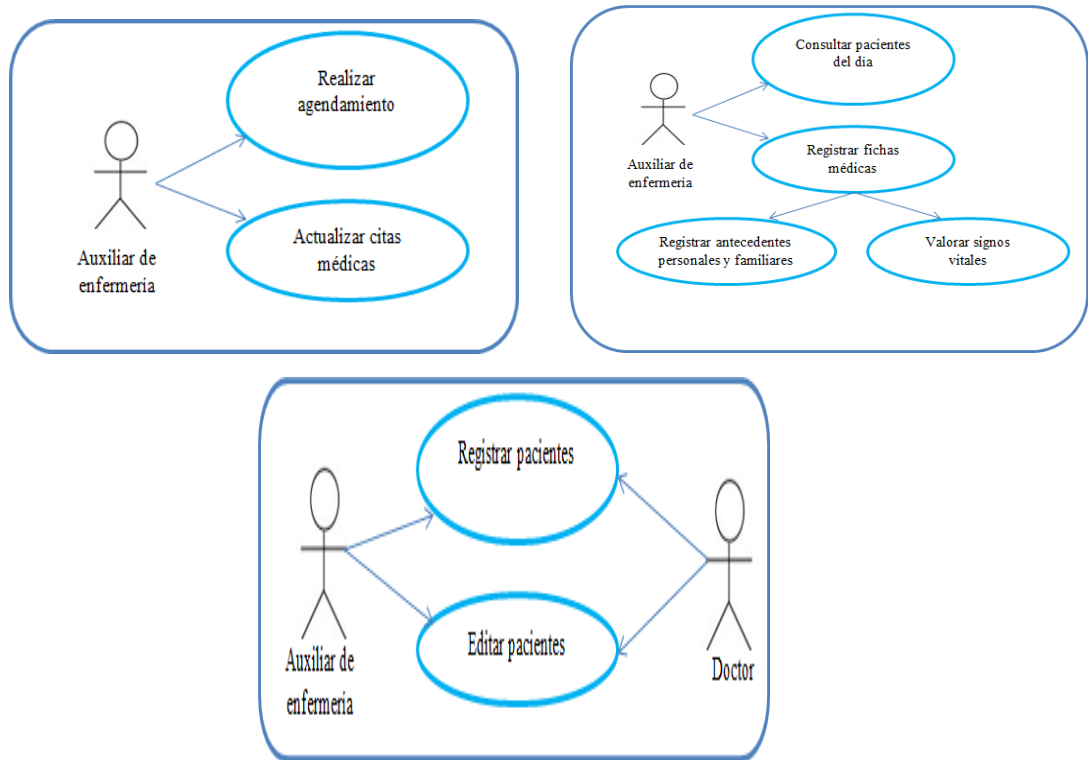
El módulo principal objeto de estudio del presente proyecto, permite identificar cuáles son los principales procesos sustantivos que generan valor a la cadena de valor del centro de especialidades médicas “San Jorge”

Diagrama de casos de uso.

Figura 33

Diagrama de casos de uso del sistema

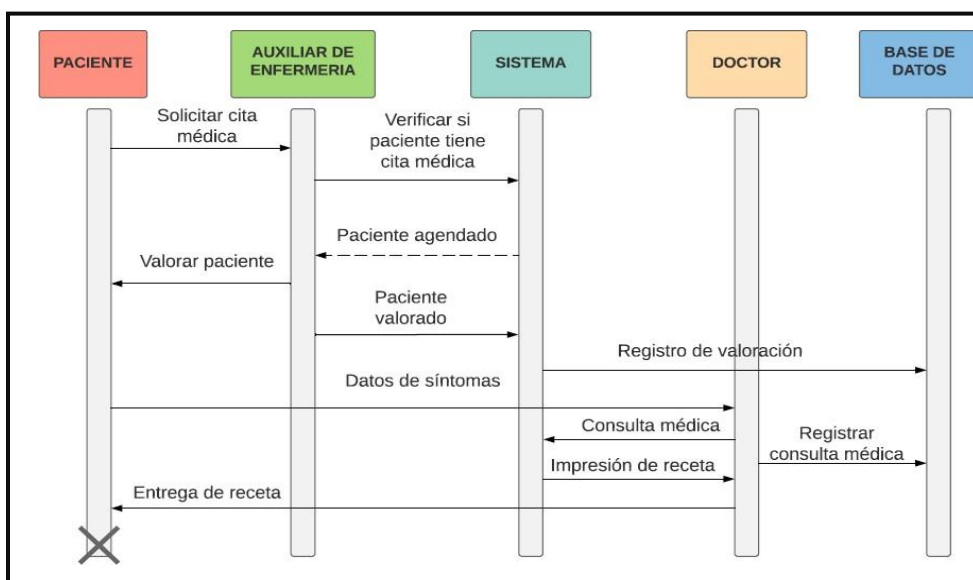
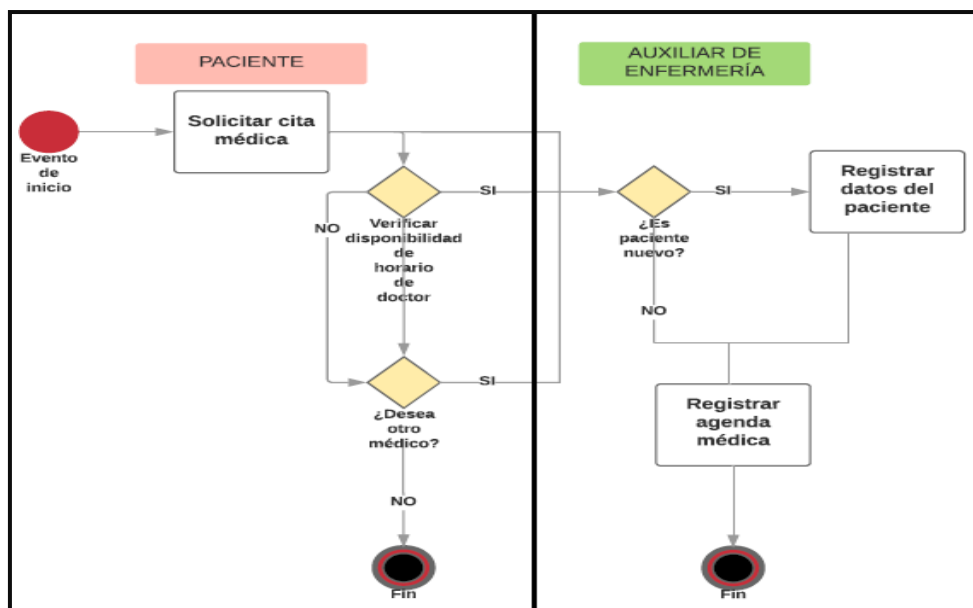




Diagramas de secuencia.

