



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

PROPUESTA DE UN HEALTH INFORMATION SYSTEM
BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA EL CENTRO DE
SALUD MARCARÁ-RED HUAYLAS SUR, CARHUAZ
2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

BACH. JOSE MANUEL INCIO PORTAL

ASESOR:

MGTR. ING. MARCO JAMANCA RAMIREZ

HUARAZ – PERÚ

2017

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR

DR. ING. CIP. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN
PRESIDENTE

MGTR. ING. CIP. JUAN RAUL CADILLO LEON
SECRETARIO

MGTR. ING. CIP. ERICK GIOVANNY FLORES CHACON
MIEMBRO

MGTR. ING. CIP. MARCO JAMANCA RAMIREZ
ASESOR

DEDICATORIA

A mi padre y madre por su esfuerzo y constante apoyo sin el cual no habría llegado a culminar mi carrera. A mi abuelita Nelly por su paciencia y confianza en mí.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes por brindarme su conocimiento y formarme como un buen profesional. A todos ellos les estaré agradecido eternamente.

RESUMEN

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las Tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como objetivo Proponer un Health Information System basado en software libre para la administración del historial clínico en el Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, Carhuaz; 2017. La investigación fue no experimental, tipo descriptivo y de corte transversal. Se trabajó con una población de tipo muestral abarcando 76 trabajadores entre personal administrativo y profesionales en salud, obteniéndose los siguientes resultados para la dimensión Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico el 76.32% de los trabajadores encuestados expresaron que SI es necesaria la implementación de un nuevo sistema para mejorar la administración del historial clínico, mientras que el 23.86% de los encuestados indico estar satisfechos respecto al sistema actual. Para la dimensión Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente el 69.74% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con la calidad de atención que se brinda al paciente, mientras que el 30.26% indico si estar satisfechos respecto a la atención al paciente.

Palabras clave: Propuesta de Health Information System, Centro de Salud Marcará, Sistematización del historial clínico

ABSTRACT

This thesis has been developed under the line of research: Implementation of Information and Communication Technologies for the continuous improvement of the quality in the organizations of Peru, of the Professional School of Systems Engineering of the Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. The objective of the research was to propose a Health Information System based on free software for the administration of the clinical history in the Centro de Salud Marcará - Red Huaylas Sur, Carhuaz; 2017. The research was non-experimental, descriptive and cross-sectional type. A sample population of 76 people was employed among administrative personnel and health professionals, and the following results were obtained for the dimension Need to systematize the administration of the clinical history: 76.32% of the workers surveyed expressed that it is necessary to implement a new system to improve the administration of the clinical history, while 23.86% of the respondents indicated to be satisfied with respect to the current system. For the dimension Satisfaction level with regard to patient care, 69.74% of the workers surveyed expressed that they are NOT satisfied with the quality of care provided to the patient, while 30.26% indicated that they are satisfied with regard to patient care.

Keywords: Proposed Health Information System, Centro de Salud Marcará, Systematization of clinical history

ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	7
2.1. Antecedentes	7
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	7
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	9
2.1.3. Antecedentes a nivel regional.....	12
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1 Tecnologías de Información y Comunicación.....	13
2.2.2 Estructura del Sistema de Salud.....	14
2.2.3 Ministerio de Salud y DIRESA	14
2.2.4 Niveles de atención en sector salud	14
2.2.5 Historia y contexto del distrito de Marcará	17
2.2.5 Situación actual del Centro de Salud Marcará.....	17
2.2.6 Análisis del flujo de datos del Centro de Salud Marcará	19
2.2.7 Health Information System.....	23
2.2.8 Sistemas de Información Hospitalario en el Centro de Salud Marcará 24	
2.2.9 Soporte tecnológico de un Sistema de Información Web	26
2.2.10 Lenguaje Unificado de Modelado.....	29
2.2.11 Metodología UWE	35
III. HIPÓTESIS.....	38
3.1. Hipótesis general	38
IV. METODOLOGÍA	39

4.1. Diseño de la investigación	39
4.2. Población y Muestra	39
4.3. Definición operacional de las variables en estudio	41
4.4. Técnicas e instrumentos.....	42
4.4.1. Procedimiento de recolección de datos.....	43
4.5 Plan de análisis.....	44
4.6 Principios Éticos	44
V. RESULTADOS	45
5.1. Resultados	45
5.2. Análisis de resultados	63
5.3. Propuesta de mejora.....	65
VI. CONCLUSIONES.....	86
VII. RECOMENDACIONES	87
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 01: Sistemas de Salud del Centro de Salud Marcará	25
Tabla Nro. 02: Personal del C.S. Marcará por grupo ocupacional	40
Tabla Nro. 03: Matriz de Operacionalización de variables	41
Tabla Nro. 04: Creación de reportes de gestión	45
Tabla Nro. 05: Consulta de reportes de gestión	46
Tabla Nro. 06: Implementación de nuevos procesos y/o actividades	47
Tabla Nro. 07: Reducción de gastos	48
Tabla Nro. 08: Conocimiento sobre el historial clínico electrónico	49
Tabla Nro. 09: Implementación de un historial clínico electrónico	50
Tabla Nro. 10: Implementación de TICs para prevenir negligencias medicas	51
Tabla Nro. 11: Calidad de atención al paciente	52
Tabla Nro. 12: Gestión documentaria de la historia clínica	53
Tabla Nro. 13: Tiempo en el proceso de atención interconsulta	54
Tabla Nro. 14: Administración de la historia clínica	55
Tabla Nro. 15: Intercambio de información clínica	56
Tabla Nro. 16: Seguridad de la información clínica	57
Tabla Nro. 17: Seguimiento médico del paciente	58
Tabla Nro. 18: Dimensión Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico.....	59
Tabla Nro. 19: Dimensión Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente .	61
Tabla Nro. 20: Lista de Actores	70
Tabla Nro. 21: Requerimientos de gestión de citas médicas	71
Tabla Nro. 22: Requerimientos de registro del encuentro medico.....	71
Tabla Nro. 23: Requerimientos de gestión de la historia clínica.....	72
Tabla Nro. 24: Requerimientos de gestión de usuarios del sistema.....	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico Nro. 01: Porcentaje de demanda por niveles de atención en salud	15
Grafico Nro. 02: Categorías de los establecimientos de salud	16
Grafico Nro. 03: Arquitectura tecnológica del área de Estadística e Informática	20
Grafico Nro. 04: Flujo grama del área de Estadística e Informática	21
Grafico Nro. 05: Flujo grama de gestión de las historias clínicas	22
Grafico Nro. 06: Flujo grama del área de atención de las diferentes especialidades	23
Grafico Nro. 07: Diagrama de clases	31
Grafico Nro. 08: Diagrama de caso de uso.....	32
Grafico Nro. 09: Diagrama de estado.....	33
Grafico Nro. 10: Diagrama de secuencia.....	34
Grafico Nro. 11: Diagrama de colaboración	35
Grafico Nro. 12: Dimensión Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico	60
Grafico Nro. 13: Dimensión Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente	62
Grafico Nro. 14: Propuesta de Health Information System.....	65
Grafico Nro. 15: Diagrama caso de uso general	73
Grafico Nro. 16: Diagrama de caso de uso gestión de citas médicas.....	74
Grafico Nro. 17: Diagrama de caso de uso registrar encuentro médico.....	75
Grafico Nro. 18: Diagrama de actividad atención interconsulta del paciente	76
Grafico Nro. 19: Diagrama de clases del sistema web.....	77
Grafico Nro. 20: Diagrama de navegación Gestión de citas médicas	78
Grafico Nro. 21: Diagrama de navegación Gestión de historia clínica.....	78
Grafico Nro. 22: Diagrama de navegación Gestión de usuarios del sistema.....	79
Grafico Nro. 23: Pagina Home OpenEMR.....	80
Grafico Nro. 24: Gestión de historias clínicas	80
Grafico Nro. 25: Gestión de citas médicas.....	81
Grafico Nro. 26: Registro de encuentro médico.....	81
Grafico Nro. 27: Recetas.....	82
Grafico Nro. 28: Reportes.....	82

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente debido a los cambios sufridos en las empresas con la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); y con el objetivo de mejorar la toma de decisiones es importante el rol que cumplen los sistemas de información; ya que estos colaboran con los procesos operativos automatizando la labor del personal, optimizando recursos y proveyendo de información oportuna y valiosa dando soporte en las distintas áreas de una organización en la que la información constituye el principal elemento primo.

Estos cambios con la implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación han afectado de forma trascendental al ámbito médico cambiando el modo de consultar y generar la información clínica haciendo posible mejorar los procesos asistenciales. La implementación de una infraestructura tecnológica facilita la interoperabilidad entre las áreas de un establecimiento de salud y asegura la protección de información, elementos relevantes en toda organización.

En el ámbito de la salud un Sistema de Información Sanitario “es un sistema de información orientado a satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de la cualquier institución hospitalaria. Permitiendo la optimización de los recursos humanos y materiales, además de minimizar los inconvenientes burocráticos que enfrentan los pacientes”(1).

El ámbito de aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en el entorno médico es muy amplio “desde aplicaciones complejas y riesgosas como pueden ser las cirugías ejecutadas por robots guiados de forma remota, donde los especialistas pueden encontrarse en lugares bien distantes hasta cuestiones tan elementales como el empleo de las computadoras personales para el informe de las hojas de cargo de un consultorio médico”(2). Así mismo la evolución constante de las TIC deberá responder a las necesidades sanitarias de la población; esta permanente actualización permitirá que los profesionales de la salud cuenten con herramientas para actuar frente a los fenómenos y agentes determinantes de la salud en la población.

En este contexto la historia clínica juega un papel fundamental en los establecimientos de salud, puesto que es la base documentaria de las actividades clínicas. La digitalización de este registro médico por medio de las TICs supone un gran avance asegurando la continuidad y mejora continua de los servicios asistenciales. La Historia Clínica Electrónica (HCE), llamada “historia de salud electrónica, es el conjunto global y estructurado de información relacionado con los procesos asistenciales de un paciente, soportado por una plataforma informática. El sistema permite el almacenamiento y recuperación de información asistencial basado en procedimientos digitales, diseñado para facilitar el seguimiento de las acciones, anotaciones e instrucciones sobre las actuaciones en materia de salud de los ciudadanos”(3).

Un gran desafío que se enfrenta a nivel nacional es en cuanto a la estandarización de registros médicos electrónicos, ya que actualmente instituciones como el MINSA, ESSALUD, Fuerzas Armadas y clínicas privadas manejan sistemas con base de datos propio y heterogéneo, implicando un reto el tratar de homogenizarlos y conectarlos entre sí salvaguardando además la confidencialidad de dicha información clínica.

En el marco de la Reunión Nacional del Sistema de Información Estadística realizada en marzo del 2016 en Lima se tuvo por objetivo presentar las prioridades en el tema de gestión de la información estadística a nivel nacional y los avances en el desarrollo de las tecnologías informáticas. En dicha reunión se expuso el análisis de la situación actual de los sistemas informáticos utilizados en el sector salud a nivel nacional y se encontró que existen 350 aplicativos informáticos empleados por el Ministerio de Salud que operan de forma aislada y no comparten base de datos entre sí lo que constituye un notable obstáculo en el camino hacia la interoperabilidad (4).

La implementación de una historia clínica electrónica homogenizada permitirá romper estas brechas de comunicación entre las instituciones. Según MINSA(5), el principal objetivo que toda historia clínica electrónica debe cumplir es la continuidad de los servicios de salud al paciente mediante el intercambio de información clínica entre establecimientos y la disponibilidad de dicha información

para el paciente o su representante legal y para los profesionales de salud autorizados en el ámbito estricto de la atención de salud al paciente.

El presente proyecto se desarrolló en el Centro de Salud Marcará ubicado en el departamento de Ancash, provincia de Carhuaz, distrito de Marcará, con dirección av. Augusto B. Leguía s/n pertenece a la Red Huaylas Sur – Microred Marcará tiene la categoría de establecimiento de salud con internamiento I-4 y bajo su jurisdicción están los siguientes puestos de salud: Puesto de Salud Purhuay, Puesto de Salud Vicos, Puesto de Salud Recuayhuanca, Puesto de Salud Pariahuanca, Puesto de Salud San Miguel de Aco, Puesto de Salud Copagrande los cuales están distribuidos a lo largo del distrito. Según MINSA 2016, el Centro de Salud Marcará tuvo un promedio de 9 353 atenciones entre nuevos y reingresos (6) y cuenta con 76 profesionales entre personal médico, técnico y administrativo (7).

El considerable flujo de información tanto interna como la proveniente de los puestos de salud a su jurisdicción (Microred Marcará), justifican la necesidad de que cada área de atención considere la implementación de un sistema informático para simplificar los procesos asistenciales y estadísticos. Actualmente el empleo de documentación física para el registro de la historia clínica del paciente en el centro de salud acarrea problemas de espacio y administración del mismo, ya que la constante actividad médica genera una considerable cantidad de documentación, por consecuencia un problema creciente de espacio, esto sumado a la cantidad de esfuerzo y recursos humanos para su custodia y archivamiento.

Estos inconvenientes no solo se suscitan en el Centro de Salud Marcará puesto que forman parte de una problemática nacional, según Montañez (8), en un estudio en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, en Lima, Perú, se identificaron 450 registros de exámenes auxiliares en el año 2010. Se evidenció una tasa de pérdida de 63,8% correspondiente a historias clínicas incompletas (147; 32,7%) y a historias clínicas no encontradas (140; 31,1%). Por lo tanto se puede inferir que el soporte en papel no es el sistema más adecuado para la gestión de información ya que es susceptible de alteración, no asegura la disponibilidad ni confidencialidad del documento y principalmente sufre deterioro físico poniendo en riesgo el soporte documental del establecimiento de salud.

En este contexto podemos decir que el mecanismo de acopio de información del centro de salud marcará basado principalmente en documentación física para las historias clínicas y archivos en formato MS Excel (hojas de cálculo Excel) para la administración de reportes, no son la arquitectura más adecuada para gestionar el gran flujo de datos que administra el centro de salud en forma concurrente, ya que retrasa el análisis de datos clínicos y afecta directamente la calidad de atención al paciente como también la gestión del centro de salud.

En base a la problemática descrita en los párrafos anteriores, se propuso la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la propuesta de un Health Information System basado en software libre permitirá la administración del historial clínico en el Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur; Carhuaz 2017?

Esta investigación se propuso solucionar la problemática existente en el Centro de Salud Marcará por medio del siguiente objetivo general: Proponer un Health Information System basado en software libre para la administración del historial clínico en el Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur; Carhuaz 2017

Para cumplir con el objetivo general, se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la situación actual de los procesos de administración de la información clínica del paciente
- Realizar el modelamiento del sistema en base al lenguaje unificado de modelado UML para establecer los requerimientos, funciones y alcance de la investigación
- Analizar un sistema de información hospitalario basado software libre para la administración del historial clínico del paciente

Esta investigación se justifica desde el punto de vista metodológico, ya que es realizada con el objetivo de aportar al conocimiento existente sobre la importancia de la tecnologías de información y comunicación en el ámbito de la salud y el impacto que tienen estos sobre los procesos operativos, los resultados de esta investigación determinan los beneficios de la implementación de un HIS en un

establecimiento de salud y el modo en que estos optimizan los procesos y mecanismos de administración del historial clínico.

En el ámbito operativo, la aplicación de sistemas de información sistematizaran los procesos de gestión del historial clínico permitiendo más fluidez en las actividades médicas como análisis, diagnósticos, tratamientos, prescripciones médicas y citas. En tal sentido la implantación de un sistema de información sanitario responde a los siguientes puntos estratégicos de todo establecimiento de salud.

- Integrar y facilitar la disponibilidad de la información del paciente en un solo documento electrónico
- Proporciona un sistema de seguridad, inviolabilidad y legalidad que impide que el documento pueda ser adulterado y/o borrado.
- Proporciona mayor eficiencia, calidad y soporte en la documentación de las actividades clínicas
- Optimizar la utilización de recursos humanos y sanitarios

Por otro lado, económicamente el sistema de información medico propuesto permitirá la reducción de costos administrativos por un lado se podrá eliminar gastos derivados a licencias de programas por medio del empleo de software libre y además se disminuirá el uso de papel para la documentación clínica. Finalmente esto aminora la cantidad de espacio físico para el almacenamiento de las historias clínicas al centralizar toda la información en un servidor de datos.

En el ámbito tecnológico, este proyecto busca sistematizar los procesos asistenciales en el centro de salud mediante el empleo de herramientas y tecnologías actuales; los sistemas de información hospitalarios aseguran la interoperabilidad entre las áreas operativas de la organización y resguardan la información clínica del paciente en base a mecanismos informáticos.

Desde el punto de vista institucional, se estarían estableciendo un conjunto de directrices que permiten orientar a los establecimientos de salud en su desarrollo tecnológico e informático; esto mediante un modelo de historial clínico electrónico que facilite la labor de recolección, análisis y tratamiento de información clínica en

base a herramientas informáticas acorde a las necesidades y requerimientos actuales de los establecimientos de salud público.