Figura 34

Diagrama de secuencia

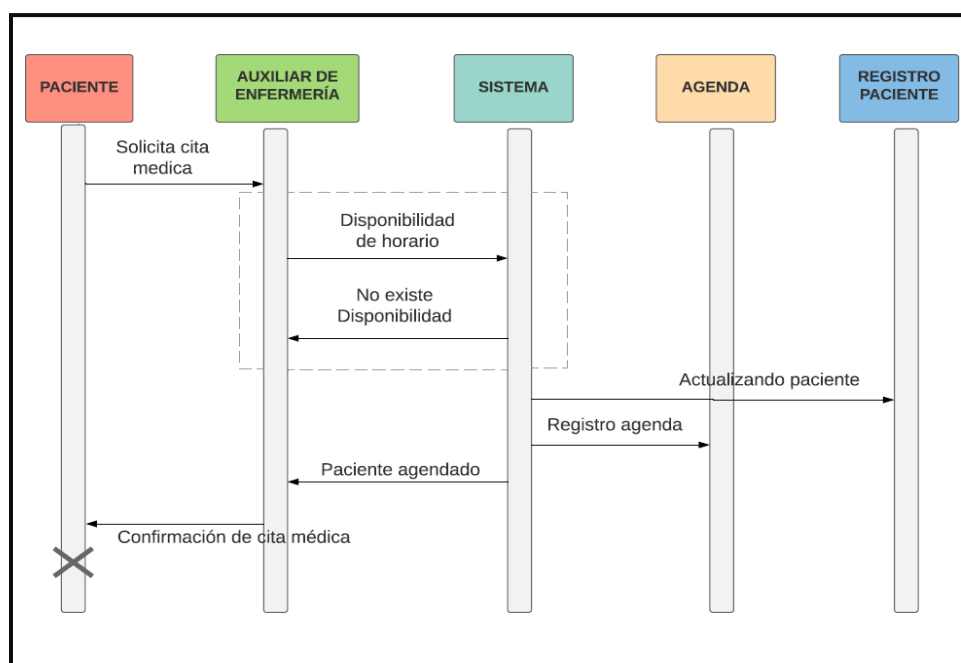


La arquitectura para el desarrollo permite conocer las tablas, atributos y relaciones de los mismos que posteriormente son traducidos a código de programación, los métodos son las funciones que deben cumplir cada rol es decir eliminar, insertar,

actualizar y modificar la información registrada por los usuarios que no tienen perfil de acceso a modificar la información que se registra en la base de datos. El módulo de administración permite validar la relación entre un consultorio y un médico asignado a ese consultorio, el centro médico que para este caso es el centro de especialidades médicas San Jorge, su ubicación, ciudad, especialidades y usuarios del sistema

Figura 35

Diagrama de secuencia confirmación de cita



Módulo de agendamiento para la tabla de consultorio, horario de la consulta, que se agrega a la agenda del médico, el paciente y los antecedentes que previamente deben ser conocidas para reducir este tiempo que se puede ser efectivamente empleado en la atención del profesional. Módulo de atención médica donde se registra la patología, el tipo de patología, la prescripción o receta médica y el nombre del medicamento, concentración, forma de administración, esta información se registra en el historial, la hora, fecha los síntomas y el médico tratante.

Modelo Lógico de Base de Datos.

Figura 36

Modelo lógico de base de datos módulo de administración

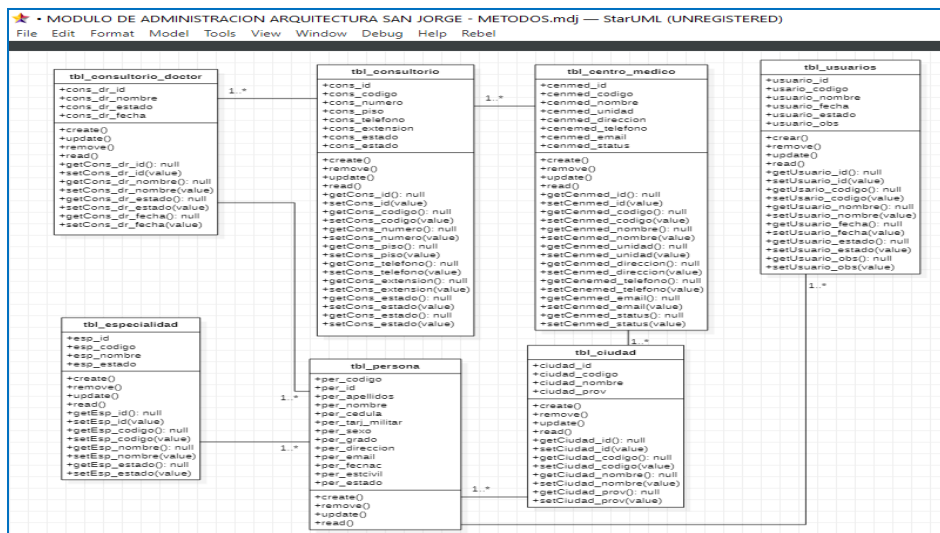
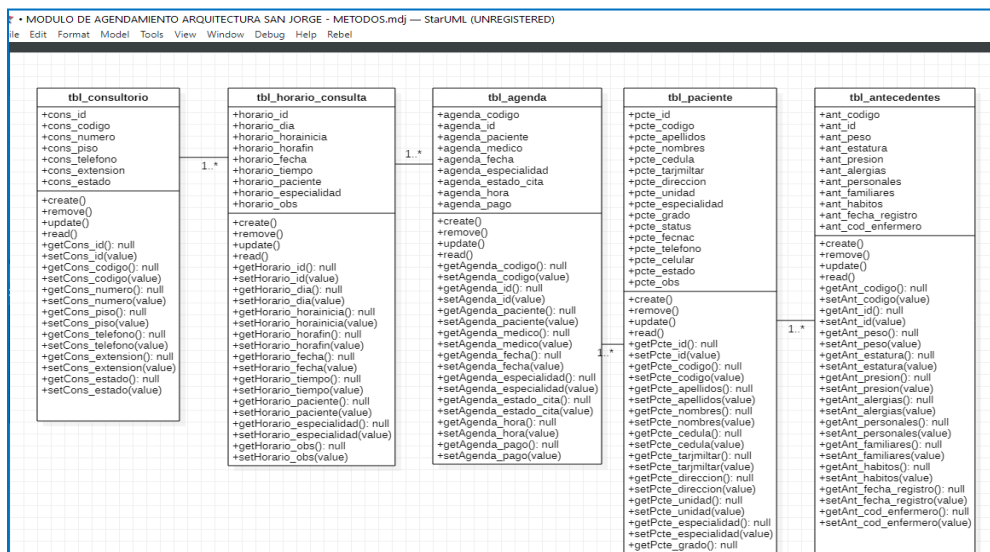


Figura 37

Modelo lógico administración de pacientes



Módulo de seguridad del sistema donde se registra el usuario, el rol asignado, fecha de inserción, y estado del rol creado en la base de datos, además del menú que puede ser visualizado y con permisos de administración considerando que los menús pueden desplegar submenús que pueden ser creados de acuerdo a la necesidad del centro médico de salud “San Jorge”.

Figura 38

Modelo lógico de agendamiento

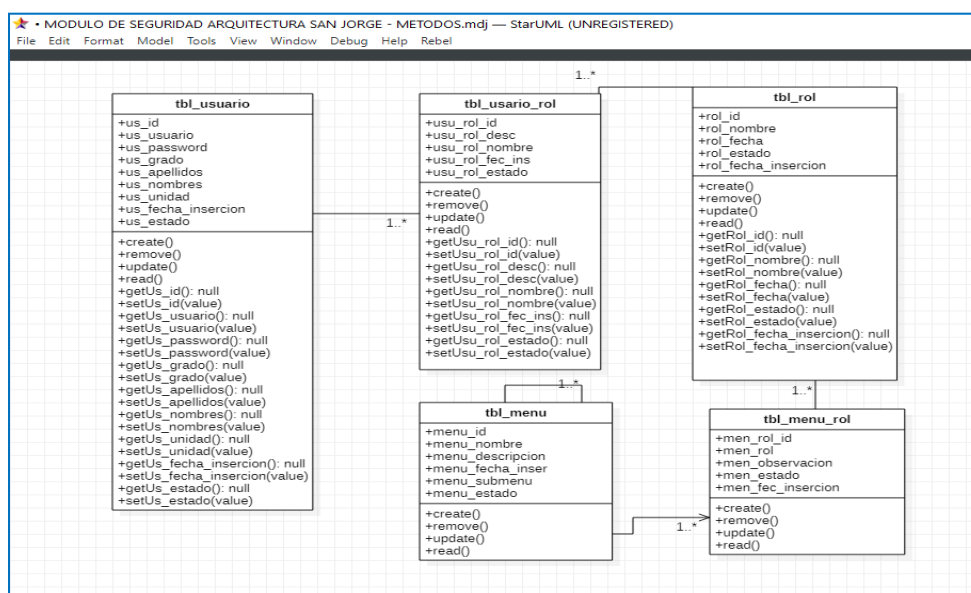


Figura 39

Modelo lógico diagrama de clases de seguridad

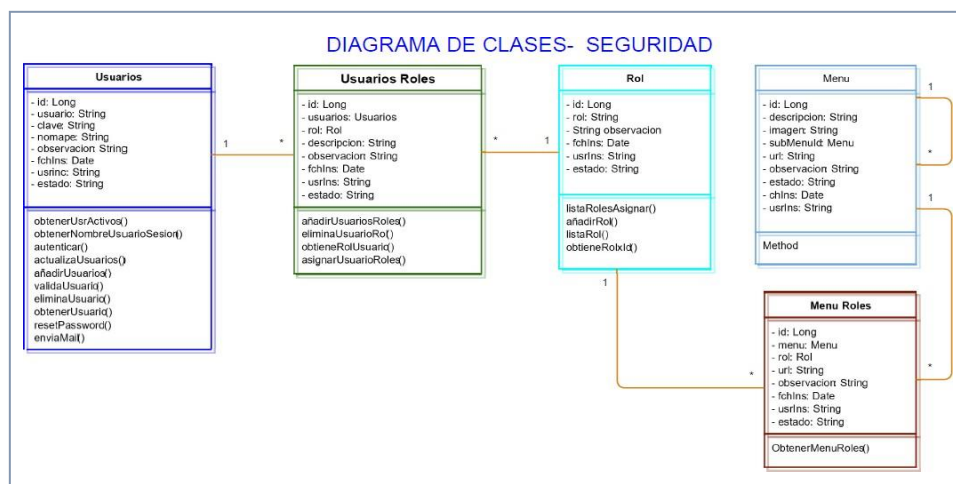
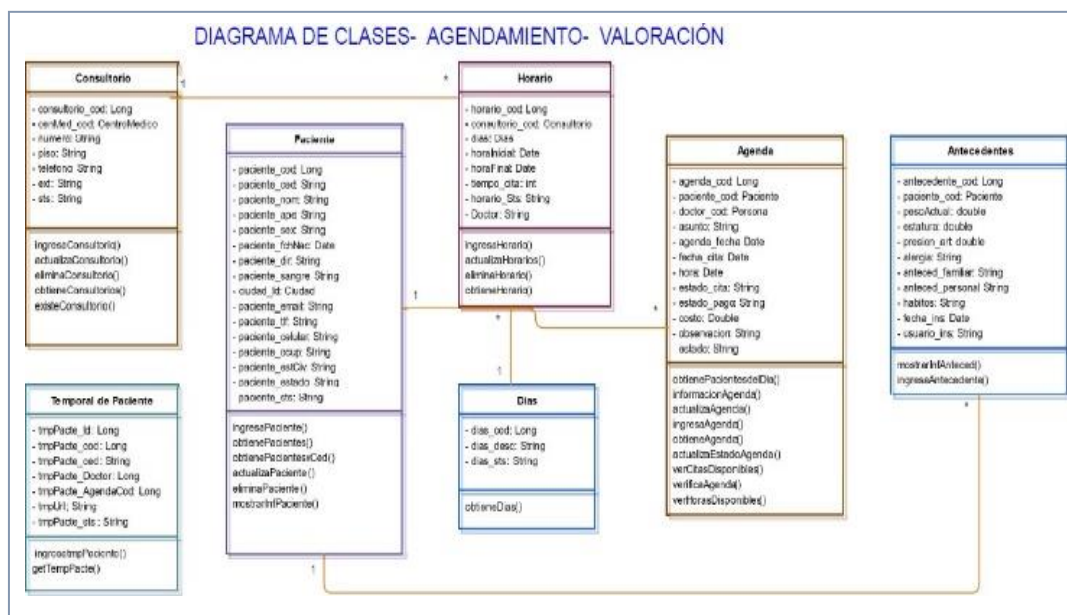


Figura 40

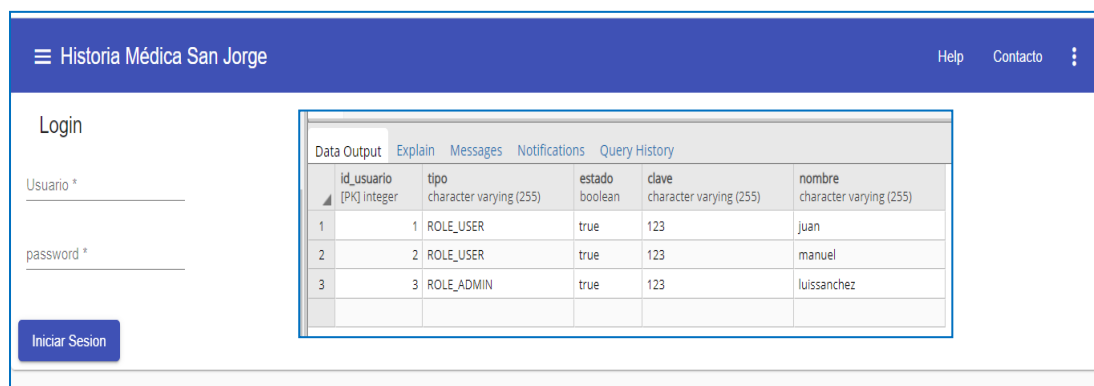
Modelo lógico base de datos módulo de perfiles



Desarrollo del Sistema Médico San Jorge.