El presente trabajo de investigación será desarrollado en el Centro de Salud Marcará, perteneciente a la Red Huaylas Sur, Provincia de Carhuaz. Abarcando el análisis de los principales procesos operativos de las Oficinas de Estadística e Informática y la Oficina de Medicina entorno al registro y administración del historial clínico de los pacientes. Finalmente se propondrá un sistema de información hospitalario basado en software libre y se detallara los beneficios de su implementación a corto y largo plazo en el manejo de la información clínica.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Gustavo Mora (9), en su tesis “Aplicación web para el análisis y registro de los datos de las historias clínicas de los pacientes tratados con terapia floral para la red nacional de Bio Salud y FUNSSIEC”. Realizado en la Universidad Técnica de Ambato ubicado en el país de Ecuador, año 2015. Se tuvo por objetivo Implementar una aplicación web para el análisis y registro de los datos de las historias clínicas. Cuyos resultados fueron positivos en diversos ámbitos: el almacenamiento de la información se sistematizó mediante un servidor de datos, la búsqueda de la información se realiza más rápido, la seguridad de la información mejoró ya que se encuentra restringida y protegida por mecanismos de autenticación de usuarios, etc. Se concluyó que la aplicación de un sistema web permite ofrecer un servicio más óptimo en el registro de la información, reduciendo tiempo y mejorando la administración. Finalmente este recomendó la capacitación constante al personal en el manejo de TICS con el fin de facilitar la labor del personal y ofrecer una atención de calidad al usuario.

Víctor Ochoa (10), en su tesis denominada “Diseño y Desarrollo del Sistema para Controlar y Monitorizar a pacientes basados en Estándares HL7 e IEEE 11073 aplicados a Biodispositivos móviles, para su uso en clínicas y hospitales mexicanos del primer nivel”. Realizado en el Instituto Politécnico Nacional ubicado en el país de México, año 2014. La problemática de dicha investigación detalla que rara vez se lleva un orden detallado del historial clínico del paciente a través de los años, lo cual provoca comentarios inconsistentes cuando el médico necesita información pasada del paciente. El objetivo general del proyecto fue mejorar la calidad del servicio de telemedicina domiciliaria, el servicio de atención en el consultorio, clínica u hospital. Teniendo como resultado luego de la implementación del sistema la

disminución de los tiempos de atención a cada paciente al dejar de hacer uso de expedientes en papel y además se evidencia una mejora en la atención al paciente permitiendo un seguimiento en tiempo real en base a biodispositivos asegurando la disponibilidad de la información clínica tanto para el médico tratante y el paciente.

Ricard Sabartés (11), en su tesis “Historia clínica electrónica en un Departamento de Obstetricia, Ginecología y Reproducción : Desarrollo e Implementación, Factores Clave”. Realizada en la Universidad Autónoma de Barcelona ubicado en el país de España, año 2013. Tuvo por objetivo analizar, diseñar, desarrollar e implementar una Historia Clínica Electrónica a través de una correcta metodología, y conocer los factores clave de un proceso de implementación de una Historia Clínica Electrónica. En el ámbito económico la implementación del proyecto dio como resultado un ahorro de 4.236 kg de papel anual generado a partir de documentación clínica interna. Ello conlleva un fuerte impacto, no sólo de una manera inmediata en el centro médico sino, a nivel global, colaborando en la sostenibilidad de nuestro planeta. Llegando a la conclusión que la implementación de la historia clínica electrónica reduce la cantidad de espacio físico necesario para el almacenamiento de historias clínicas y disminuye la dotación de recursos humanos para su gestión.

Eduardo Toasa (12), en su tesis titulada “Sistema Informático aplicando software libre para la Gestión de Historias Clínicas del Área de Traumatología de Consulta Externa del Hospital Provincial Docente Ambato”. Realizada en la Universidad Técnica de Ambato ubicado en el país de Ecuador, año 2013. Cuyo objetivo general fue determinar la incidencia en la administración de formularios de las Historias Clínicas por medio de procesos manuales. En sus resultados manifiesta que la información de las historias clínicas que no se encuentra almacenado en una base de datos afecta directamente su administración; los mecanismos de gestión utilizados actualmente en el establecimiento de salud funcionan pero no de una manera oportuna. Se concluyó que la gestión manual de las historias clínicas es un elemento crítico que interfiere en una eficiente atención a los pacientes en el

Hospital Provincial Docente Ambato. Se recomendó la elaboración de un Sistema Informático vía Web para agilizar los distintos procesos que conllevan las Historias Clínicas en el Área de Traumatología de Consulta Externa, desarrollado con herramientas libres, ya que esta es una política de estado para Instituciones Públicas.

Patricio Huerta (13), en su tesis titulada “Factibilidad de un Servicio Colaborativo y On-line de Historial de salud electrónico”. Realizado en la Universidad de Chile ubicado en el país de Chile, año 2012. El trabajo de investigación que se desarrolló tenía como objetivo la formulación y estructuración del concepto de operador de historial de salud electrónico (HSE) y llevarlo como una oferta de servicio tecnológico; teniendo como alcance del proyecto al estudio de factibilidad, diseño del servicio y plan de implementación. Como resultado demostró la importancia que tiene el operador u operadores de la historia de salud electrónica para que este servicio sea viable, eficiente y operacionalmente eficaz; como también el valor agregado que puede tener este servicio si es enfocado hacia el internet ya propiamente como un negocio. Este estudio concluye que existe la oportunidad única de resolver la problemática de salud pública, a través de la innovación del servicio al sector salud, focalizado en el paciente, aprovechando las inversiones ya realizadas y las tecnologías de información actuales.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Luis Nima (14), en su tesis titulada “Propuesta de migración a software libre en el Hospital de Apoyo Nivel II-1 Nuestra Señora de las Mercedes de Paita; 2016”. Realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú, año 2016. El objetivo del proyecto fue realizar una propuesta de migración a software libre para reducir los costos en la adquisición de licenciamiento de software. Mediante una encuesta realizada a los trabajadores del hospital se demostró que el 56.52% tienen conocimiento sobre el software libre, esto revelo que el nivel de conocimiento es alto por parte de los encuestados.

Finalmente se recomendó crear un programa de migración a software libre para las áreas administrativas y de registro clínico ya que están son áreas relevantes en el establecimiento de salud.

Ángel Martínez (15), en su tesis titulada “Propuesta de mejora del sistema de gestión del Hospital I Carlos Alberto Cortéz Jimenez – Red Asistencial. Tumbes, 2016”. Realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú, año 2016. Tuvo por objetivo realizar la propuesta de mejora para el sistema de gestión del Hospital I Carlos Alberto Cortez Jiménez a fin de garantizar la mejora de la calidad de atención a los pacientes. En la investigación se aplicó un cuestionario a 43 trabajadores del hospital teniendo como resultado que el 93.02% de los trabajadores expresaron que si es necesaria la realización de una propuesta de mejora al actual Sistema de Gestión. Concluyendo que existe un alto nivel de insatisfacción de los trabajadores respecto al sistema actual, además se puede deducir que se requiere mejorar la calidad de atención a los pacientes a través de un sistema de gestión que minimice los tiempos de proceso y atención. Finalmente recomendó la difusión de las ventajas que los sistemas de gestión tienen en el sector Salud a fin de motivarlos a la implementación de metodologías y herramientas acordes a las necesidades actuales.

Sue Reyna (16), en su tesis titulada “Recuperación de Historias Clínicas Electrónicas a partir de un Repositorio Digital usando una arquitectura orientada a servicios”. Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, año 2015. Cuyo objetivo fue implementar un componente informático que permita el registro y recuperación de las historias clínicas electrónicas usando un repositorio centralizado a través de una arquitectura orientada a servicios. En su proyecto demuestra los principales beneficios de reemplazar el registro en físico de las historias clínicas evitando la duplicidad, pérdida y deterioro de los registros. Asimismo, se permite el acceso y supervisión total de las historias clínicas electrónicas desde cualquier institución médica, lo cual beneficia a los médicos y a los pacientes, dado a que no requieren ser

registrados en cada institución médica donde se atiende el paciente y permite el intercambio de información entre establecimientos médicos. Finalmente recomendó que para garantizar la interoperabilidad entre los diferentes establecimientos de salud, se sugiere utilizar el estándar internacional Health Level Seven.

Carlos Gutarra (17), en su tesis titulada “Implementación de un Sistema de Historias Clínicas Electrónicas para el Centro de Salud Perú 3era zona”. Realizada en la Universidad San Martín de Porres, Perú, año 2014. El objetivo del proyecto fue la implementación de un sistema de historias clínicas en base a herramientas libres. Para medir la efectividad del sistema implementado se usó como métrica los tiempos de demora de los procesos de atención al público y mediante una prueba realizada a 48 pacientes se obtuvo que el tiempo total de atención se redujo en un 61.67%. Se concluyó que mediante la implementación del sistema de historias clínicas electrónicas se logra estandarizar y almacenar la información de forma estructurada en un repositorio central evitando la duplicidad de registros y asegurando la disponibilidad de la misma por parte de los usuarios. Este recomendó explotar la información clínica generada por los sistemas hospitalarios con herramientas de inteligencia de negocio.

Ivone Rivero (18), en su tesis titulada “Sistema de Registro de Atención Médica para un Centro de Salud de nivel I-3 de complejidad”. Realizada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, año 2013. Tuvo como objetivo implementar un producto de software que automatice el proceso de atención de consulta externa general ambulatoria. Mediante la implementación de este sistema se logró automatizar el proceso de consulta externa ambulatoria general y el proceso de control de exámenes médicos de laboratorio. Concluyó que el factor económico es un elemento crítico a tener en cuenta en toda propuesta de software a implementar. Finalmente recomendó el empleo de herramientas informáticas basadas en software libre como una alternativa más rentable al no estar ligadas a costos de licencia.

2.1.3. Antecedentes a nivel regional

Miguel Pacheco (19), en su tesis titulada “Aplicativo Datamart y la agilización de la toma de decisiones en el Departamento de Farmacia del Hospital Eleazar Guzmán Barrón – Nuevo Chimbote”. Realizado en la Universidad Cesar Vallejo, Perú, año 2015. Como objetivo principal de la investigación se planteó agilizar la toma de decisiones del departamento de Farmacia del Hospital Eleazar Guzmán Barrón. Como resultado luego de la implementación el aplicativo Datamart se observó que el tiempo en la búsqueda de información personalizada de farmacia disminuyó en un 77,86%. Por otro lado la satisfacción de los directivos de farmacia en el proceso de toma de decisiones se incrementó en un 37%. Finalmente se recomendó considerar realizar otros Datamart dentro o fuera del área del hospital para incrementar así el conocimiento analítico en el ámbito de la salud.

Liz Vergara (20), en su tesis “Implementación de un Servidor Linux para trabajar con clientes ligeros en la Dirección Regional de Salud Ancash”. Realizado en la Universidad San Pedro, Perú, año 2015. El proyecto tuvo como objetivo general implementar un Servidor Linux LTSP (Linux Terminal Server Project) con clientes ligeros para optimizar los recursos de hardware de la Dirección Regional de Salud Ancash. En los resultados de la investigación se puede ver que la solución que implementa la infraestructura LTSP tiene un costo total más bajo que una solución tradicional. El análisis demuestra que el costo total de una solución LTSP equivale al 41% del costo total de una solución que no implemente LTSP. Podemos entonces concluir que una red que implemente la infraestructura LTSP ofrece un servicio similar al de una red tradicional que se usa en instituciones, pero se plantea como una alternativa más económica. Se recomienda utilizar la tecnología LTSP para ambientes en los que se tenga un manejo centralizado de la información, uniformidad en el hardware y

software a utilizar por los usuarios, y donde exista una subutilización de los recursos informáticos.

Rafael Alvarado (21), en su tesis titulada “Implementación de un Sistema de Información Web para la Tramitación Documentaria y Digitalización de Archivos en la Dirección Regional de Salud de Ancash”. Realizada en la Universidad San Pedro, Perú, año 2015. Mediante un análisis se identificaron problemas de trámite de documentos y de archivamiento, demoras en las búsquedas y emisión de documentos tanto a personas naturales como jurídicas, deficiencias en el control de registro de documentos, además de la poca confiabilidad en los reportes de estado de los documentos. Por tal motivo se recomendó aplicar el Sistema de Informático Web para la Tramitación documentaria y Digitalización de Archivos por un periodo de tres años, registrando sus resultados y las posibles mejoras que pudiera tener lugar el sistema informático

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Tecnologías de Información y Comunicación

Según Thompson et al (22), definen las tecnologías de información y comunicación, como aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización. Cabe destacar que en ambientes tan complejos como los que deben enfrentar hoy en día las organizaciones, sólo aquellos que utilicen todos los medios a su alcance, y aprendan a aprovechar las oportunidades del mercado visualizando siempre las amenazas, podrán lograr el objetivo de ser exitosas.

2.2.2 Estructura del Sistema de Salud

En las zonas rurales los establecimientos de atención primarios están divididos generalmente en centros de salud y puestos de salud. Actualmente estos establecimientos (centro de salud y puesto de salud) constituyen el primer nivel de atención dictado por el MINSA (ministerio de salud) teniendo la facultad necesaria para atender con eficacia los requerimientos médicos independientemente de su magnitud; además es en este nivel en el que se atiende el 70-80% de los pacientes, en el que el grado de complejidad de la afección del paciente es baja y requiere una menor especialización; es decir acciones de tratamiento y prevención de fácil intervención por parte del personal médico(23).

2.2.3 Ministerio de Salud y DIRESA

El Ministerio de Salud (MINSA) tiene la misión de proteger la dignidad personal, promoviendo la salud, previniendo las enfermedades y garantizando la atención integral de salud de todos los habitantes del país; proponiendo y conduciendo los lineamientos de políticas sanitarias en concertación con todos los sectores públicos y los actores sociales (24). Pero esta entidad no trabaja sola ya que cada gobierno regional tiene asociada a una dirección regional de salud (DIRESA) que tiene como objetivos monitorear, evaluar y regular el sistema sanitario.

2.2.4 Niveles de atención en sector salud

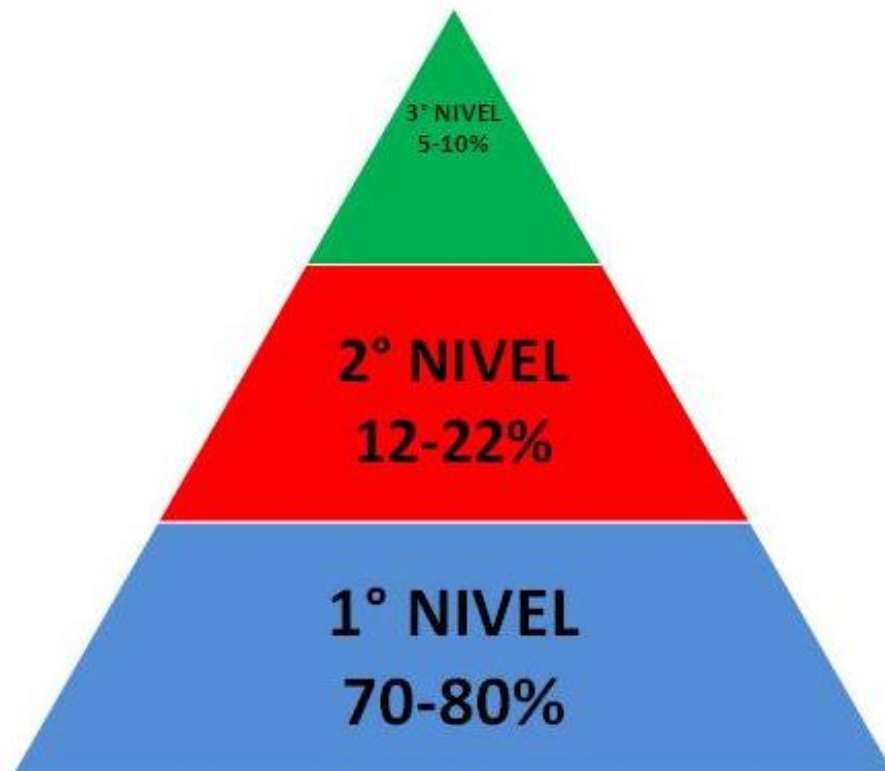
La estructura, distribución y clasificación de establecimientos de salud van determinados por las funciones que cumplen y las características que estas posean, además esto influye en la capacidad que tienen y la complejidad de la atención médica que puedan brindar. Existen actualmente 3 niveles de atención dispuestos por el ministerio de salud, estos son:

Primer nivel: este nivel brinda atención al 70-80% de la población. La complejidad de la atención en este nivel es baja y tiene una gran demanda pero con un menor grado de especialización y tecnificación de los recursos. Se caracteriza principalmente por sus actividades de prevención y protección, además de diagnóstico precoz y gestión de problemas de salud frecuentes (25).

Segundo nivel: este nivel brinda atención al 12-22% de la población. Enfocado a la prevención, diagnóstico y promoción de la salud a través de servicios de atención ambulatoria y en algunos casos hospitalización a los pacientes que presentan urgencias médicas o a los que vienen derivados del primer nivel y con una complejidad media en especialización médica(25).