Figura 41

Módulo de ingreso al sistema



Se definen los tipos que usuarios que se definen en los casos de uso definidos por tipo de usuario ROLE_USER que es el usuario que tiene permisos de lectura y de registro de la información que se genera en el sistema, y ROLE_ADMIN que tiene los permisos de administración para modificar y actualizar la información que es susceptible de cometer errores, además se define un contador para determinar la cantidad de usuarios que tiene acceso al sistema, el estado es decir se encuentra bloqueado, o activo, puesto que permite tener un historial de los usuarios que algún momento tuvieron acceso al mismo, lo clave o password y el nombre con el cual ingresa.

Estos usuarios son creados en la base de datos para luego generar la codificación como tabla de la base de datos y los atributos de la tabla de datos que para el caso en estudio es la tabla de paciente, la longitud en bytes, el tipo de dato es decir entero, string, y si es obligatorio que sea el caso no nulo el campo donde se ingresa la información.

Figura 42

Generación de tablas

```

@Entity
@Table(name = "paciente")
public class Paciente {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private int idPaciente;

    @Column(name = "grado", nullable = true, length = 15)
    private String grado;

    @Column(name = "nombres", nullable = true, length = 70)
    private String nombres;
  
```

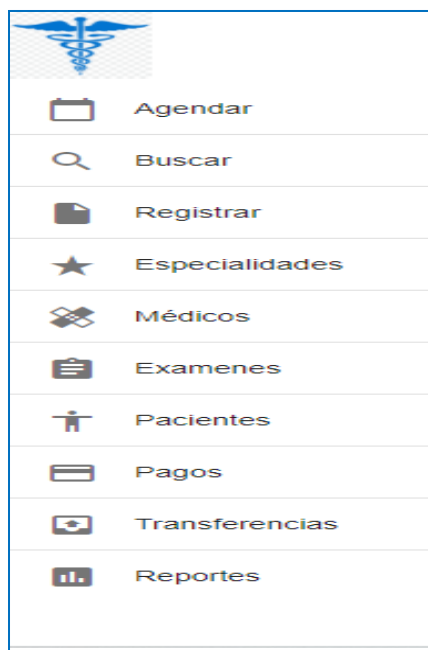
Menú del Sistema

Menú del sistema, con las opciones de agendar un cita con un paciente, asignación de tiempo de la misma, fecha y médico que atenderá la cita agenda, el menú buscar que sirve para buscar los pacientes, y su historial, este es el núcleo de la propuesta de la investigación que servirá para obtener datos médicos en línea desde cualquier lugar donde se haga atender el paciente, la opción de registro de una consulta en cual tiene información sobre detalle de la consulta, exámenes, y el detalle de la prescripción médica, se extraen los datos, desde ID de la consulta, fecha de consulta, el médico tratante y su especialidad, estos datos se registran en la base de datos desde donde se puede obtener reportes.

El menú de pacientes se registra la unidad, apellidos, nombres, cedula, dirección fuerza, grado, numero de historia clínica que se refiere al número de historia clínica, tarjeta militar, teléfono, los cuales constituyen datos básicos que deben estar previamente registrados y no se actualizan necesariamente.

Figura 43

Menú desplegable



El menú de reportes permite obtener las cantidad de atenciones médicas por día, por fecha, con el fin de valorar horas hombre horas efectivas de trabajo empleados por los médicos según su especialidad, con lo que se obtendrá un reporte de las principales dolencias de los pacientes, para que la farmacia pueda realizar una planificación de adquisición de medicina, en fin los varios procesos que se pueden ejecutar teniendo datos reales según estadísticas de patologías, atenciones, exámenes y tratamiento.

El menú de pagos, que se puede realizar a través de convenios ISSFA, o métodos comunes de pago en la actualidad.

El menú de trasferencias que permite trasferir a un paciente tanto a la red pública de salud o al Hospital General de Fuerzas Armadas.

Figura 44

Menú de especialidades

Historia Médica San Jorge		
Especialidades		
Buscar especialidad		
ID	Nombre	Acciones
1	Alergología	Actualizar Eliminar
2	Anatomía Patológica	Actualizar Eliminar
3	Anesgtesilogia Neonatal	Actualizar Eliminar
4	Anestesiología	Actualizar Eliminar
5	Anestesiología Cardiovascular	Actualizar Eliminar
6	Anestesiología Pediátrica	Actualizar Eliminar
7	Anestesiología Vasculuar	Actualizar Eliminar
8	Angiología y cirugía vascular	Actualizar Eliminar

El menú de especialidades se agrega al menú de opciones que se puede llegar a crecer en las distintas especialidades que puede ofrecer en el centro de especialidades médicas “San Jorge”, las cuales se puede actualizar o eliminar.

Figura 45

Menú de exámenes de laboratorio

Historia Médica San Jorge			
22	Histopatología	Histopatología	Actualizar Eliminar
23	Citología	Citología	Actualizar Eliminar
24	Genética humana	Genética humana	Actualizar Eliminar
25	Medicina transfusional	Medicina transfusional	Actualizar Eliminar
26	Análisis de alimentos (microbiología)	Análisis de alimentos (microbiología)	Actualizar Eliminar
27	Análisis de alimentos (química)	Análisis de alimentos (química)	Actualizar Eliminar
28	Análisis del agua	Análisis del agua	Actualizar Eliminar
29	Pruebas veterinarias	Pruebas veterinarias	Actualizar Eliminar
30	Pruebas ambientales (aire, suelo)	Pruebas ambientales (aire, suelo)	Actualizar Eliminar
31	PCR Isopado	PCR Isopado	Actualizar Eliminar

El menú de patologías se agrega al menú de opciones que se puede llegar a crecer en las distintas patologías que podría padecer un paciente y por lo tanto se registra en su hoja de vida de salud.