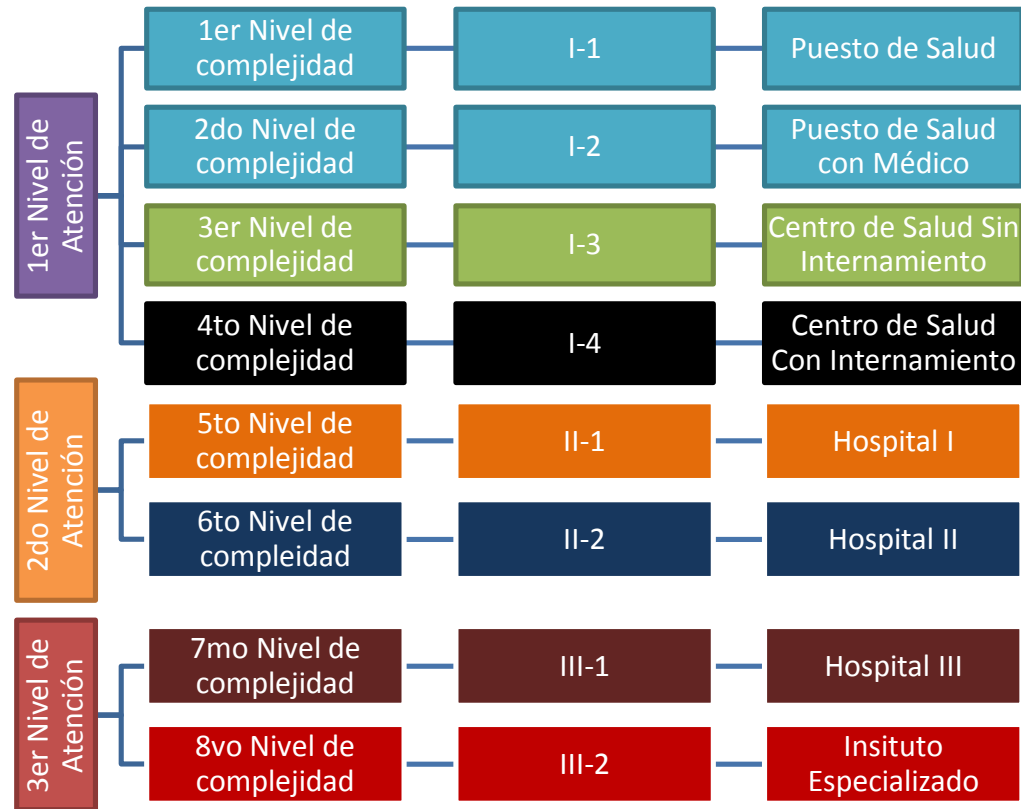
Tercer nivel: este nivel brinda atención al 5-10% de la población. Está ubicado en las grandes ciudades y por tal son definidas como centro de atención de gran complejidad tanto a nivel nacional como regional; además cuenta con profesionales de gran especialización con equipos e instalaciones especiales(25).

Gráfico Nro. 01: Porcentaje de demanda por niveles de atención en salud



Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 02: Categorías de los establecimientos de salud



Fuente: Elaboración propia

2.2.5 Historia y contexto del distrito de Marcará

El distrito de Marcará fue creado mediante ley N° 085 del 6 de octubre de 1905, en el gobierno del presidente José pardo y barreda. Tiene una superficie de 157,49 km y está ubicado a 2757 msnm, está conformado por los centros poblados de Purhuay, Vicos, Recuayhuanca, Pariahuanca, San Miguel de Aco y Copa grande. Según estimaciones y proyecciones del INEI al 2013 el distrito cuenta con una población de 9 209 habitantes (26).

2.2.5 Situación actual del Centro de Salud Marcará

El Centro de Salud Marcará tiene la categoría de establecimiento de salud con internamiento I-4 perteneciente al primer nivel de atención, en este se atiende problemas sanitarios de baja complejidad principalmente actividades de prevención, promoción y tratamiento oportuno atendiendo a una población estimada de 9353 (6), tanto internos como también pacientes derivados de los puestos de salud a su jurisdicción.

Toda la información registrada a partir de las actividades médicas proporciona el soporte documental para los reportes gerenciales. Estos informes se realizan de forma periódica (quincenal, mensual, anual) y sirven para evaluar el rendimiento de los establecimientos de salud, de sus profesionales y demás componentes con el fin de establecer planes de acción para brindar un mejor servicio a la población. El área administrativa del Centro de Salud CLASS Marcara comprende actualmente 3 oficinas:

- Oficina de estadística e informática: Área encargada de planear, dirigir, evaluar, coordinar y supervisar las actividades estadísticas e informáticas del establecimiento de salud con autonomía técnica y de gestión.
- Oficina de seguro integral de salud: Área encargada de gestionar toda la documentación vinculada al seguro de salud subvencionado por el estado para

personas en condiciones de pobreza y de vulnerabilidad.

- Oficina de gestión de personal: Área encargada de administrar los recursos y materiales humanos con el fin de apoyar el cumplimiento de los objetivos y metas del establecimiento de salud.

Entre los principales servicios médicos y asistenciales que brinda el centro de salud encontramos 2 servicios de atención médica primaria que a su vez se subdividen en diferentes consultorios externos.

- Medicina recuperativa con sus servicios de medicina, odontología, emergencia, laboratorio, curaciones, atención de tópico, inyectable, atención de parto
- Medicina preventiva con sus servicios de consultorio obstétrico, control de embarazo, planificación familiar, nutrición, consultorio del niño sano, vacunas, salud ambiental.

Además cuenta una cartera de servicios que abarca gran cantidad de procedimientos básicos de salud, trabajos de extensión y promoción de la salud, entre estos tenemos: atención ciclo de vida de cada niño, atención ciclo de vida de cada adolescente, atención ciclo de vida de cada adulto varón y mujer, atención ciclo de vida de cada adulto mayor, promoción y prevención de la salud, atención y educación a las comunidades saludables, atención a la familia e interacción con las familias en riesgo, atención y coordinación municipios saludables, atención y coordinación escuelas saludables, práctica en los centros de trabajo saludables, trabajo con comunidades con promotores de salud.

2.2.6 Análisis del flujo de datos del Centro de Salud Marcará

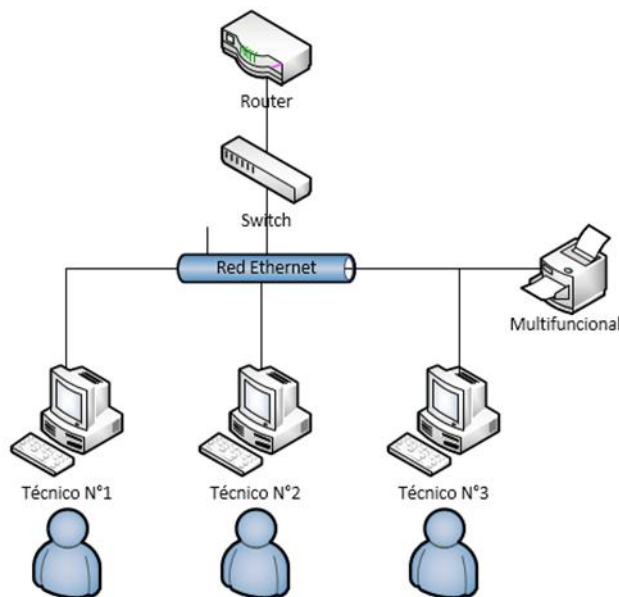
1) Situación actual de la Oficina de Estadística e Informática

La oficina de estadística e informática se encarga de elaborar, manejar y mantener los registros de atención médica y otros documentos hospitalarios, como también de su administración y procesamiento para usos estadísticos.

Paralelamente a esto, esta área es la que define las necesidades y requerimientos informáticos del establecimiento de salud a partir del análisis de la información generada por los distintos servicios en las áreas del establecimiento de salud.

El principal problema que reporta la unidad de estadística e informática es en cuanto a la gestión de información del hospital, pues al emplear una arquitectura cliente-servidor integrada en un mismo equipo no apoya el proceso de envío y recepción de datos clínicos; por otro lado la escalabilidad tecnológica en un futuro está limitada ya que el presupuesto otorgado al área es insuficiente y constituye una clara desventaja en un ambiente donde las tecnologías de información y comunicación juegan un papel trascendental.

Gráfico Nro. 03: Arquitectura tecnológica del área de Estadística e Informática



Fuente: Elaboración propia

Otro gran problema del centro de salud es que emplea diversos sistemas informáticos que son independientes unos de otros, es decir que cada uno cuenta con su propio registro de datos lo que provoca que la información clínica de los pacientes sea almacenado en varios módulos; como consecuencia se produce una serie de dificultades entorno a los datos clínicos que detallamos a continuación:

- Duplicidad de información, un dato está almacenado innecesariamente en varios registros.
- No existe integridad ni consistencia en los datos, ya que el sistema no valida la información ingresada al sistema
- Políticas inadecuadas respecto al respaldo de información, lo cual implica un riesgo para el centro de salud y sus pacientes.

Así mismo la unidad de estadística e informática tiene como objetivos secundarios analizar y sintetizar la información recopilada, esto con el fin de apoyar la toma de decisiones a la gerencia del centro de salud. Entre sus objetivos específicos está el registro y control de calidad de las historias clínicas,

codificación según el CIE10 (código internacional de enfermedades versión 10), etc. finalmente toda esta información generada es remitida al ministerio de salud (MINSA) para evaluar el rendimiento de los profesionales y la calidad de los servicios que brindan en el centro de salud.

La problemática de esta área parte de la seria dificultad en la administración y control de documentos; principalmente el personal de salud administra y analiza toda la información de forma manual empleando así demasiado tiempo en dichas actividades debido a que no existe una herramienta que recopile, valide y sistematice los procesos de registro de información y creación de reportes en base a información clínica de los pacientes.

Gráfico Nro. 04: Flujo grama del área de Estadística e Informática



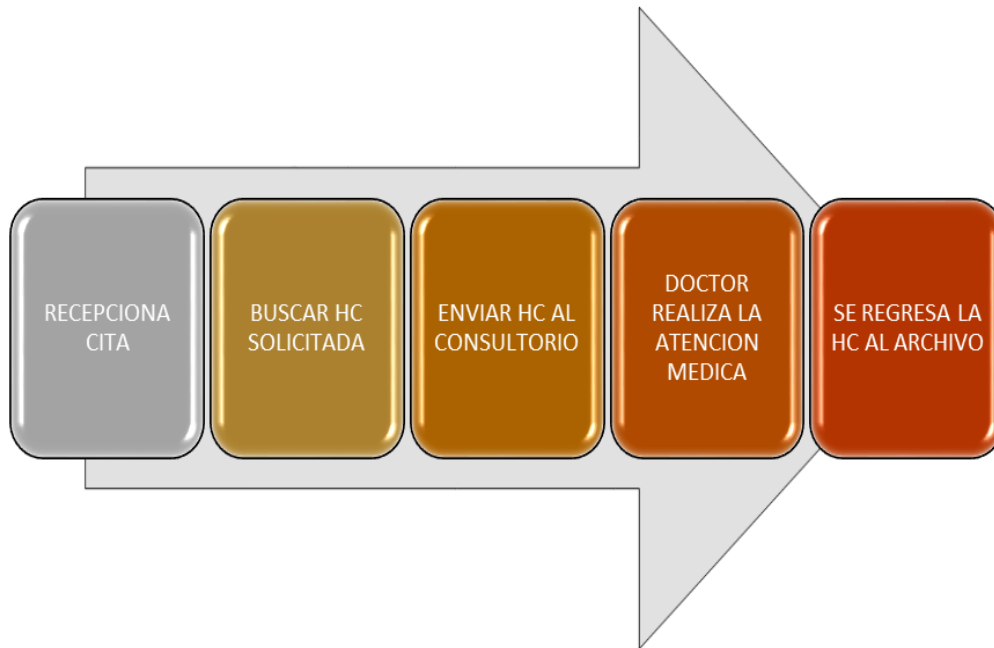
Fuente: Elaboración propia

2) Área de archivo de las historias clínicas

Esta área está encargada de almacenar y administrar las historias clínicas; además suministra las historias clínicas a los consultorios para la atención de los pacientes, y luego una vez concluidas las actividades clínicas estas retornan al archivo. El principal problema de esta área es la búsqueda y control de las historias clínicas ya que no se cuenta con un sistema adecuado de gestión; lo que

origina que frecuentemente dicha información se pierda o sea difícil de localizar ocasionando retraso en la atención a los pacientes puesto que la historia clínica es la base informativa del centro de salud.

Gráfico Nro. 05: Flujo grama de gestión de las historias clínicas

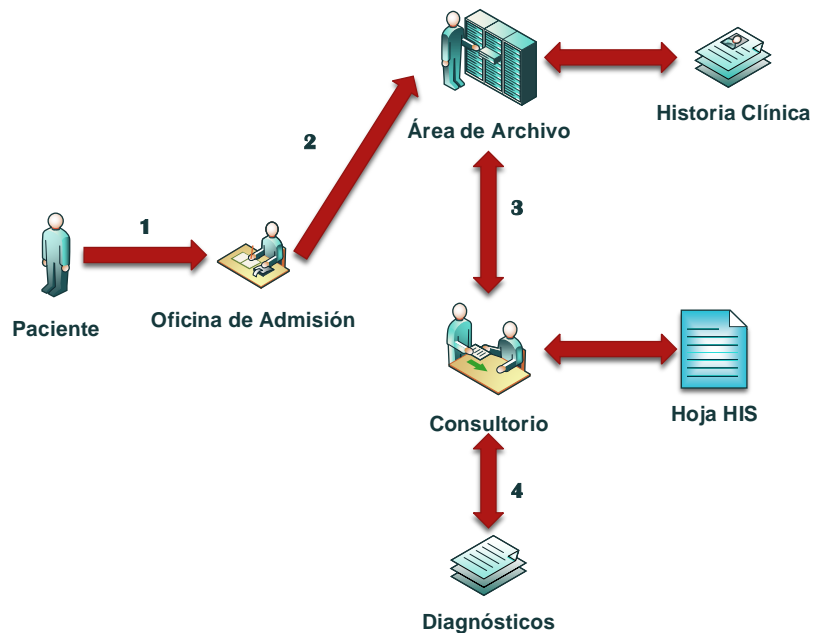


Fuente: Elaboración propia

3) Área de atención interconsulta de las diferentes especialidades

La principal función de esta área es la de registrar las atenciones, procedimientos, tratamientos y diagnósticos del paciente en las historias clínicas. En torno a los problemas que afectan a estas áreas el principal inconveniente está ligado a la automatización de procesos, ya que todo el registro y seguimiento de la historia clínica se realiza de forma manual por lo que puede existir pérdida de datos y la evaluación del paciente requiere de gran cantidad de tiempo debido a que la información no es proporcionada oportunamente al profesional de salud.

Gráfico Nro. 06: Flujo grama del área de atención de las diferentes especialidades



Fuente: Elaboración propia

2.2.7 Health Information System

En el ámbito de la salud un Health Information System o Sistema de Información Sanitario es un sistema de información orientado a satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de la cualquier institución hospitalaria. Permitiendo la optimización de los recursos humanos y materiales, además de minimizar los inconvenientes burocráticos que enfrentan los pacientes (1).

Los principales componentes principales de un Health Information System son:

- Módulo de consulta externa: Registro de pacientes, Programación de citas, Actualización del expediente médico.
- Módulo de estadística: Generación de reportes de ingresos y egresos

hospitalarios, Generación de reportes de pacientes por diagnóstico, edad, sexo, etc.

- c) Módulo médico: Elaboración de notas médicas e historias clínicas, Elaboración de recetas e indicaciones médicas, Actualización del expediente médico.
- d) Módulo de admisión hospitalario: Admisión, Censo hospitalario, Traslados y estados de salud.
- e) Módulo de enfermería: Elaboración de hojas de enfermería, Solicitud de dietas, medicamentos y material de curación, Elaboración de kardex y controles de enfermería.

2.2.8 Sistemas de Información Hospitalario en el Centro de Salud Marcará

1) Historia Clínica

“El registro de la historia clínica construye el documento principal en un sistema de información sanitario, imprescindible en su vertiente asistencial, administrativa, y además constituye el registro completo de la atención prestada al paciente durante su enfermedad, de lo que se deriva su trascendencia como documento legal”(27).

a) Funciones

La información recogida y ordenada en la historia clínica es un registro de datos imprescindible para el desarrollo de las funciones profesionales de los médicos, entre las principales funciones de la historia clínica tenemos:

- Docencia e investigación: puesto en base a la información que aporta la historia clínica se pueden proponer interrogantes de investigación sanitaria, con el propósito de buscar respuestas científicas razonables.
- Mejora constante de calidad: refleja perfectamente la relación médico-paciente, sus características permiten determinar la calidad del servicio de

salud brindada a los usuarios.

- Gestión y administración: es el componente básico para el control de los servicios asistenciales en los establecimientos de salud

2) Aplicativos informáticos en el sector salud

En torno a los sistemas de salud que emplea el centro de salud marcará para registrar la información proveniente de las actividades clínicas encontramos aplicativos especializados para cada área del establecimiento de salud, pese a que estos sistemas cumplen con sus objetivos suponen una dificultad ya que operan de forma aislada y no ofrecen la integridad necesaria para una adecuada administración. En el siguiente gráfico se muestran los principales sistemas que operan en el centro de salud marcará.

Tabla Nro. 01: Sistemas de Salud del Centro de Salud Marcará

SISTEMA DE SALUD	DESCRIPCIÓN
HIS	Registro y codificación de diagnósticos de consulta externa y otras actividades de salud
SIEN	Sistema de información del estado nutricional
SEM	Sistema de egresos, estancia y emergencias
NOTI	Sistema de vigilancia epidemiológica
SISMED	sistema de medicamentos
FON	sistema de funciones obstétricas neonatales
SIP2000	aplicativo analítico de indicadores de producción y calidad de servicios de salud materno perinatales
SIS	registro de formatos de atención

Fuente: Unidad Estadística e Informática C.S. Marcará

2.2.9 Soporte tecnológico de un Sistema de Información Web

1) Software libre

El Movimiento de Software Libre surge a principios de 1980 con Richard Stallman del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. Crean en 1985 la Fundación GNU. El software libre permite al usuario ejecutar, copiar, distribuir y modificar el software de acuerdo a sus necesidades. Para que un programa sea considerado como software libre debe cumplir con cuatro libertades esenciales(28).