Figura 46

Menú de médicos

IDMEDICO	Nombres	Apellidos	CMP
8	ELIZABETH	DR. ONTANEDA CHAMORRO	HMFA148
2	SANDRA IVONNE	DR. SANTAMARIA FLORES	HMFA142
1	SANTIAGO RAFAEL	DR. BASTIDAS MEDRANO	HMFA141
3	GLADYS KATIUSKA	DR. CASTILLO SOTO	HMFA143
4	CORINA DEL ROCIO	DR. ORELLANA GARCIA	HMFA144

El menú de donde se agregan los médicos que trabajan en el centro médico de salud San Jorge, la cual se tiene el código médico profesional cuyo registro le permite ejercer su profesión, de acuerdo a su profesión alcanzada de tercer o cuarto nivel de estudios, además de que el sistema permite el registro de nuevos médicos que se incorporan a las labores en el Centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Figura 47

Menú de nuevas especialidades

Historia Médica San Jorge

Especialidades

Nombre Especialidad *
INFECTOLOGIA

Aceptar Cancelar

Buscar especialidad

ID	Nombre	Acciones
1	Alergología	Actualizar Eliminar
2	Anatomía Patológica	Actualizar Eliminar
3	Anesgtesilogía Neonatal	Actualizar Eliminar
4	Anestesiología	Actualizar Eliminar
5	Anestesiología Cardiovascular	Actualizar Eliminar

Figura 48

Menú de registros por paciente

Historia Médica San Jorge

Help Contacto

Historia Médica San Jorge

Pacientes

Ingrese los datos del paciente

Grado *
NO APLICA

Nombre *
ELENA ENITH

Apellido *
BUSTAN DURAN

Unidad *
COMANDANCIA GENERAL DEL EJERCITO

Cédula *
1102815676

Dirección *
Loja, Av. Los patas casa sC

Fuerza *
Terrestre

Grado Militar *
15801174406

Historia Clínica *
H13BDEL01

Teléfono *
0999965542

TCRN	CARLOS ANTONIO	VELEZ INTRIAGO	Actualizar	Eliminar
TCRN	PATRICIO ARTURO	NUÑEZ CRUZ	Actualizar	Eliminar
TCRN	ROMEL ARMANDO	VARGAS AGUIRRE	Actualizar	Eliminar
TCRN	SANTIAGO JOSE	GUERRA DONOSO	Actualizar	Eliminar
TCRN	LUIS VIDAL	SANCHEZ SANCHEZ	Actualizar	Eliminar
TCRN	GERMAN VINICIO	BRAVO TERAN	Actualizar	Eliminar
TCRN	HECTOR FABIAN	YEPEZ MORENO	Actualizar	Eliminar
TCRN	IVAN FERNANDO	GALARZA JARRIN	Actualizar	Eliminar
TCRN	FABRICIO ALFONSO	GODOY LUZURIAGA	Actualizar	Eliminar

El menú de donde se agregan los pacientes, la unidad, apellidos, nombres, cédula, dirección fuerza, grado, número de historia clínica que se refiere al número de historia clínica, tarjeta militar, teléfono.

Se presentará el sub menú de registros de pacientes en la que presenta el formulario para la creación de un nuevo paciente y el detalle de pacientes registrados en el Sistema.

Para el registro de nuevo paciente se solicita los siguientes campos, los cuales son obligatorios y no obligatorios.

Para realizar el registro del nuevo usuario, dar click en el botón Registrar, sino se ha ingresado información en los campos obligatorios aparecerá el siguiente mensaje y no permitirá el registro con éxito

Figura 49

Menú de registros de tratamiento

Historia Médica San Jorge Help Contacto

Registro de Consulta y Tratamiento

Paciente
11029

JADAN RODRIGUEZ LUIS RAMIRO
CORDOVA AGUIRRE IVAN FELIPE
JIMENEZ ESPINOSA PATRICIO VLADIMIR
OCHOA PARDO MARCO VINICIO
CANGO PATIÑO LUIS GONZALO

Tratamiento

Agregar Detalle

No hay diagnósticos agregados

Examen

Agregar Examen

No hay exámenes agregados

Registrar

Figura 50

Menú prescripción médica

The screenshot displays the 'Historia Médica San Jorge' interface. At the top, there is a blue header with the title 'Historia Médica San Jorge' and links for 'Help' and 'Contacto'. The main content area is divided into sections for treatments and exams. The first section, 'Tratamiento', lists 'fiebre dolor de cabeza' with a 'Ver Tratamiento' link and a 'Remove' button. The second section, 'Tratamiento', lists 'dificultad al respirar' with a 'Ver Tratamiento' link and a 'Remove' button. The third section, 'Examen', lists 'Anticuerpos COVID 19' with a 'Remove' button. At the bottom, there is a 'Registrar' button.

Para el registro de los pacientes se digita el número de cédula del paciente que se encuentra en la agenda y se despliegan los nombres, el médico tratante, la especialidad, y la fecha se registra automáticamente la fecha de hoy en el sistema, además de los respectivos diagnósticos, que se agregan y que pueden ser más de uno, los síntomas por los cuales el paciente acude a la consulta médica.

Se llega así a determinar con certeza absoluta la fecha en la cual el paciente acudió a la cita médica, el médico que atendió, la especialidad y el detalle permite verificar cual es el histórico de su ficha médica, que es una de las principales bondades que tiene el sistema que permite una navegación sencilla y predictiva, para efectivamente brindar el soporte médico que el paciente requiere para curar sus dolencias.

Figura 51

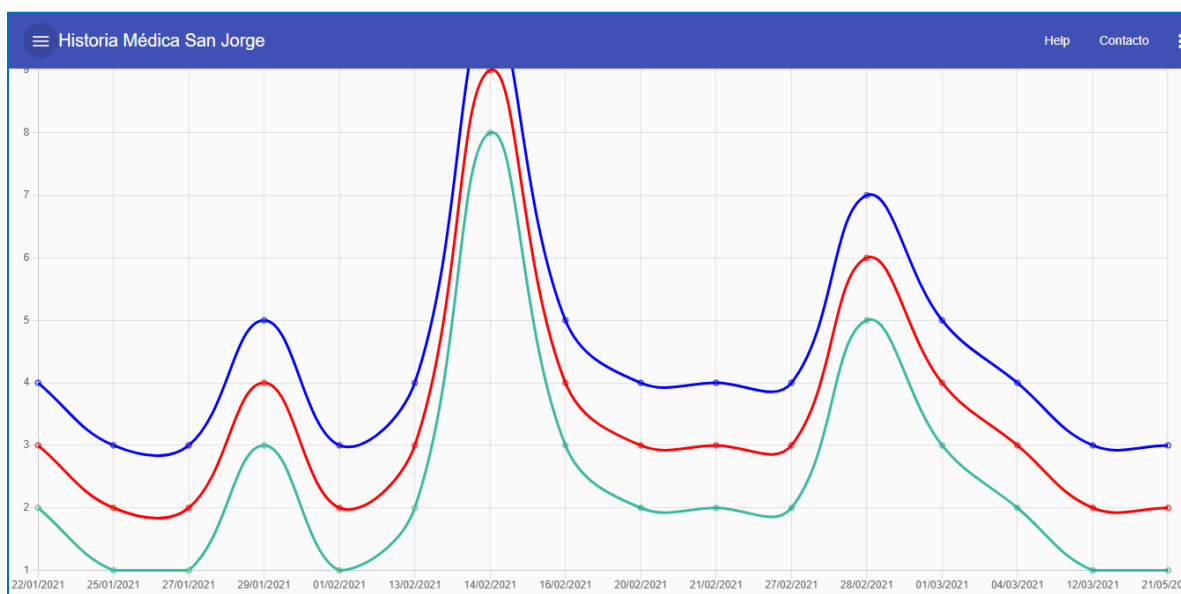
Menú listado de pacientes

Historia Médica San Jorge				
Help				
Cedula	Nombre Completo	Escoge una fecha	Buscar	
1102912878				
Paciente	Fecha	Medico	Especialidad	Acciones
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	27-01-2021	DR. BASTIDAS MEDRANO	Medicina de Emergencias	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	27-01-2021	DR. SANTAMARIA FLORES	Alergología	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	26-01-2021	DR. CASTILLO SOTO	Otorrinolaringología	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	01-02-2021	DR. BASTIDAS MEDRANO	Medicina Interna	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	29-01-2021	DR. SANTAMARIA FLORES	Medicina Interna	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	29-01-2021	DR. CASTILLO SOTO	Odontología	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	06-04-2021	DR. ORELLANA GARCIA	Alergología	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	04-02-2021	DR. VEINTIMIMLA CORRALES	Medicina de Emergencias	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	13-02-2021	URJILES CASTRO	Alergología	Ver Detalle
MANUEL JUVENTINO MUÑOZ OCAMPO	14-02-2021	URJILES CASTRO	Alergología	Ver Detalle

Módulo de Reportes.

Figura 52

Menú de reportes



Se obtiene los reportes que sirven para validar la información que un médico ha cumplido durante una jornada laboral, esto permite determinar si es necesario incrementar profesionales de la salud al centro de especialidades médicas “San Jorge”, en base a valores estadísticos, número de atenciones y demandas de los pacientes para satisfacer así uno de los principales requerimientos de los militares en servicio activo y pasivo que residen en el sector del valle de los Chillos.

Se contará con la visualización y generación de reportes en formato PDF de pacientes por doctor, se debe escoger en la leyenda ver pacientes por doctor y se debe ingresar como campo obligatorio el periodo, fecha desde y hasta para su generación

Figura 53

Menú de reportes por médico

Reporte por Médico		Historia Médica San Jorge
		Dra. Corina Orellana
fecha	cantidad	
22/01/2021	2	
25/01/2021	1	
27/01/2021	1	
29/01/2021	3	
01/02/2021	1	
13/02/2021	2	

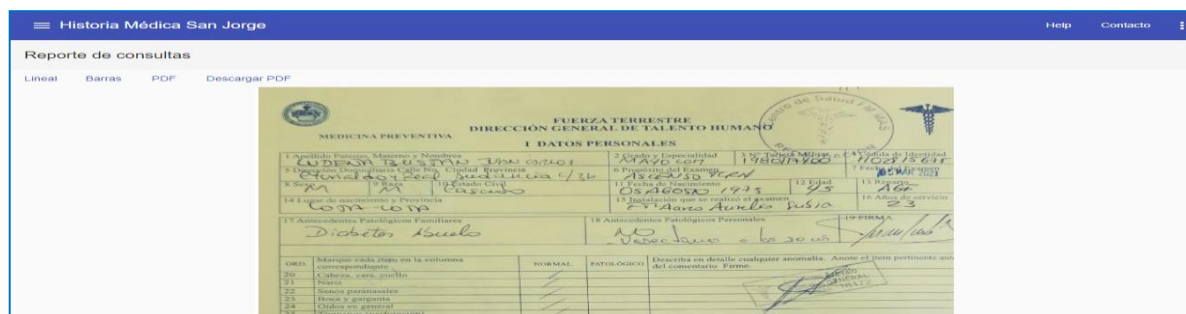
Módulo de Fichas Médicas.

Además, el sistema permite registrar la información de la ficha médica de los militares en servicio activo, documento habilitante para cumplir efectivamente las operaciones, para ascender en la carrera profesional, y esto se registra en la base de datos, para su historial.

Menú de fichas médica

Figura 54

Menú de reportes

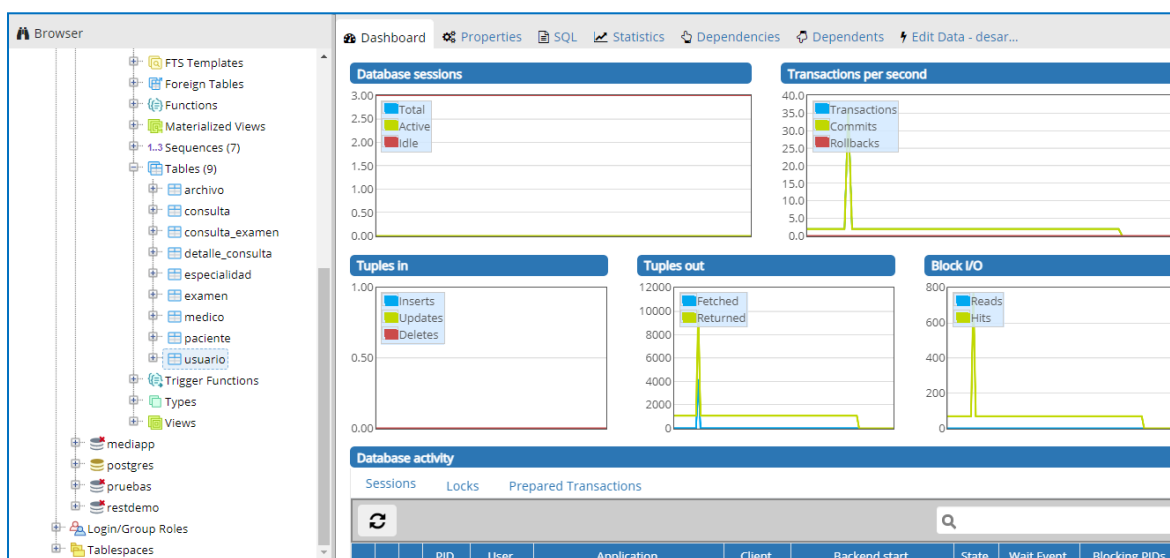


Módulo de Administración de base de datos.

Módulo de administración de base de datos

Figura 55

Menú de reportes



El modelo de desarrollo de sistemas, basado en N capas, permite que la base de datos tenga una administración según los tableros de comando y control que indica la cantidad de sesiones que se encuentran abiertas, las transacciones por segundo, los

bloques de datos que son solicitados a la base de datos, para asignar recursos a la gestión de base de datos, capacidad de disco ocupado y demandado.