- Libertad 0, ejecutar el programa con cualquier propósito (privado, educativo, público, comercial, etc.)
- Libertad 1, estudiar y modificar el programa (para lo cual es necesario poder acceder al código fuente)
- Libertad 2, copiar el programa de manera que se pueda ayudar al vecino o a cualquiera.
- Libertad 3, mejorar el programa, y hacer públicas las mejoras, de forma que se beneficie toda la comunidad.

a) Ventajas

- Está basado en el principio de colaboración comunitaria (principios de colaboración académica).
- No hay costo por licencias ni actualizaciones
- No promueve acciones de piratería debido a que las licencias promueven
- La libre redistribución del software
- Se encuentra soporte en una amplia comunidad en Internet
- Existen para una variedad de plataformas (Windows, Mac, Linux, etc.)
- Sus actualizaciones son constantes y accesibles vía Internet.

2) Servidor Web

Es un programa que gestiona cualquier aplicación en el lado del servidor realizando conexiones bidireccionales con el cliente generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación en el lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un Navegador Web. Para la transmisión de todos estos datos se utiliza generalmente el protocolo HTTP(29).

3) Servidor Apache

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix, Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP. Apache es un proyecto de la Fundación de Software Apache, con el objetivo de suministrar un servidor seguro, eficiente, y extensible que proporcione servicios HTTP en sincronía con los estándares HTTP actuales(30).

a) Características

- Apache es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos HTTP.
- Multiplataforma
- Modular: Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- Extensible: gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.

4) Protocolo HTTP

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) es un protocolo de la capa de aplicación del modelo OSI para la transmisión de documentos hipermedia, como HTML. Fue diseñado para la comunicación entre los navegadores y servidores web. Sigue el clásico modelo cliente-servidor, en el que un cliente establece una conexión, realizando una petición a un servidor y espera una respuesta del mismo (31).

5) Lenguaje PHP

PHP, acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor", es un lenguaje de programación de propósito general y de código abierto especialmente pensado para el desarrollo web y que puede ser embebido en páginas HTML. Su sintaxis recurre a C, Java y Perl. El objetivo principal de este lenguaje es permitir a los desarrolladores web escribir dinámica y rápidamente páginas web (32).

a) Ventajas

- Software libre: Es de código abierto bajo Licencia PHP, y está disponible completamente gratis.
- Multiplataforma: Opera en diversos sistemas operativos como Linux, Unix y Windows. Además de ofrecer integración con Apache y Mysql.
- Soporte: posee una amplia documentación en su sitio web oficial como también apoyo de una comunidad de desarrolladores PHP alrededor del mundo para su mantenimiento y actualización constante.
- Escalabilidad: Php tiene múltiples extensiones, módulos y herramientas que posibilitan la escalabilidad del software a largo y mediano plazo.

6) Servidor de base de datos Mysql

El software MySQL proporciona un servidor de base de datos SQL (Structured Query Language) muy rápido, multi hilo, multi usuario y robusto. El servidor MySQL está diseñado para entornos de producción críticos, con alta carga de trabajo así como para integrarse en software para ser distribuido. El software MySQL se ofrece como un producto Open Source bajo los términos de la licencia GNU General Public License por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo(33).

a) Características

- MySQL software es Open Source, distribuido bajo licencia GPL
- Velocidad en las operaciones, haciéndolo uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo coste en requerimientos, ya que debido a su bajo consumo facilita su ejecución en equipos con escasos recursos.
- Multiplataforma, operando en gran variedad de Sistemas Operativos
- Su conectividad y seguridad hacen de MySQL altamente recomendado para acceder bases de datos en Internet

2.2.10 Lenguaje Unificado de Modelado

Según Jacobson et al (34), El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software captando la estructura estática y el comportamiento dinámico de una organización. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas de ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. Permitiendo modelar el sistema desde varios puntos de vista, separados pero relacionados, facilitando el entendimiento tanto para el usuario como para el desarrollador.

a) Ventajas

- Los usuarios disponen de un modelado visual y detallado del sistema de tal forma permitiendo la retroalimentación en todo el proceso de desarrollo de software
- Soporta la programación orientada a objetos POO concepto ampliamente empleado en los lenguajes de programación actuales.
- UML unifica la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorpora las mejores prácticas actuales para un análisis ágil y entendible

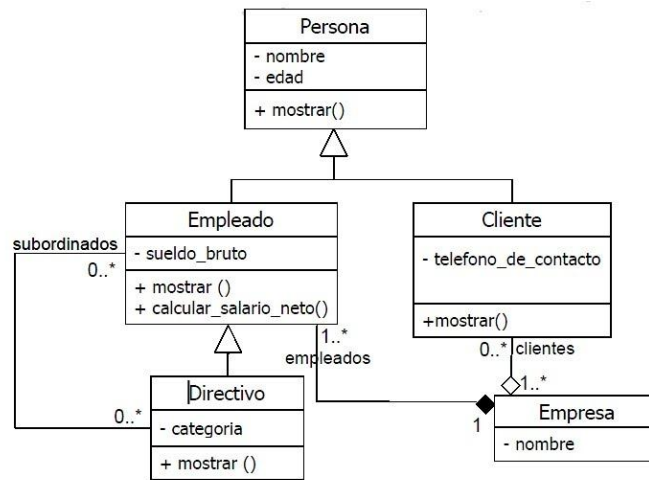
b) Diagramas UML

1) Diagramas de Clases

Un diagrama de clases es una representación gráfica de la vista estática que muestra una colección de elementos declarativos del modelo, como clases, tipos y sus contenidos y relaciones (34). Son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre ellos.

- Atributos: son valores que corresponden a un objeto, como color, material, cantidad, ubicación. Generalmente se conoce como la información detallada del objeto. Suponiendo que el objeto es una puerta, sus propiedades serían: la marca, tamaño, color y peso.
- Operaciones: comúnmente llamados métodos, son aquellas actividades o verbos que se pueden realizar con/para este objeto, como por ejemplo abrir, cerrar, buscar, cancelar, acreditar, cargar
- Herencia: se define como la reutilización de un objeto padre ya definido para poder extender la funcionalidad en un objeto hijo.

Gráfico Nro. 07: Diagrama de clases

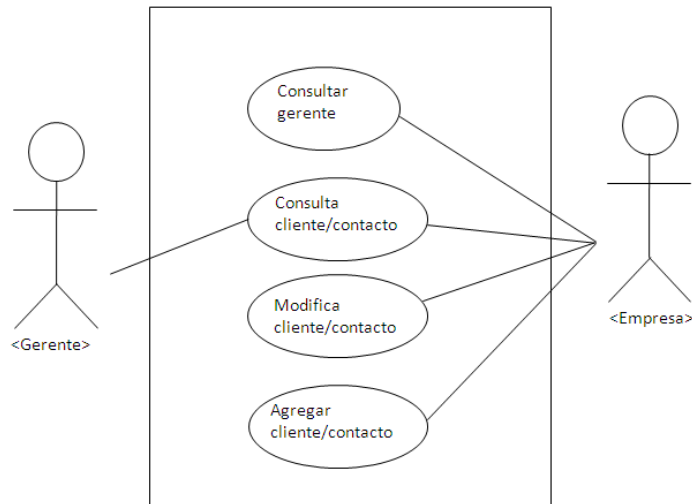


Fuente: Jacobson et al – The Unified Modeling Language (34)

2) Diagrama de Caso de Uso

La vista de casos de uso captura el comportamiento de un sistema, subsistema, clase o componente tal y como se muestra a un usuario externo. Un caso de uso describe una interacción con actores como una secuencia de mensajes entre el sistema y uno o más actores (34). Especifican los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona a eventos que se producen en su ámbito.

Gráfico Nro. 08: Diagrama de caso de uso

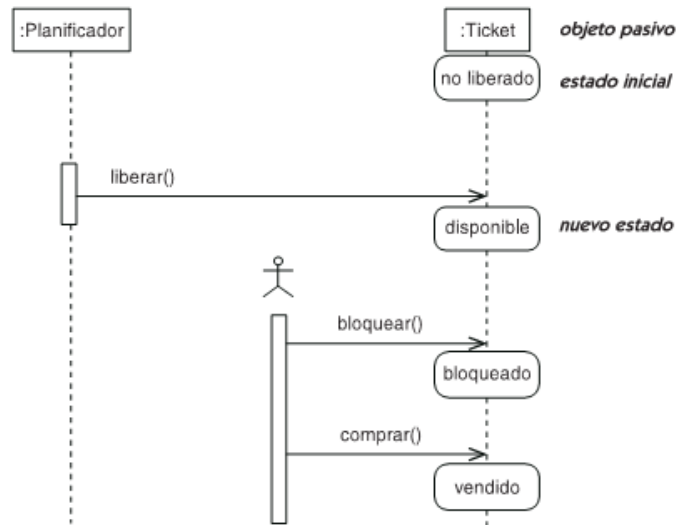


Fuente: Elaboración propia

3) Diagrama de Estado

La vista de la máquina de estados describe el comportamiento dinámico de los objetos, durante un periodo de tiempo, mediante el modelado de los ciclos de vida de cada clase (34). los diagramas de estado son especialmente relevantes en el modelado de la conducta de una interfaz o clase ya que muestran el conjunto de estados y transiciones por los cuales pasa un objeto durante su vida en una aplicación en respuesta a eventos (por ejemplo, mensajes recibidos, tiempo rebasado o errores), junto con sus respuestas y acciones ilustrando qué eventos pueden cambiar el estado de los objetos de una determinada clase.

Gráfico Nro. 09: Diagrama de estado

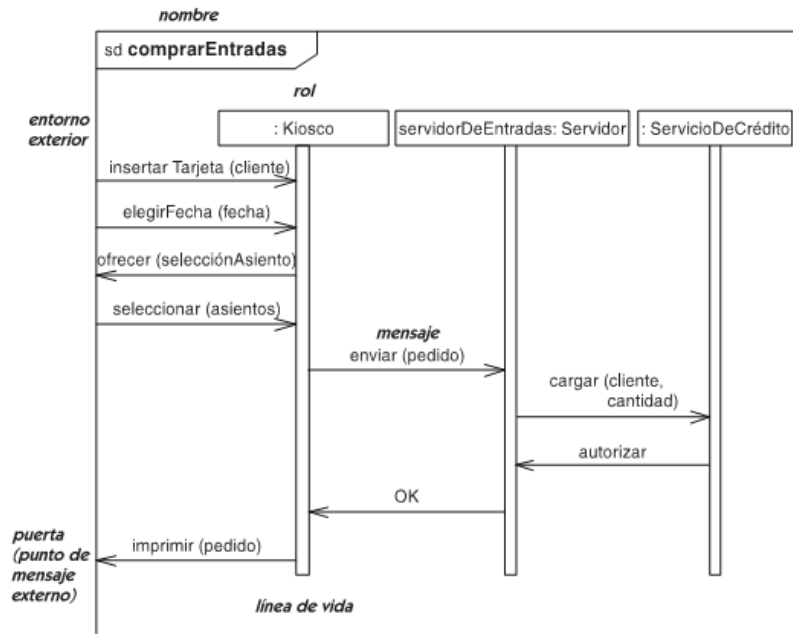


Fuente: Jacobson et al – The Unified Modeling Language(34)

4) Diagrama de Secuencia

Un diagrama de secuencia muestra una interacción centrada en la secuencia de tiempos. En particular, muestra los objetos que participan en la interacción por sus líneas de vida y los mensajes que intercambian, colocados en una secuencia temporal (34). El diagrama de secuencia cubre la vista dinámica de un sistema y se modela para cada caso de uso.

Gráfico Nro. 10: Diagrama de secuencia

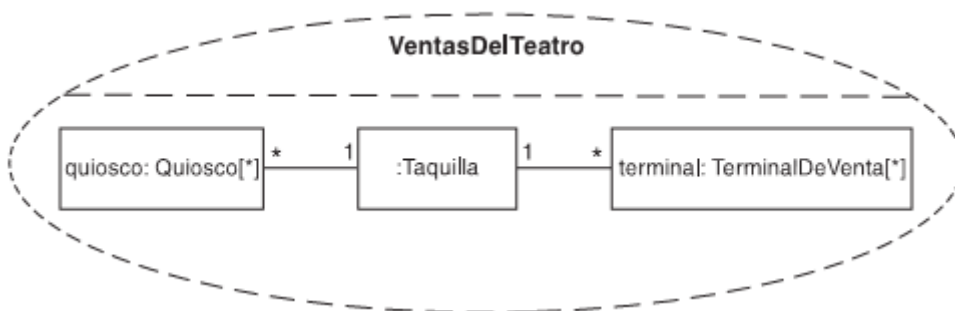


Fuente: Jacobson et al – The Unified Modeling Language (34)

5) Diagrama de colaboración

Un diagrama de colaboración, o también llamado diagrama de comunicación muestra las interacciones organizadas alrededor de las partes de una estructura compuesta (34). Muestran explícitamente las relaciones de los roles resaltando la ordenación temporal de los mensajes enviados y recibidos por los objetos

Gráfico Nro. 11: Diagrama de colaboración



Fuente: Jacobson et al – The Unified Modeling Language (34)

2.2.11 Metodología UWE

La Ingeniería Web basada en UML, es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML(35).

1) Actividades de modelado

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación. De esta manera se obtiene una colección de modelos y diagramas que describen una aplicación Web de manera integral. A continuación se detallan las actividades de modelado.

a) Especificación de requerimientos

El modelo de casos de uso se puede utilizar para describir los requisitos funcionales en términos de los casos del uso. Un caso de uso en UML es una unidad coherente de la funcionalidad proporcionada por la aplicación que obra recíprocamente con unos o más actores de la aplicación. Describe una parte del comportamiento de la aplicación sin revelar la estructura interna. De esta manera, los requisitos para una aplicación Web se pueden especificar con un modelo de casos de uso.

b) Modelo Lógico – conceptual

Un diagrama de clases en UML se utiliza para representar gráficamente un modelo conceptual como visión estática que demuestre una colección de los elementos estáticos del dominio. UWE apunta a construir un modelo conceptual de una aplicación Web, la cual procura no hacer caso en la medida de lo posible de cuestiones relacionadas con la navegación, y de los aspectos de interacción de la aplicación Web. La construcción de este modelo lógico-conceptual se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos.

c) Modelo de navegación

El modelo de navegación de una aplicación Web comprende la especificación de qué objetos pueden ser visitados mediante la navegación a través de la aplicación Web y las asociaciones entre ellos. Los modelos de la navegación son representados por los diagramas de clases estereotipadas. Este modelo se destaca en el marco de UWE como el más importante, pues con él se pueden representar elementos estáticos, a la vez que se pueden incorporar lineamientos semánticos de referencia para las funcionalidades dinámicas de una aplicación Web.

d) Modelo de presentación

Estos diagramas permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen

condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. El modelo de presentación proporciona una vista abstracta de la interfaz de usuario (UI) de la aplicación web. Se basa en el modelo de navegación y describe qué elementos (por ejemplo texto, elementos, links, formularios) se utilizarán para presentar los nodos de navegación.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La propuesta de un Health Information System basado en software libre dará solución a los problemas de administración del historial clínico de los pacientes en el Centro de Salud Marcará, Red Huaylas Sur Carhuaz en el año 2017.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación

En cuanto al nivel de la investigación, esta fue de nivel descriptiva ya que no se manipularon las variables en estudio y se enfocó en el análisis de la problemática para su posterior interpretación. Según Arias (36), la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento y aporta indicios sobre las causas de un determinado fenómeno.

Esta investigación es de corte transversal ya que se analizaron los fenómenos de la problemática en un periodo de tiempo determinado, en el año 2017. Permitiendo plasmar los resultados en un lugar, periodo y coyuntura perfectamente delimitado. Según Arias (36), esto es relevante puesto que la información obtenida es válida solo para el periodo en que fue recolectada, ya que tanto las características como las opiniones pueden variar en el tiempo.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, según Arias (36), este tipo de investigación consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, sin manipular o controlar alguna variable, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.

4.2. Población y Muestra

La población de estudio está constituida por 76 trabajadores del Centro de Salud Marcara, tanto personal médico como administrativo, todos ellos involucrados en las actividades médicas.

En cuanto a la muestra esta fue seleccionada en base a la totalidad de la población, por tanto se tiene una población de tipo muestral.

Tabla Nro. 02: Personal del C.S. Marcará por grupo ocupacional

Especialidad	Cantidad
Medico	5
Enfermero	13
Odontólogo	3
Obstetra	9
Otros profesionales en salud	3
Técnicos asistenciales	29
Técnicos administrativos	10
Auxiliares administrativos	4

Fuente: Elaboración propia

4.3. Definición operacional de las variables en estudio

Tabla Nro. 03: Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala medición	Definición Operacional
Propuesta de un Sistema de Información Hospitalario	Un sistema de información hospitalaria está orientado a satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de cualquier institución hospitalaria (1)	-Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda del historial clínico del paciente - Almacenamiento de la información - Interoperabilidad entre las diversas áreas administrativas 	ORDINAL	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO
		- Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de atención a pacientes - Rapidez del proceso de atención del paciente - Seguridad de la información clínica 		

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos.