Se analizan además las tablas creadas que para el presente proyecto son archivo, tabla donde se registra las fichas médicas, de los militares en servicio activo, la consulta, exámenes de la consulta, el detalle de la consulta, la tabla de especialidad agendada y atendida, el médico, paciente y usuario del sistema.

La arquitectura del sistema permite definir cuáles son las tablas que deben ser creadas, cuales son los roles, los atributos de cada una de las tablas, y las relaciones que se generan para que están tengan la capacidad de tener acceso a la información de las demás tablas creadas, teniendo por consiguiente el código para la creación de cada una de las tablas.

Creación de tablas

Figura 56

Creación de tablas

```
CREATE TABLE public.paciente
(
  id_paciente integer NOT NULL DEFAULT
  nextval('paciente_id_paciente_seq'::regclass),
  unidad character varying(70) COLLATE pg_catalog."default",
  apellidos character varying(70) COLLATE pg_catalog."default",
  cedula character varying(10) COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
  direccion character varying(200) COLLATE pg_catalog."default",
  fuerza character varying(15) COLLATE pg_catalog."default",
  grado character varying(15) COLLATE pg_catalog."default",
  historiacl character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
  nombres character varying(70) COLLATE pg_catalog."default",
  tarietam character varvinσ(10) COI.I.ATE nσ catalogσ "default"
```

Código Fuente autogenerado.**Figura 57***Código fuente generado*

```
import java.util.*;

/**
 * @author LUDENA MUNOZ
 */
public class tbl_persona {

    /**
     * Default constructor
     */
    public tbl_persona() {
    }

    /**
     *
     */
    public void per_codigo;

    /**
     * @param value
     */
    public void setPer_codio(void value)
    {
        // TODO implement here
    }
}
```

El código fuente que se genera permite un adecuado apoyo de base para el desarrollo de los sistemas, permite reducir el tiempo de desarrollo y visualizar con el adecuado equipo de desarrollo definir los tiempos de producción del sistema, para cumplir con las fases y efectivamente solventar las necesidades de los médicos y pacientes que acuden al centro de especialidades médicas “San Jorge”.

Presupuesto Referencial.**Tabla 15***Presupuesto referencial.*

Presupuesto de personal.

Nro.	Cargo	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Jefe de proyecto	1	\$ 1,200.00	\$ 14,400.00
2	Analista funcional	1	\$ 900.00	\$ 10,800.00
3	Administrador de BD	1	\$ 900.00	\$ 10,800.00
4	Analista programador	4	\$ 800.00	\$ 38,400.00
subtotal:				\$ 74,400.00

Presupuesto de hardware

Nro.	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Laptop HP Core i7 Ram 16GB,	8	\$ 1,800.00	\$ 14,400.00
2	Disco Duro 500GB	2	\$ 300.00	\$ 600.00
3	Impresora Multifuncional	1	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00
4	servidor Intel® Xeon® Eight-Core I7- 2609v3 - 1.7GHz, 60MB L3 Cache, 16GB RAM,	1	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
subtotal:				\$ 21,200.00

Presupuesto de Software

Nro.	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	StarUML	5	\$ -	\$ -
2	Spring Tool Suite	8	\$ -	\$ -
3	Angular	8	\$ -	\$ -
4	licencia de Oracle base de datos del Ejército	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
subtotal:				\$ 25,000.00

Total presupuesto

Nro.	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Total General Personal	1	\$ 74,400.00	\$ 74,400.00
2	Total General Hardware	1	\$ 21,200.00	\$ 21,200.00
3	Total General Software	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
4	Total General de Materiales	1	\$ 6,800.00	\$ 6,800.00
5	Total General de Comunicaciones e Internet	1	\$ 600.00	\$ 600.00
6	Total General de Alquiler y Servicio muebles y transporte	1	\$ 3,600.00	\$ 3,600.00
subtotal:				\$ 131,600.00

Factibilidad operativa y tecnológica

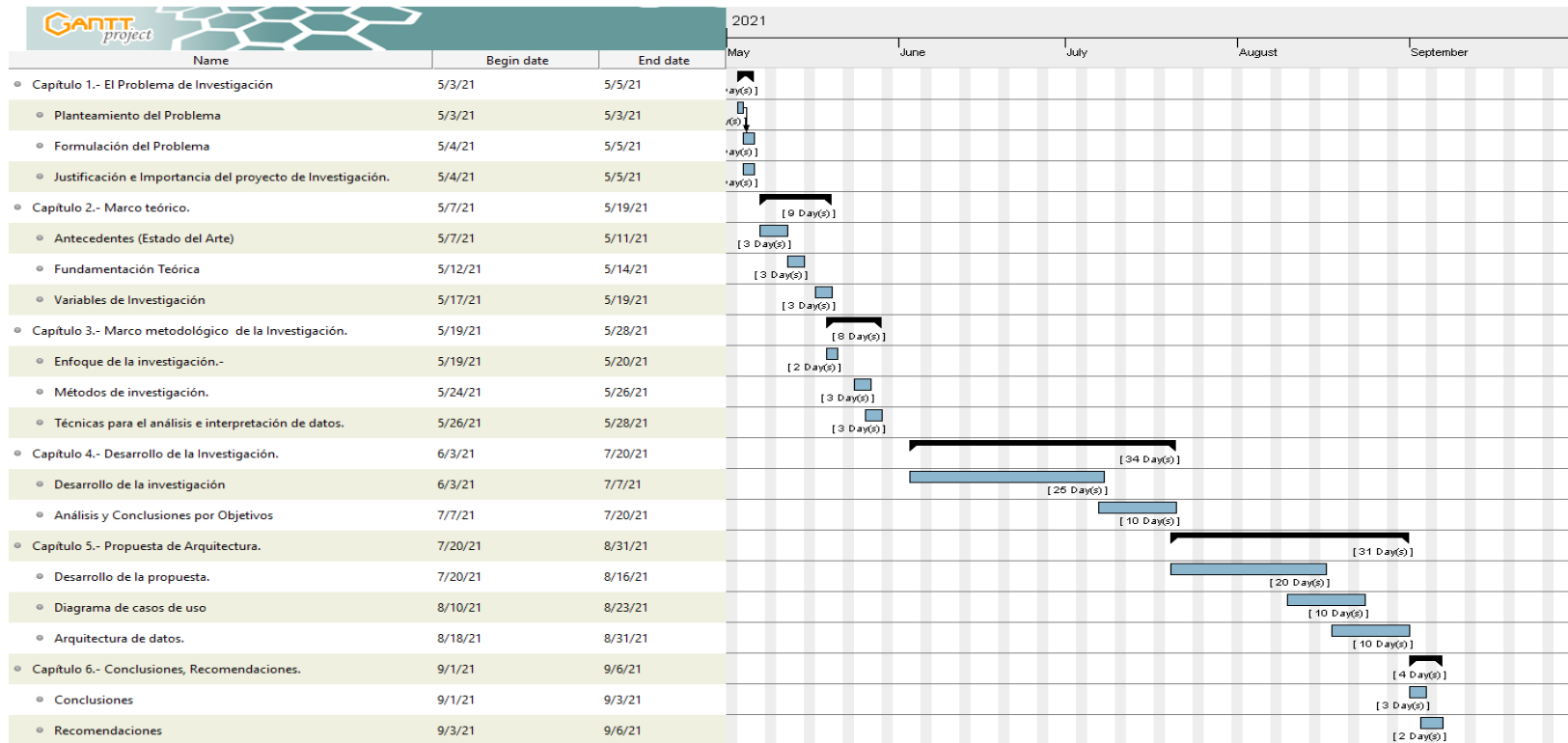
Para cumplir con el objetivo, es necesario establecer un plan de implementación de una base tecnológica que cubra las necesidades actuales del centro de especialidades médicas “San Jorge”

- a) Disponibilidad de Recursos Humanos: se dispone de personal calificado para la ejecución de la presente investigación.
- b) Disponibilidad de Recursos Materiales y Financieros: los costos de la presente investigación serán cubierto por el personal de investigadores.
- c) Disponibilidad de Recursos Tecnológicos: actualmente existe varias herramientas tecnológicas que nos permitiría desarrollar un sistema de seguimiento y evaluación del desempeño profesional del personal militar.
- d) Disponibilidad de Tiempo: la presente investigación se realizar empleando el tiempo extra horario que no interfiera con las actividades profesionales de los suscritos investigadores.
- e) En conclusión, el presente proyecto es factible de ser realizado.

Cronograma de Actividades.

Figura 58

Cronograma de actividades



Capítulo 6

Conclusiones.

Se analizaron los procesos que cumple el centro de especialidades médicas, los mismos que permitieron dar un marco de referencia para poder comprender de mejor manera la problemática de la investigación.

El diseño de la arquitectura del sistema para el centro de especialidades médicas “San Jorge”, facilitará el trabajo, agilizará los procesos tales como el agendamiento, valoración médica y el historial clínico de los pacientes lo que conlleva una administración eficiente y segura de la información.

La arquitectura está diseñada en cinco módulos (administrador, agendamiento, valoración, consulta médica, reportes), los mismos que se encuentran desarrollados y alineados a los procesos llevados a cabo en el centro de salud.

Los subprocesos que se consideraron para el desarrollo de la arquitectura del sistema son los de consulta externa, servicios médicos y de estadística derivación y planillaje, debido a que estos tienen una relación directa con el paciente.

El prototipo desarrollado muestra una interfaz amigable y de rápido acceso, facilitando la gestión la gestión de salud, permitiendo el acceso a información oportuna y confiable en el momento que el profesional de la salud y/o paciente así lo requiera.

La implementación de un sistema web permitirá acceder al sistema desde cualquier parte del mundo lo que facilitará tanto al especialista de la salud como al usuario disponer de la información médica cuando lo requiera.

Los costos de implementación son relativamente bajos pues se emplearán herramientas de desarrollo de código abierto, con las seguridades que brinda el más potente lenguaje de programación en la actualidad.

Recomendaciones.

Implementar el sistema informático para mejorar la organización y eficiencia de los subprocesos de consulta externa, servicios médicos y estadística derivación y planillaje del centro de salud a fin de optimizar el manejo del historial clínico de los pacientes, los tiempos de atención y calidad de atención.

Que el prototipo presentado sirva de referencia para futuras investigaciones para que se pueda mejorar los aspectos que no se pudieron considerar.

Bibliografía.

- 2007, R. O. (12 de octubre de 2006). *Normas de conservacion de historias clinicas*.
Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/AM-5216-A-Confidencialidad.pdf>.
- 2019, P. N. (2019).
- ACUERDO N° 0091, 2. (2017). *Norma Técnica de Relacionamiento para la Prestación de servicios de Salud*.
- Alvite-Díez, M.-L. (2014). *Library and Information Science, University of León (Spain)*.
- Andrea, J. (2017). Ingeniería de software I, principios, conceptos, métodos y herramientas.
- Directiva N°5-DISAFSA, 2. (2011). *Directiva N°5-DISAFSA-2011* .
- Documentation, I. (2021). Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/db2/11.1?topic=statements-alter-table>
- García Peñalvo, D. F. (2018). *Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial*. Universidad de Salamanca.
- ISO 27001 2013, S. d. (2016). *Norma ISO 27001*. Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-27001/>.
- ISO 9001 2015 Norma Internacional. (15 de 09 de 2015). *ISO 9001-2015 Sistemas de Gestión de la Calidad.pdf*. Obtenido de <http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/>
<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/>
- Jaramillo, W. (2016). *Aplicación de la metodología RUP y el patrón de diseño MVC*. Obtenido de PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.
- Java Documentation. (2021). Obtenido de https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html
- Ley Organica, S. N. (2002).
- Microsoft Documentation, D. S. (2021). *Restricciones entre claves principales y claves externas*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/tables/primary-and-foreign-key-constraints?view=sql-server-ver15>

PAHO, O. P. (2021). <https://www.paho.org/es>. Obtenido de <https://www.paho.org/es>:
<https://www.paho.org/es>

Pazmiño, D. I. (octubre de 1997). *Metodología de la Investigación Científica*. Quito, Pichincha, Sud América: ISBS 9978-4-222-5.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software UN ENFOQUE PRÁCTICO*.

Redes Integradas, S. d. (Washington DC, 28 de mayo, 2010).

Salinas Meruane, P. M. (2009). *Métodos de investigación Social*. Obtenido de <https://www.flacsoandes.edu.ec/>:
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=55376>

salud, L. o. (2002).

Spring 5.3.7, F. (2021). Obtenido de <https://spring.io/projects/spring-framework>

Spring Data. (2021). Obtenido de <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>

Zahuantitla Salas, M. (2016). *Fundamentos de Ingeniería de Software*.

Glosario de Términos.

DISAFA:	Dirección de Sanidad de las Fuerzas Armadas
ISSFA:	Instituto de Seguridad Social de Fuerzas Armadas
RDACAA:	Registro Diario Automatizado de consultas y Atenciones Ambulatorias
MSP:	Ministerio de salud pública
ACCESS:	Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud.
CCSC:	Centro coordinador de la salud centro
CEM:	Centro de especialidades médicas
AJAX:	Asynchronous JavaScript XML
AOP:	AspectOriented Programming
API:	Application Programming Interface
CRUD:	Create, Read, Update and Delete
DB:	Data Base
DI:	Dependency Injection
DOM:	Document Object Model
DTD:	Document Type Definition
JDBC:	Java Database Connectivity
JDT:	Java Development Tools
JPA:	Java Persistence API
JS:	JavaScript
JSON:	JavaScript Object Notation
JSP:	JavaServer Pages
JVM:	Java Virtual Machine
MVC:	Model–View–Controller
SQL:	Structured Query Language