1) Técnicas de recolección

Las técnicas de recolección de datos utilizados en la investigación permitieron obtener información pertinente; proporcionando el soporte documental para que se desarrolle de forma completa el trabajo de investigación. Entre las técnicas e instrumentos utilizados durante la investigación se tienen:

- Revisión documental: está constituida por la revisión de material bibliográfico relacionado con el proyecto de investigación a desarrollar, utilizando el apoyo de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, es decir tesis, libros, manuales, internet, metodologías, leyes y normas, con el propósito de obtener una base teórica amplia.
- Entrevistas no estructuradas: se desarrollaran consultas al personal administrativo y médico del centro de salud para conocer su perspectiva sobre el tema en cuestión.
- Cuestionario de tipo cerrado dicotómico: mediante encuestas estructuradas se podrá obtener información específica del personal médico sobre las variables en estudio.

2) Instrumentos

Cuestionario:

De acuerdo con Iguzquiza (37), define la encuesta como una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener y posteriormente evaluar los datos obtenidos. La característica principal de la encuesta es que se realiza a todos los entrevistados las mismas preguntas en un orden establecido, y en un contexto social similar lo que permite un mayor control de los resultados al delimitar su alcance.

4.4.1. Procedimiento de recolección de datos.

Para la realización del proyecto se efectuó las visitas del caso a la oficina de estadística e informática y a los diferentes servicios del centro de salud marcará con la finalidad de realizar la aplicación de las entrevistas y recojo de datos respectivos estos permitirán establecer el marco referencial para cada dimensión en estudio facilitando la labor del investigador. Durante la aplicación de las entrevistas se brindara orientación en todo momento al encuestado y se empleara un lenguaje claro y puntual evitando tecnicismos para facilitar el desarrollo del proceso de recolección de datos.

4.5 Plan de análisis

A partir de los datos que se obtuvieron, se creará una base de datos temporal en el software Microsoft Excel 2013, y se procederá a la tabulación de los mismos. Se realizará el análisis de datos con cada una de las preguntas establecidas para las dimensiones en estudio. Finalmente se obtendrá los resultados y se podrá dar su conclusión a cada una de ellas.

4.6 Principios Éticos

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada “Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz 2017” se ha considerado en forma estricta el cumplimiento de los principios éticos que permitan asegurar la originalidad de la Investigación. Asimismo, se han respetado los derechos de propiedad intelectual de los libros de texto y de las fuentes electrónicas consultadas, necesarias para estructurar el marco teórico.

Por otro lado, considerando que gran parte de los datos utilizados son de carácter público, y pueden ser conocidos y empleados por diversos analistas sin mayores restricciones, se ha incluido su contenido sin modificaciones, salvo aquellas necesarias por la aplicación de la metodología para el análisis requerido en esta investigación.

Igualmente, se conserva intacto el contenido de las respuestas, manifestaciones y opiniones recibidas de los trabajadores y funcionarios que han colaborado contestando las encuestas a efectos de establecer la relación causa-efecto de la o de las variables de investigación. Finalmente, se ha creído conveniente mantener en reserva la identidad de los mismos con la finalidad de lograr objetividad en los resultados.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

a) Dimensión 01: Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico

Tabla Nro. 04: Creación de reportes de gestión

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción actual en relación a la creación oportuna de reportes de gestión; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	56	73.68
No	20	26.32
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿A su opinión, un nuevo sistema permitiría la creación de reportes de gestión de forma más rápida y oportuna?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 04 se puede observar que el 73.68% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con la forma en que el actual sistema realiza la creación de reportes de gestión, mientras que el 26.32% de los encuestados indicaron que si están satisfechos.

Tabla Nro. 05: Consulta de reportes de gestión

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción actual en relación a los reportes de gestión; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	41	53.95
No	35	46.05
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿La implementación de un nuevo sistema permitiría cubrir con mayor eficiencia las necesidades de información requeridas en los reportes de gestión?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 05 se puede observar que el 53.95% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con la información que el actual sistema provee en los reportes de gestión, mientras que el 46.05% de los encuestados indico que si están satisfechos.

Tabla Nro. 06: Implementación de nuevos procesos y/o actividades

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de percepción en relación a la implementación de nuevos procesos y actividades; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcara- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	55	72.37
No	21	27.63
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Existen procesos y/o actividades que no están incluidos en el actual sistema y que requieren estar implementados en una nueva propuesta de sistema de información?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 06 se puede observar que el 72.37% de los trabajadores encuestados expresaron que SI requieren la implementación de nuevos procesos en el sistema actual, mientras que el 27.63% de los encuestados indico que no es necesario.

Tabla Nro. 07: Reducción de gastos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de percepción en relación a la implementación TICs para la reducción de gastos operativos; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	67	88.16
No	9	11.84
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Considera que mediante la aplicación de TICs se reducirían los gastos operativos en el Centro de Salud?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 07 se puede observar que el 88.16% de los trabajadores encuestados expresaron que SI permitiría la reducción de los gastos operativos, mientras que el 11.84% de los encuestados indico no estar de acuerdo.

Tabla Nro. 08: Conocimiento sobre el historial clínico electrónico

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de percepción en relación al conocimiento del personal sobre el historial clínico electrónico; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	70	92.11
No	6	7.89
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Conoce Ud. lo que es un historial clínico electrónico?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 08 se puede observar que el 92.11% de los trabajadores encuestados expresaron que SI tiene conocimiento sobre el historial clínico electrónico, mientras que el 7.89% de los encuestados indico no tiene conocimiento sobre el tema.

Tabla Nro. 09: Implementación de un historial clínico electrónico

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de percepción en relación a la implementación de un historial clínico para una mejor calidad de atención; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	66	86.84
No	10	13.16
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Considera que la implementación de un historial clínico electrónico permitirá una atención más rápida y de mejor calidad?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 09 se puede observar que el 86.84% de los trabajadores encuestados expresaron que SI permitiría una mejor atención la implementación del historial clínico electrónico, mientras que el 13.16% de los encuestados indico no estar de acuerdo.

Tabla Nro. 10: Implementación de TICs para prevenir negligencias medicas

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de percepción en relación a la implementación de TICs para prevenir negligencias médicas; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	50	65.79
No	26	34.21
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Cree Ud. que la implementación de TICs prevendría negligencias médicas?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 10 se puede observar que el 65.79% de los trabajadores encuestados expresaron que SI están de acuerdo que la implementación de TICs evitaría situaciones de negligencias médicas, mientras que el 34.21% de los encuestados indico no estar de acuerdo.

b) Dimensión 02: Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente

Tabla Nro. 11: Calidad de atención al paciente

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación a la calidad de atención al paciente; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	34	44.74
No	42	55.26
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Está conforme con la calidad de atención que se brinda actualmente en el Centro de Salud?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 11 se puede observar que el 55.26% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con la calidad de atención al paciente, mientras que el 44.74% de los encuestados indicaron que si están satisfechos.

Tabla Nro. 12: Gestión documentaria de la historia clínica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación a la gestión documentaria para la atención medica; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcara- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	32	42.11
No	44	57.89
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Considera que la gestión documentaria para la atención médica es rápida y pertinente?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 12 se puede observar que el 57.89% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con el tiempo de la gestión documentaria para la atención médica, mientras que el 42.11% de los encuestados indico que si están satisfechos.

Tabla Nro. 13: Tiempo en el proceso de atención interconsulta

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación al tiempo en el proceso de atención interconsulta del paciente; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	23	30.26
No	53	69.74
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Considera que el proceso de atención interconsulta del paciente es rápida y eficiente?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 13 se puede observar que el 69.74% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con el tiempo en el proceso de atención interconsulta del paciente, mientras que el 30.26% de los encuestados indico que si están satisfechos.

Tabla Nro. 14: Administración de la historia clínica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación a la administración de la historia clínica; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	19	25.00
No	57	75.00
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿El actual sistema cubre todos los requerimientos funcionales relacionados con la administración de la historia clínica?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 14 se puede observar que el 75.00% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con los mecanismos actuales de administración del historial clínico del paciente, mientras que el 25.00% de los encuestados indico que si están satisfechos.

Tabla Nro. 15: Intercambio de información clínica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación al intercambio de información clínica entre las áreas del centro de salud; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	11	14.47
No	65	85.53
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿El actual sistema permite el intercambio simultáneo de información clínica entre las áreas del centro de salud?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 15 se puede observar que el 85.53% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con los mecanismos actuales de intercambio de información clínica del paciente, mientras que el 14.47% de los encuestados indico que si están satisfechos.

Tabla Nro. 16: Seguridad de la información clínica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación a la integridad y confiabilidad de los datos registrados en la historia clínica; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	25	32.89
No	51	67.11
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿El actual sistema asegura completamente la integridad y confiabilidad de los datos registrados en el historial clínico?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 16 se puede observar que el 67.11% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con los mecanismos actuales para la seguridad de la información clínica del paciente, mientras que el 32.89% de los encuestados indico que si están satisfechos.

Tabla Nro. 17: Seguimiento médico del paciente

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción en relación al seguimiento médico del paciente; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	15	19.74
No	61	80.26
Total	76	100.00

Fuente: Origen del instrumento aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, para responder a la pregunta: ¿Considera que el actual sistema permite realizar un seguimiento concienzudo de los pacientes?

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 17 se puede observar que el 80.26% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con los mecanismos actuales de seguimiento médico del paciente, mientras que el 19.74% de los encuestados indico que si están satisfechos.

c) Resultados por dimensión

Tabla Nro. 18: Dimensión Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 01: Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	58	76.32
No	18	23.68
Total	76	100.00

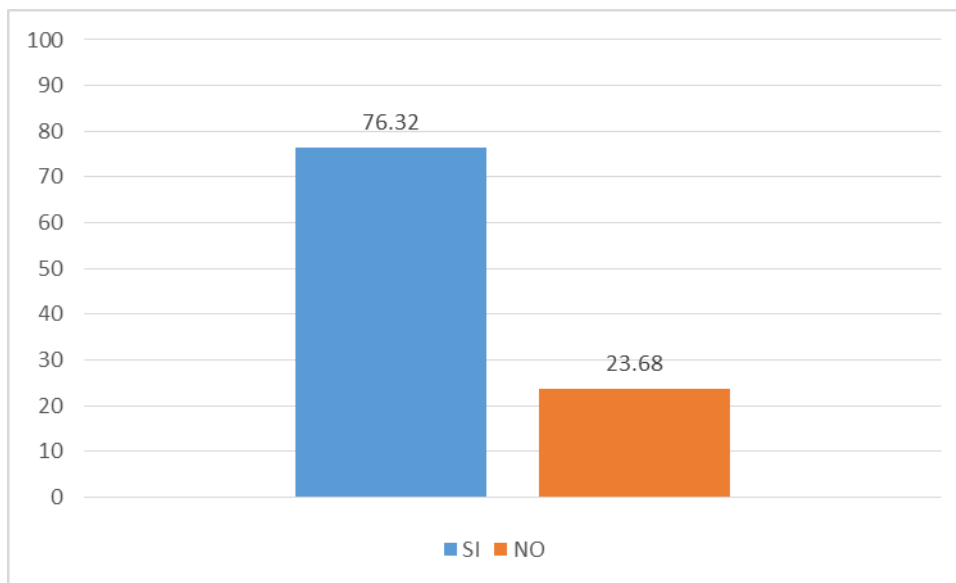
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico, basado en un cuestionario aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 18 se puede observar que el 76.32% de los trabajadores encuestados expresaron que SI es necesaria la implementación de un nuevo sistema para mejorar la administración del historial clínico, mientras que el 23.86% de los encuestados indico estar satisfechos respecto al sistema actual.

Grafico Nro. 12: Dimensión Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 01: Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcara- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.



Fuente: Tabla Nro. 18

Tabla Nro. 19: Dimensión Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 02: Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará- Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.

Alternativas	n	%
Si	23	30.26
No	53	69.74
Total	76	100.00

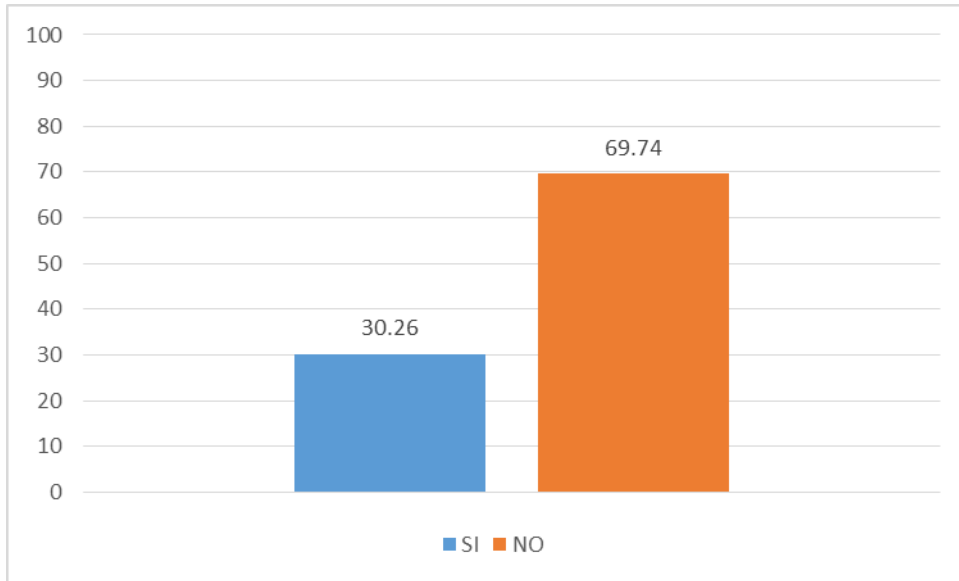
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente, basado en un cuestionario aplicado a trabajadores del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur

Aplicado por: Incio, J.; 2017

En la tabla Nro. 19 se puede observar que el 69.74% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con la calidad de atención que se brinda al paciente, mientras que el 30.26% indico si estar satisfechos respecto a la atención al paciente.

Grafico Nro. 13: Dimensión Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 02: Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente; respecto a la Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará-Red Huaylas Sur, Carhuaz, 2017.



Fuente: Tabla Nro. 19

5.2. Análisis de resultados

La presente investigación tuvo como objetivo general: Proponer un Health Information System basado en software libre para la administración del historial clínico en el centro de salud marcara – Red Huaylas Sur Carhuaz; a fin de mejorar la calidad de atención brindada a los pacientes; por tanto la aplicación del instrumento permitió conocer la situación actual y la impresión de los trabajadores en cuanto a las dimensiones en estudio. Finalmente, se procede a realizar el análisis de los resultados previamente recopilados.

- 1) En relación a la dimensión 01: Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico en la Tabla Nro. 18 se puede interpretar que el 76.32% de los trabajadores encuestados expresaron que SI es necesaria la implementación de un nuevo sistema para sistematizar la administración del historial clínico del paciente; mientras que el 23.68% indico estar satisfecho con el sistema actual. Estos resultados concuerdan con los expuestos por Ochoa G. (10) y Pacheco A. (19), en dichas investigaciones con una variable en estudio similar concluyen que la implementación de un sistema hospitalario integrado disminuye el tiempo necesario para atención del paciente al dejar de hacer uso de expedientes en papel y permite un seguimiento médico en tiempo real mediante la telemedicina y otras tecnologías. Esta investigación justifica su importancia a nivel técnico ya que actualmente los establecimientos de salud a nivel nacional e internacional poseen una alta y creciente demanda por parte de la ciudadanía, y es relevante que estas operen con tecnologías que les permitan sistematizar los procesos asistenciales y por consecuencia brindar una atención de calidad.

Finalmente se concluye en base a los resultados obtenidos para esta dimensión una clara necesidad por parte de los trabajadores de la implementación de una propuesta de mejora del sistema actual.

- 2) En cuanto a la dimensión 02: Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente, en la Tabla Nro. 19 se muestra que el 69.74% de los encuestados expresan que NO están satisfechos con la calidad de la atención que se le brinda actualmente a los pacientes; mientras que el 30.26% indico si estar satisfechos respecto a la atención al paciente. Estos resultados tienen similitud con los obtenidos por Sanchez R. (16) y Yamunaque N. (14) para una dimensión similar, en esta concluyen que existe un alto nivel de descontento por parte de los usuarios en cuanto a la calidad de atención en los establecimientos de salud; factores como la gestión documentaria, interoperabilidad entre las áreas e intercambio oportuno de información clínica juegan un rol importante en dicha problemática. Además se expuso que para garantizar la continuidad del servicio médico del paciente es necesario la interoperabilidad entre establecimientos de salud facilitando y distribuyendo la información clínica del paciente donde se requiera y en el momento oportuno. Finalmente se propone la migración a una plataforma informática que opere bajo software libre como una alternativa para reducir costos generados por compra de licencias; ya que se demostró en los resultados obtenidos que los trabajadores tenían conocimiento en cuanto a software libre por lo que facilitaría la comprensión e integración futura de estas herramientas.

5.3. Propuesta de mejora

El Centro de Salud Marcará es un establecimiento que brinda servicios asistenciales a las poblaciones más vulnerables. Teniendo como objetivo primordial mejorar el estilo y calidad de vida de la población en general ofreciendo atención hospitalaria bajo las diversas modalidades de subsidio del Seguro Integral de Salud.

La presente propuesta pretende facilitar las labores relacionadas en cuanto a la administración del historial clínico del paciente mediante la sistematización de dichos procesos. La plataforma propuesta permitirá el intercambio de información clínica en tiempo real entre las diversas áreas de atención interconsulta asegurando una mejor productividad por parte del personal médico reduciendo el tiempo requerido para las atenciones; finalmente proporcionara herramientas integrales para la gestión hospitalaria acorde a las necesidades actuales de los establecimientos de salud públicos.

Gráfico Nro. 14: Propuesta de Health Information System



Fuente: Elaboración propia

5.3.1 Selección de metodología y plataforma de desarrollo

Se ha considerado la metodología UWE para la especificación de requerimientos y modelado del proyecto. Se optó por emplear UWE puesto es una metodología de modelado visual enfocado netamente en el desarrollo de aplicaciones web que permite recopilar información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico del sistema plasmando los resultados en diagramas que emplean un lenguaje asequible tanto para el usuario final y el desarrollador del sistema.

Otras de las razones para la selección de la metodología, fue la propia experiencia en desarrollos similares con la metodología UWE y el lenguaje de modelado UML

a) Selección de Plataforma de Registro Medico Electrónico

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con el instrumento aplicado y analizado lo anteriormente expuesto, se plantea como alternativa de solución un sistema de gestión hospitalaria basada en software libre que administre y sistematice las labores del personal de salud, principalmente lo relacionado en cuanto al manejo del historial clínico, esto mediante la digitalización de este tan importante documento permitiendo así la interoperabilidad entre las áreas del establecimiento de salud, finalmente garantizando la continuidad de los servicios asistenciales y mejorando gradualmente la calidad de atención al paciente.

Para el presente proyecto se propone la adaptación de la herramienta de gestión hospitalaria OPENEMR, este software incluye diversos módulos que abarcan desde la administración del historial clínico, programación de citas médicas, producción de reportes epidemiológicos personalizados, etc. Opera bajo la Licencia Publica GNU Linux (GPL) e implementa tecnologías como MYSQL, APACHE y PHP que siguen estos mismos lineamientos.

5.3.2 Propuesta del Sistema de Información Hospitalario

1) OpenEMR

OpenEMR es una aplicación de gestión de registros médicos y de práctica médica gratuita y de código abierto con licencia Publica Linux GPL permitiendo que cualquiera pueda copiar, modificar y redistribuir el código fuente sin tener que pagar regalías o derechos. Tiene la certificación completa de EHR Ambulatoria de ONC 2011 por ICSA Labs, Estados Unidos. Cuenta con registros de salud electrónicos completamente integrados, gestión de prácticas, programación, facturación electrónica, internacionalización, etc. Puede funcionar en Windows, Linux, Mac OS X y muchas otras plataformas (37).

a) Módulos

Datos demográficos del paciente

- Seguimiento de la demografía de los pacientes
- Información primaria (nombre, fecha de nacimiento, sexo, identificación)
- Estado civil
- Información de contacto del paciente y del empleador del paciente
- Proveedor principal
- Idioma y origen étnico
- Seguimiento fallecido

Programación del paciente

- Tablero de Flujo de Pacientes, Seguimiento e Informes
- Calendario de citas compacto y flexible

Registros médicos electrónicos

- Medicamentos
- Inmunizaciones
- Formularios y notas clínicas

- Laboratorios
- Procedimientos
- Informes de pacientes
- Referencias
- Mensajería clínica

Informes

- Lista de pacientes
- Prescripciones y dispensación de medicamentos
- Vigilancia epidemiológica

Seguridad

- Capacidad de cifrar los documentos de pacientes
- Controles de acceso por usuario

2) Soporte

Openemr disfruta de uno de los más amplios grupos de apoyo de usuarios y desarrolladores, comparado con cualquier otro tipo de producto en su categoría. Openemr cuenta con el apoyo de una fuerte comunidad de voluntarios y profesionales de todos ámbitos con el objetivo común de hacer de Openemr una alternativa superior a sus contrapartes propietarias (38). La Openemr community se dedica a guardar el estado de Openemr como una solución de software de código libre, abierto para las prácticas médicas y se dedica a mantener un espíritu de apertura y cooperación mutua.

3) Historias de éxito

En los EE.UU., se ha estimado que hay más de 5.000 instalaciones de OpenEMR en las oficinas de médicos y otros pequeños centros de salud que atienden a más de 30 millones de pacientes. A nivel internacional, OpenEMR se instala en más de 15.000 instalaciones de salud, lo que se traduce en más de 45.000 profesionales que utilizan el sistema que están atendiendo a más de 90 millones de pacientes (39).

Centros médicos y de urgencia en Chicago en Julio del presente año han desplegado con éxito OpenEMR a un puñado de sus centros de atención. Los centros cuentan con una impresionante cantidad de servicios médicos como la medicina familiar, cirugía plástica, terapia física conjunta, odontología preventiva, etc. Aprovechando la experiencia de Open Med Practice , cada una de estas instalaciones intensivas en datos están ejecutando el último software OpenEMR v5 con personalizaciones para satisfacer sus flujos de trabajo específicos, todo en nombre de los resultados de los pacientes.

5.3.3 Especificación de requerimientos

El primer paso para el desarrollo e implementación de un sistema es la identificación de requerimientos utilizando la metodología UWE. Primero se definió la lista de actores que interactúan en el sistema, luego se realizó una descripción general de las funcionalidades del sistema con diagramas de casos de uso, finalmente, se detalló estos casos de uso usando diagramas de actividades.

Tabla Nro. 20: Lista de Actores

N°	ACTOR	DESCRIPCION
1	Administrador	Encargado de la configuración básica con la que operara el sistema. Mantendrá actualizada la información del sistema de acuerdo a los requerimientos del establecimiento de salud. Registrará los privilegios a nuevos usuarios de acuerdo a sus áreas operativas, soporte y mantenimiento a la base de datos, copias de seguridad y otros.
2	Médico	Encargado de registrar los procedimientos, tratamientos y diagnósticos de la atención interconsulta en la historia clínica del paciente, gestión de citas, etc.
3	Paciente	Persona que solicita los servicios del establecimiento de salud y quien realiza todos los trámites necesarios para su atención medica
4	Secretaria de admisión	Encargado de la asignación de cupos para la atención médica, búsqueda y apertura de historia clínica.

Fuente: Elaboración propia

1) Especificación de requerimientos funcionales

En este apartado se describe los requerimientos captados durante la entrevista en la oficina de medicina.

Tabla Nro. 21: Requerimientos de gestión de citas medicas

OBJETIVO	Gestionar citas medicas
ACTORES	Secretaria de admisión, Paciente
DESCRIPCIÓN	El usuario del sistema puede registrar la data relacionada con la gestión de citas a partir del requerimiento del paciente de una cita. Además podrá consultar los cupos en las citas médicas por especialista y fechas de acuerdo a los requerimientos del paciente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 22: Requerimientos de registro del encuentro medico

OBJETIVO	Registrar encuentro medico
ACTORES	Médico, Paciente
DESCRIPCIÓN	El personal médico podrá visualizar la lista de pacientes a atender ese día en su agenda médica. Así mismo tendrá acceso al historial clínico y podrá registrar el encuentro médico. El registro del encuentro medico incluye los siguientes procesos: diagnóstico, examen físico, examen de laboratorio, etc.

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 23: Requerimientos de gestión de historia clínica

OBJETIVO	Gestionar historia clínica
ACTORES	Médico, Paciente
DESCRIPCIÓN	El medico podrá realizar la búsqueda de la historia clínica mediante el identificador del paciente, luego podrá visualizar el formulario para modificar los datos de la historia clínica.

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nro. 24: Requerimientos de gestión de usuarios del sistema

OBJETIVO	Gestionar usuarios del sistema
ACTORES	Administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	El actor podrá ingresar al sistema con los atributos que tiene y gestionar los usuarios, pudiendo adicionar, eliminar y actualizar las propiedades de los usuarios del sistema.

Fuente: Elaboración propia

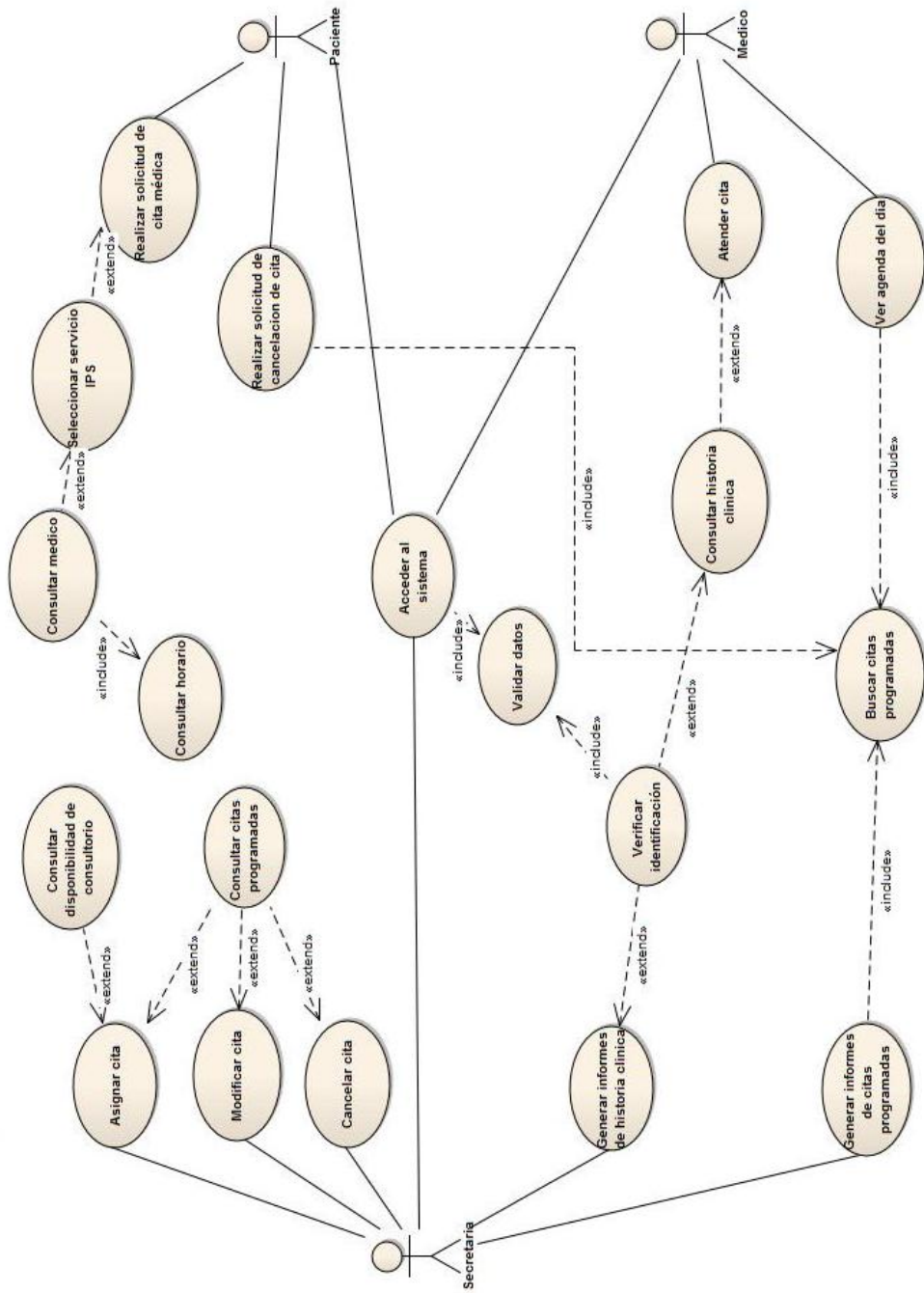
2) Diagramas de casos de uso

En este apartado se especifican los casos de uso obtenidos a partir de la información de la entrevista realizada en la oficina medicina del centro de salud marcara.

a) Caso de uso general

En este se muestra el caso de uso general de las principales actividades del establecimiento de salud como la gestión de citas médicas y atención al paciente.

Gráfico Nro. 15: Diagrama de caso de uso general

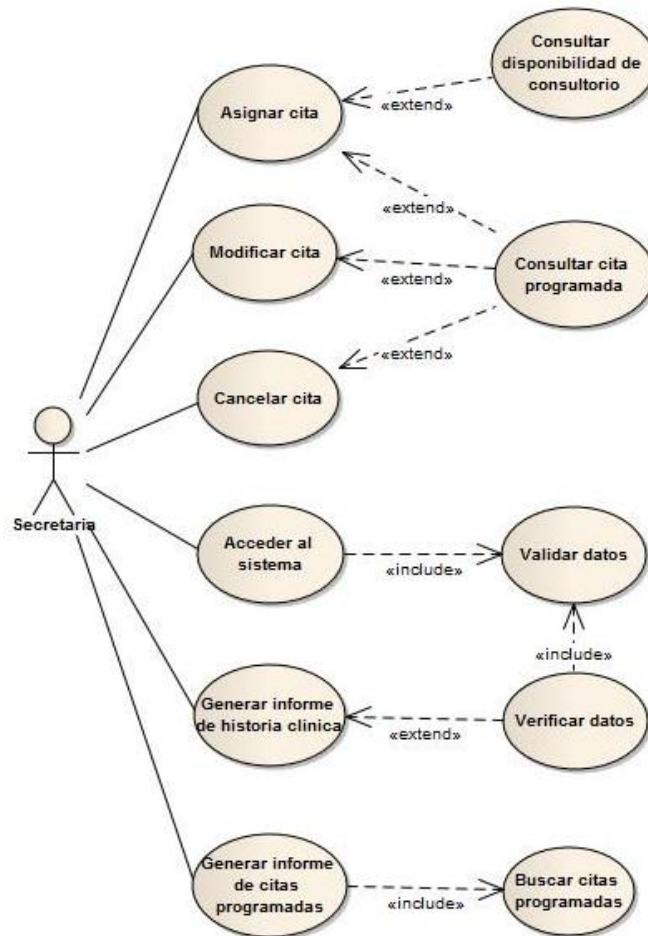


Fuente: Elaboración propia

b) Caso de uso gestión de citas medicas

Se muestra en este caso de uso las actividades relacionadas a la gestión de citas del paciente, asignación, búsqueda y cancelación de citas por parte de la secretaria de admisión quedan plasmados en este diagrama.

Gráfico Nro. 16: Diagrama de casos de uso gestionar citas medicas



Fuente: Elaboración propia

c) Caso de uso Registrar encuentro medico

Este caso de uso muestra los procesos asociados a la atención del paciente en el centro de salud, se considera actividades como consulta de historia clínica, búsqueda, registro y validación de datos.

Gráfico Nro. 17: Diagrama de caso de uso registrar encuentro medico

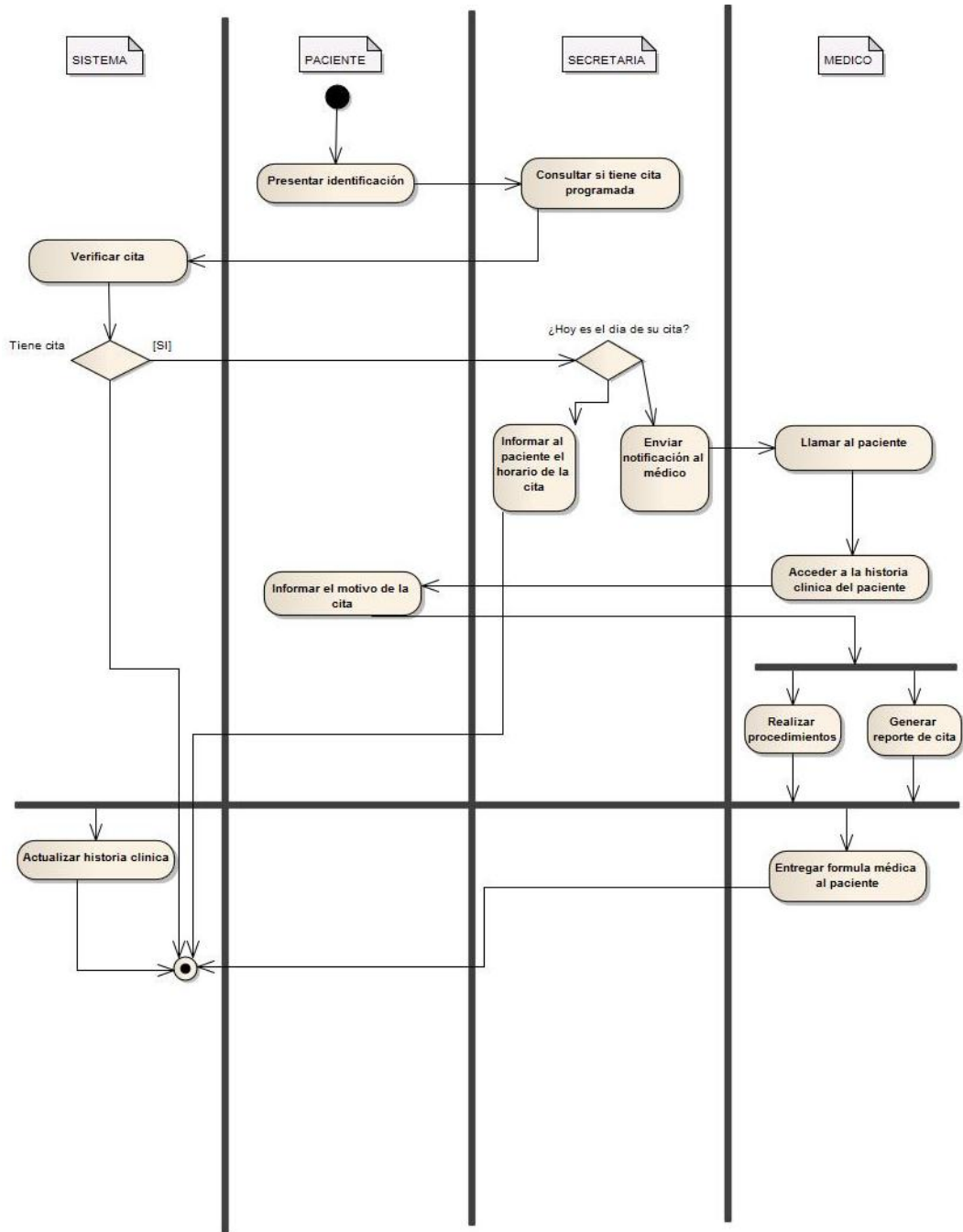


Fuente: Elaboración propia

3) Diagrama de actividad

Se especifican el diagrama de actividad para los procesos relacionadas al registro de historia clínica, gestión de citas médicas como también los procesos que abarca la atención interconsulta de un paciente.

Gráfico Nro. 18: Diagrama de actividad registrar encuentro médico del paciente

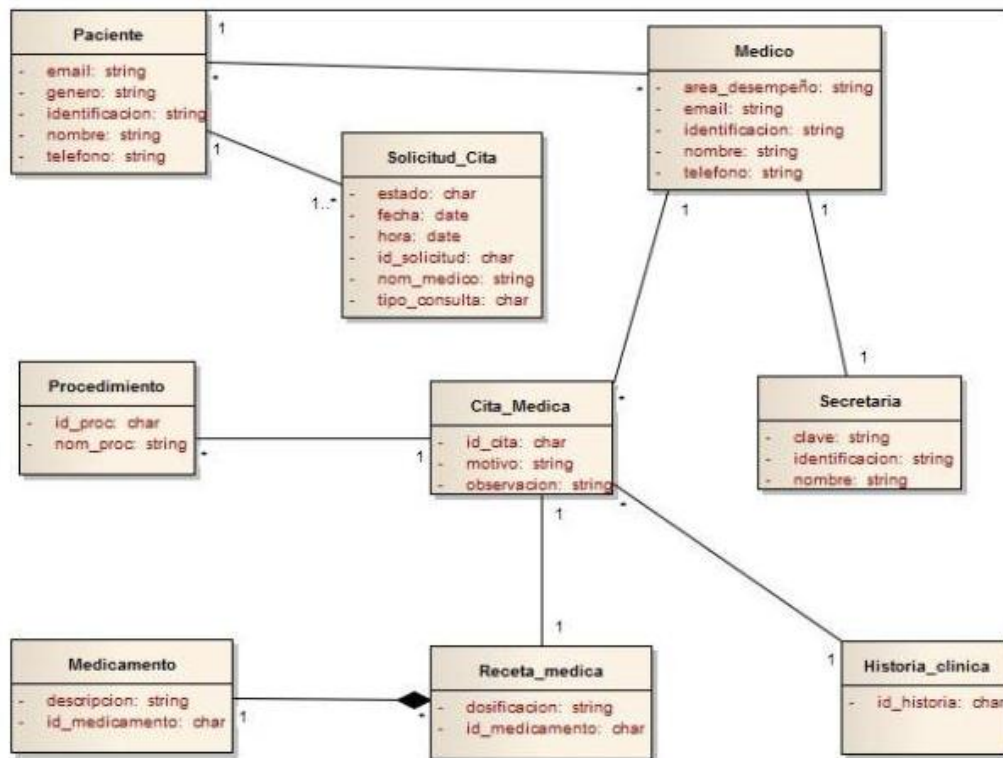


Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Modelo lógico – conceptual

Es un modelo de contenido que muestra las principales entidades del sistema web, representado por un Diagrama de Clases de Análisis para cada uno de los siguientes módulos del sistema: Gestión de citas médicas, Gestión de historias clínicas, Registro del encuentro médico, Gestión de usuarios del sistema.

Gráfico Nro. 19: Diagrama de clases del sistema web

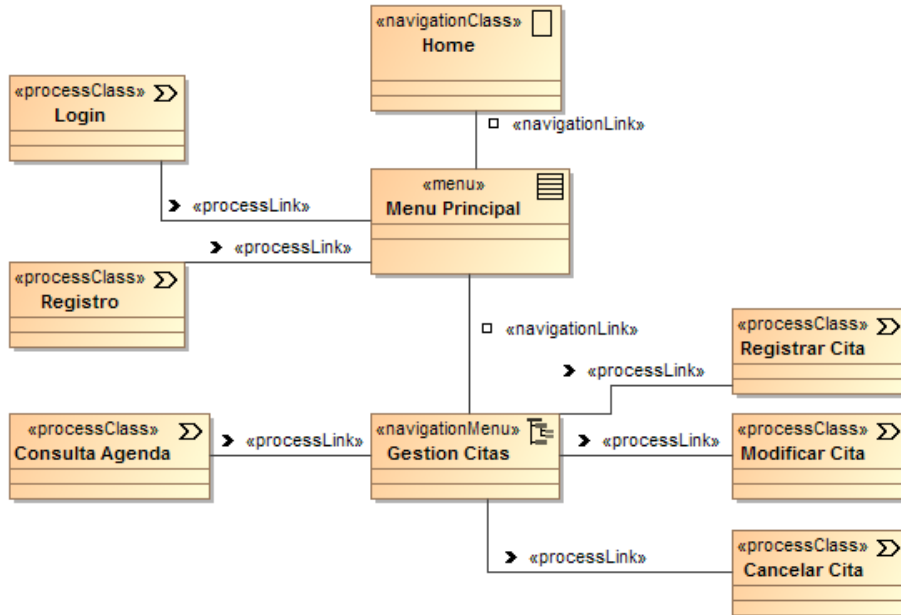


Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Modelo de navegación

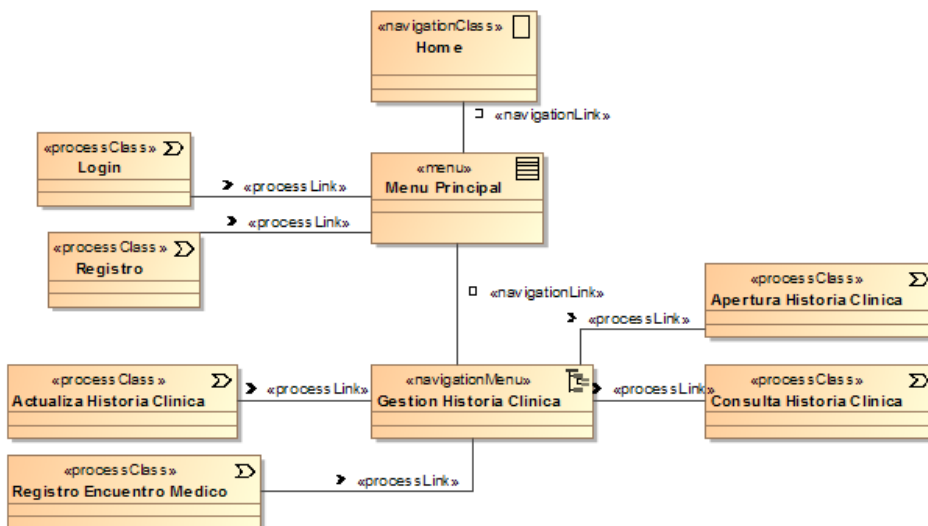
Se presentara a continuación, los diagramas de navegación para las clases relevantes del sistema y para los módulos de Gestión de citas médicas, Gestión de historia clínica, Gestión de usuarios.

Gráfico Nro. 20: Diagrama de navegación Gestionar citas medicas



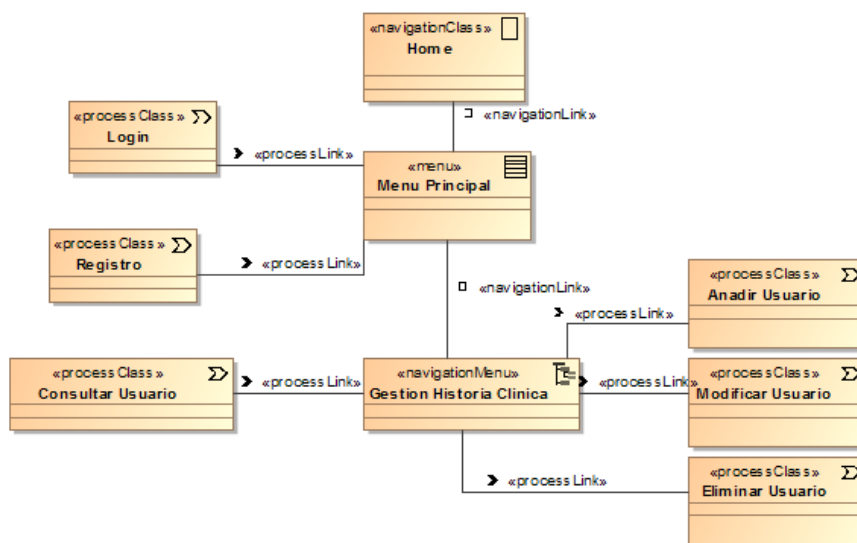
Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 21: Diagrama de navegación Gestionar historia clínica



Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 22: Diagrama de navegación Gestionar usuarios del sistema

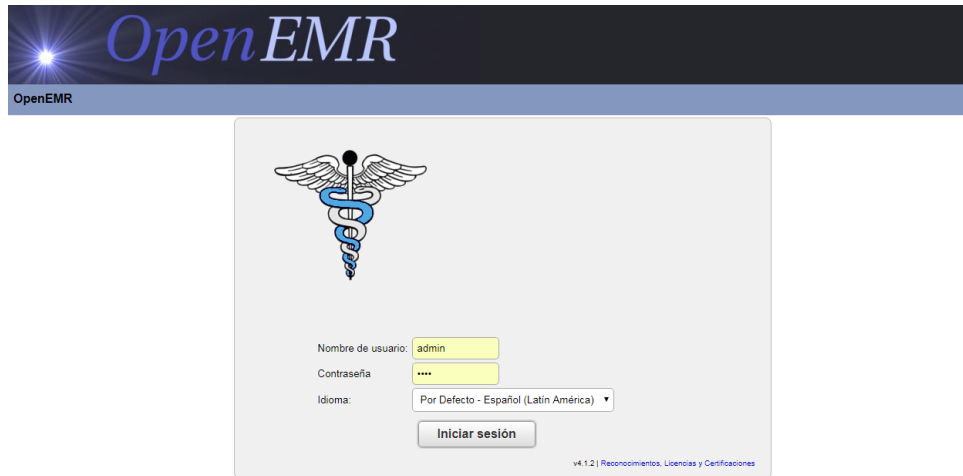


Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Modelo de presentación

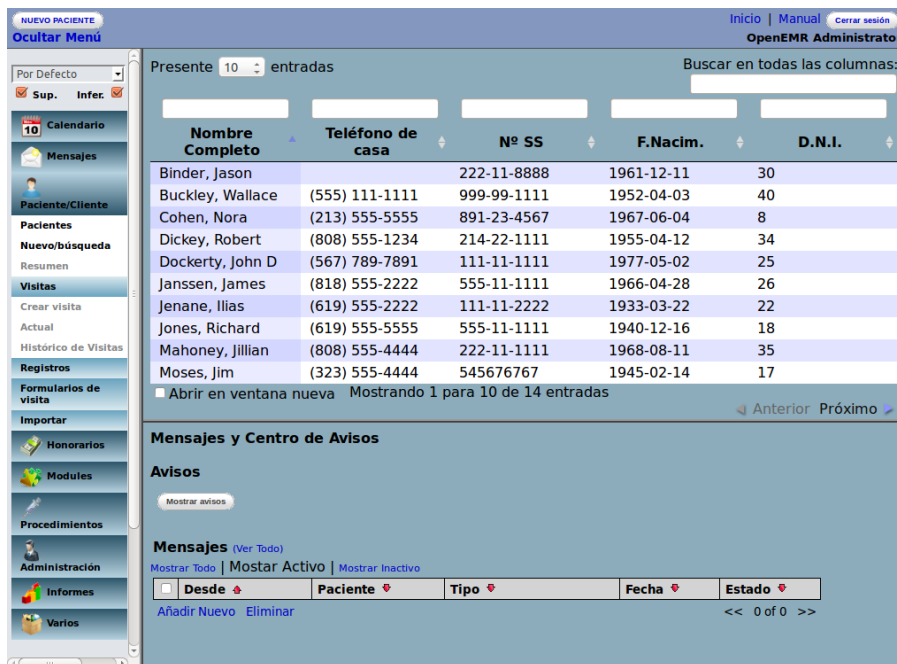
A continuación se muestra los prototipos de los formularios web correspondiente al directorio Home y las interfaces de usuario para los módulos de Gestión de citas, Gestión de historias clínicas y Gestión de usuarios del sistema.

Grafico Nro. 23: Pagina Home OpenEMR



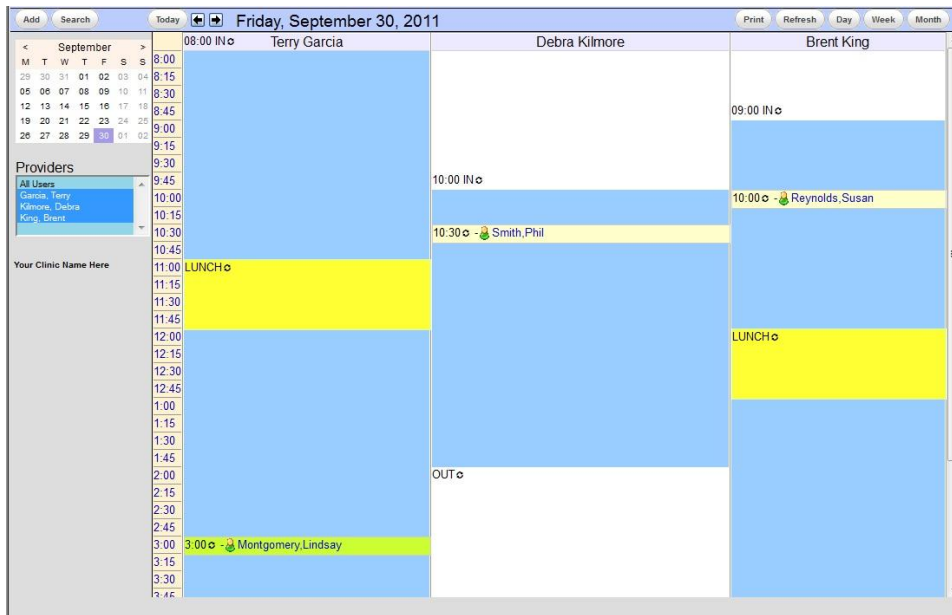
Fuente: Elaboración propia

Grafico Nro. 24: Gestionar historias clínicas



Fuente: Elaboración propia

Grafico Nro. 25: Gestionar citas médicas



Fuente: Elaboración propia

Grafico Nro. 26: Registrar encuentro médico

The screenshot shows a medical record management interface for patient John Dockerty. The patient's name is 'Dockerty, John' and his birth date is '1977-05-02'. The interface includes tabs for 'Resumen de visitas', 'Administrative', and 'Clinical'. The 'Vital Signs' section is expanded, showing fields for weight, height, blood pressure, pulse, temperature, and other clinical measurements. The 'Administrative' tab is selected, and the 'Vital Signs' section is expanded to show a list of vital signs with input fields for each.

Nombre	Unidad	2016-03-15 22:18
Peso	libra	<input type="text"/>
Peso	kg	<input type="text"/>
Height/Length	ingreso	<input type="text"/>
Height/Length	cm	<input type="text"/>
PA Sistólica	mmHg	<input type="text"/>
PA Diastólica	mmHg	<input type="text"/>
Pulso	por minuto	<input type="text"/>
Respiración	por minuto	<input type="text"/>
Temperatura	F	<input type="text"/>
Temperatura	C	<input type="text"/>
Localización de la toma de temperat.		<input type="text"/>
Saturación del Oxígeno	%	<input type="text"/>
Circunferencia de la cabeza	ingreso	<input type="text"/>
Circunferencia de la cabeza	cm	<input type="text"/>
Circunferencia de la Cintura	ingreso	<input type="text"/>
Circunferencia de la Cintura	cm	<input type="text"/>
IMC	kg/m ²	<input type="text"/>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 27: Recetas

NUEVO PACIENTE CLEAR ACTIVE PATIENT Paciente: James Janssen (26) F.Nacim.: 1966-04-28 Edad: 49 Histórico de visitas Inicio Manual Cerrar sesión

Ocultar Menú OpenEMR Administrator

Nombre	Acta	NDC	Formulario	Tamaño	Unidad	Nuevo	Lote	Tienda de deposito	QOH	Caducidad
METOCLOPRAMIDA	Si		tableta	50	mg	Nuevo	20	On Site	0	2017-04-30
METRONIDAZOL	Si		tableta	1	Gramos	Nuevo	1		0	2017-05-25

Añadir Medicamento

Los menús emergentes

Buscar:

por: Nombre Ident N° SS Cualquiera

Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 28: Reportes

NUEVO PACIENTE CLEAR ACTIVE PATIENT Paciente: John Dockerty (25) F.Nacim.: 1977-05-02 Edad: 38 Histórico de visitas Inicio Manual Cerrar sesión

Ocultar Menú OpenEMR Administrator

Informe - Lista de Pacientes

Facultativo: -- All -- Visitas Desde: Para:

Aceptar Exportar a CSV Imprimir

Última Visita	Paciente	Nº Identificación	Calle	Ciudad	Estado	Postal	Teléfono de casa	Teléfono de Trabajo
	Binder, Jason	30	100 West Sepulveda	Los Angeles	CA	92020		
	Buckley, Wallace	40	123 West Street	Barstow	California	90400	(555) 111-1111	(555) 111-1234
	Cohen, Nora	8	155 First Avenue	San Luis	CA	92101	(213) 555-5555	(213) 555-4444
2016-03-15	Dickey, Robert	34	111 North Kearny	Torrance	CA	91040	(808) 555-1234	(808) 555-4444
2016-03-15	Dockerty, John D	25	800 West Way	San Diego	CA	92101	(567) 789-7891	(567) 789-1234
	Janssen, James	26	111 North Street	Irvine	CA	92025	(818) 555-2222	(818) 555-2323
	Jenane, Ilias	22	145 N. East Street	La Mesa	CA	92111	(619) 555-2222	(619) 555-3333
	Jones, Richard	18	400 West Broadway	San Diego	CA	92101	(619) 555-5555	(619) 333-3333
	Mahoney, Jillian	35	444 North State Street	Santa Ana	CA	90204	(808) 555-4444	(808) 555-3333
	Moses, Jim	17		Los Angeles	CA		(323) 555-4444	(909) 555-6767
	Perez, Brent	1001	1234 1st Avenue	San Diego	CA	92101	(619) 696-5050	(888) 480-5050
	Perez, Eduardo	789456	789 Third Avenue	San Diego	CA		(619) 555-4859	(619) 555-7821

Los menús emergentes

Buscar:

por: Nombre Ident N° SS Cualquiera

Fuente: Elaboración propia

5.3.7 Requerimientos de calidad

Describen el nivel de calidad de los servicios del sistema de información y especifican propiedades importantes del mismo. La ISO/IEC 9126 es un estándar internacional para la evaluación de calidad de software definiendo seis características de calidad: Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenimiento y Portabilidad. Es en base a estas características que se evalúa el sistema hospitalario OpenEMR.

a) Funcionalidad

Describe si las funciones cumplen con los requerimientos establecidos. Las funciones del sistema son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas. Se especificaron en el apartado **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS** y estas son cumplidas en su totalidad por el software propuesto

b) Fiabilidad

Conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software para mantener su nivel de prestación bajo condiciones específicas. En cuanto a la métrica de Madurez el sistema OpenEmr es nuevo y aun no fue probado en ambientes de producción por lo que aún no se puede determinar su funcionamiento en un entorno real; con respecto a la métrica de Tolerancia a fallos, el sistema maneja de forma automática los fallos ocurridos en las conexiones con el servidor en base a la directiva de configuración Failover definida en los complementos de PHP, finalmente en cuanto a la métrica de Recuperabilidad, el sistema puede ser reinstaurado con un esquema de respaldo, tanto la base de datos por medio de copias de seguridad, como de los archivos que conforman el sistema según se realicen actualizaciones.

c) Usabilidad

Atributos relacionados con el esfuerzo necesario por parte del usuario para utilizar un producto de software. Por ser este aspecto uno de los más importantes, se revisara con más detalle, analizando las principales características relacionadas con la usabilidad del sistema.

- Eficiencia de interacción con el usuario

Esta característica se consigue en el sistema web mediante la presentación en todo momento, del menú principal, que disminuye el esfuerzo necesario para regresar a un módulo específico del sistema. Mediante la jerarquización de estos módulos se puede acceder a las subcategorías sin alterar el área de trabajo principal. Finalmente todos los controles cuentan con una iconografía que facilita la comprensión de cada módulo.

- Disposición de colores

El sistema Openemr emplea colores sutiles que disminuyen la fatiga visual en la interacción con el usuario. El sistema proporciona un conjunto de temas personalizables por el usuario. El empleado para la prueba fue basado en el color azul, celeste, blanco. Tonalidades oscuras para el panel de navegación y tonalidades claras para las áreas de trabajo.

- Disposición del texto

Las fuentes empleadas son del tipo Arial, una de las topografías más populares y utilizadas. El color de fuente es negro fácilmente legible en fondos claros. El tamaño de la fuente es de 11 pt o 12 pt en la mayoría de los módulos.

d) Eficiencia

Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el desempeño del software y la cantidad de recursos necesarios para su funcionamiento. En esta métrica, debido a que el sistema no es implementado, no se tienen mediciones reales de análisis de carga en un ambiente de producción, y los test realizados en un ambiente de prueba no pueden dar una percepción de como operaría el sistema en un entorno ya sea de intranet o extranet.

e) Mantenibilidad

Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar y corregir errores en un software. El sistema web Openemr está desarrollado bajo una arquitectura Modelo-Vista-Controlador lo que permite diferenciar claramente los datos y la lógica del negocio facilitando la labor de actualización del sistema. Por otro lado se presenta una extensa documentación del software openemr en la página oficial del proyecto y una comunidad que apoya su desarrollo, documentación e implementación que permite un seguimiento detallado del sistema y la escalabilidad a largo plazo.

f) Portabilidad

Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software y adaptado desde una plataforma a otra. Con respecto a los requerimientos para la portabilidad del sistema, por el lado del hardware requerido para la implementación del servidor este debe contar con al menos 1GB de memoria RAM, Procesador 2.0 Ghz y 10 GB de espacio libre en disco para la implementación del sistema operativo. Por el lado del software los productos son en su totalidad multiplataforma pudiendo ser integrados ya sea en Windows, Mac Os y Linux, operando bajo licencia GPL (GNU General Public Licence).

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, interpretados y analizados, se puede deducir que existen un alto nivel de insatisfacción de los trabajadores en relación al sistema actual y un alto nivel de necesidad en cuanto a la sistematización de los procesos relacionados con la administración del historial clínico del paciente. El actual panorama nos permite concluir que se requiere de un sistema que almacene, gestione y distribuya toda la información relacionada con las actividades médicas en las diferentes áreas del establecimiento de salud. Esta interpretación coincide con lo expuesto en la hipótesis general en la presente investigación donde se plantea que la Propuesta de un Health Information System basado en software libre dará solución a los problemas de administración del historial clínico de los pacientes en el Centro de Salud Marcará, Red Huaylas Sur Carhuaz;2017. Esta coincidencia permite concluir indicando que la hipótesis general queda aceptada.

- 1) En relación a la dimensión 01: Dimensión Necesidad de sistematización de la administración del historial clínico en la Tabla Nro. 18 se puede observar que el 76.32% de los trabajadores encuestados expresaron que SI es necesaria la implementación de un nuevo sistema para mejorar la administración del historial clínico, mientras que el 23.86% de los encuestados indico estar satisfechos respecto al sistema actual.
- 2) En relación a la dimensión 02: Dimensión Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente en la tabla Nro. 17 se puede observar que el 69.74% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con la calidad de atención que se brinda al paciente, mientras que el 30.26% indico si estar satisfechos respecto a la atención al paciente.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Es de suma importancia que la presente investigación sea retransmitida a los funcionarios del Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur con el objetivo de difundir la imperiosa necesidad de mejora en cuanto a los procesos de administración y gestión de la información clínica del paciente, y evalúen la implementación de una nueva plataforma informática a fin de mejorar la calidad de los servicios asistenciales.
- 2) Se hace necesario plantear políticas que consideren la implementación de las TICs como herramienta fundamental en el apoyo de los diversos procesos médicos con el objetivo de mejorar la productividad de los profesionales en salud, y creando un marco de interoperabilidad entre instituciones de salud públicas.
- 3) Es importante la creación de un plan de capacitación para el personal del área de tecnologías del Centro de Salud Marcará, enfocado en el ámbito de programación y desarrollo con el fin de que dicho personal esté preparado para evaluar nuevos requerimientos e implementar las actualizaciones del sistema facilitando el mantenimiento y soporte del sistema.
- 4) Finalmente se recomienda a los funcionarios del Centro de Salud- Red Huaylas Sur la difusión de la presente investigación a las entidades e instituciones relacionadas al ámbito de la salud pública, a fin de crear conciencia y fomentar directivas que permitan la implementación de nuevas metodologías, tecnologías y herramientas acorde a las necesidades actuales del sector salud.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cerritos A, Fernández F, Gatica F. Sistema de Información Hospitalaria. México DF [Internet]. 2003 [citado 1 de septiembre de 2017]; Disponible en: <http://sukuun.com.mx/contenido/MAOS/Tareas/Tarea3Sistemasdeinformacionhospitalaria.pdf>
2. Ruiz L, Beatriz S, Rojo Pérez N, Carabaloso Hernández M, Capote Mir R, Pérez Piñero J. Las tecnologías de información y comunicación y la gestión del conocimiento en el sector salud. Rev Cuba Salud Pública. septiembre de 2005;31(3):0-0.
3. Definición de HCE [Internet]. Historia Clínica Electrónica y sus aledaños. 2011 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <https://jfnietopajares.wordpress.com/jimena/1-modelo/definicion/>
4. .: MINSA .: - Ministerio de Salud del Perú [Internet]. 2017 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51¬a=22157>
5. Registro Nacional de Historia Clínica Electrónica [Internet]. 2017 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/renhice/?op=1>
6. MINISTERIO DE SALUD [Internet]. 2017 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Poblacion/PoblacionMarcos.asp?02>
7. 2017 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/recursos/RRHHMacros.asp?02>
8. Montañez-Valverde RA, Montenegro-Idrogo JJ, Vásquez-Alva R. Pérdida de información en historias clínicas: Más allá de la calidad en el registro. Rev Médica Chile. junio de 2015;143(6):812-812.
9. Mora G, Gustavo L. Aplicación web para el análisis y registro de los datos de las historias clínicas de los pacientes tratados con terapia floral para la red nacional de

Bio Salud y FUNSSIEC. Sublínea de investigación: Aplicaciones Web [Internet]. enero de 2015 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://redi.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8591>

10. Ochoa Gutierrez V. Diseño y Desarrollo del Sistema para Controlar y Monitorizar a pacientes basados en Estándares HL7 e IEEE 11073 aplicados a Biodispositivos móviles, para su uso en clínicas y hospitales mexicanos del primer nivel. 2014; Disponible en: <http://148.204.210.201/tesis/1404316834180TesisVictorJali.pdf>
11. Sabartés Fortuny R, Xercavins Montosa J, Martínez P, Ángela M. Historia clínica electrónica en un departamento de obstetricia, ginecología y reproducción [Internet]. Universitat Autònoma de Barcelona,; 2013 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/113057>
12. Toasa L, Eduardo C. Sistema Informático aplicando software libre para la Gestión de Historias Clínicas del Área de Traumatología de Consulta Externa del Hospital Provincial Docente Ambato. agosto de 2013 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/5726>
13. Huerta R, Patricio J. Factibilidad de un Servicio Colaborativo y On-Line de Historial de Salud Electrónico. Repos Académico - Univ Chile [Internet]. 2012 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104388>
14. Nima Y, Luis H. Propuesta de migración a Software Libre en el Hospital de Apoyo Nivel II-1 Nuestra Señora de las Mercedes. Paíta, 2016. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 13 de febrero de 2016 [citado 1 de septiembre de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/306>
15. Martinez M, Ángel S. Propuesta de mejora del sistema de gestión del Hospital I Carlos Alberto Crotéz Jimenez – Red Asistencial. Tumbes, 2016. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 10 de febrero de 2016 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/294>

16. Reyna S, Sue K. Recuperación de historias clínicas electrónicas a partir de un repositorio digital usando una arquitectura orientada a servicios. Pontif Univ Católica Perú [Internet]. 13 de octubre de 2015 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/handle/123456789/6315>
17. Gutarra Mejía CR, Quiroga Rosas RC. Implementación de un sistema de historias clínicas electrónicas para el Centro de Salud Perú 3era zona. Univ San Martín Porres - USMP [Internet]. 2014 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1463>
18. Rivero F, Ivone K, Mochcco T, Javier A. Sistema de registro de atención médica para un centro de salud de nivel I-3 de complejidad. Univ Peru Cienc Apl UPC [Internet]. 1 de enero de 2013 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/313002>
19. Pacheco A, Miguel V. Aplicativo Datamart y la agilización de la toma de decisiones en el Departamento de Farmacia del Hospital Eleazar Guzmán Barrón – Nuevo Chimbote. Univ Cesar Vallejo [Internet]. 2015 [citado 16 de agosto de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe:8080/xmlui/handle/UCV/123>
20. Vergara Dominguez L. Implementación de un Servidor Linux para trabajar con clientes ligeros en la Dirección Regional de Salud Ancash. Univ Priv San Pedro [Internet]. 2015 [citado 1 de septiembre de 2017]; Disponible en: <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/#pub/G/52268>
21. Alvarado Huaman R, Diaz Herrera M. Implementación de un Sistema de Información Web para la Tramitación Documentaria y Digitalización de Archivos en la Dirección Regional de Salud Ancash. Univ Priv San Pedro [Internet]. 1 de septiembre de 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]; Disponible en: <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/#pub/G/44977>
22. Alianza SIDALC [Internet]. [citado 19 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=065993>

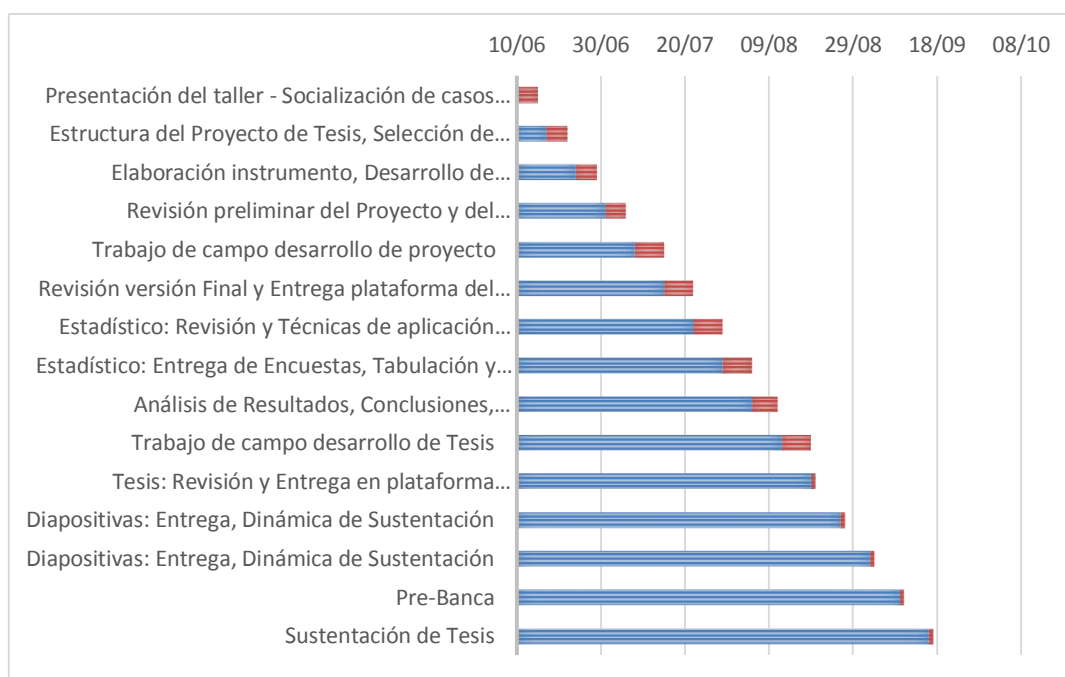
23. Categorizacion-UPSS_Farmacia.pdf [Internet]. [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/AtencionFarmaceutica/Categorizacion-UPSS_Farmacia.pdf
24. .: MINSA .: - Ministerio de Salud del Perú [Internet]. 2017 [citado 16 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/index.asp?op=4#Institucional>
25. Categorías de Establecimientos de Salud [Internet]. Scribd. 2017 [citado 5 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/37786067/Categorias-de-Establecimientos-de-Salud>
26. PERU Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
27. Historia clínica [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.semiologiaclinica.com/index.php/biblioteca-virtual/historia-clinica/154-historia-clinica-hc>
28. Lizárraga Celaya C, Díaz Martínez SL. USO DE SOFTWARE LIBRE Y DE INTERNET COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE. RIED Rev Iberoam Educ Distancia [Internet]. 2007 [citado 16 de agosto de 2017];10(1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=331427206007>
29. Servidor Web - EcuRed [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Servidor_Web
30. Apache - openSUSE [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://es.opensuse.org/Apache>
31. HTTP [Internet]. Mozilla Developer Network. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP>

32. PHP: Prefacio - Manual [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017].
Disponible en: <http://php.net/manual/es/preface.php>
33. MySQL :: MySQL 5.7 Reference Manual :: 1 General Information [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/introduction.html>
34. Jacobson I, Rumbaugh J, Booch G. The Unified Modeling Language: Reference Manual. 2.^a ed. ADDISON-WESLEY; 1999.
35. Introducción a la Ingeniería Web Basada en UML [Internet]. [citado 19 de octubre de 2017]. Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:rVJmLmrEIakJ:scholar.google.com/+Introducci%C3%B3n+a+la+Ingenier%C3%ADa+Web+Basada+en+UML+jesus+oca%C3%B1a&hl=es&as_sdt=0,5
36. Arias FG. El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta. Edición. Fideas G. Arias Odón; 2012. 136 p.
37. Iguzquiza VD de R, Rada VD de. Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial. ESIC Editorial; 2001. 184 p.

ANEXOS

ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	INICIO	DURACION (DIAS)
Presentación del taller - Socialización de casos de éxito	10/06/2017	5
Estructura del Proyecto de Tesis, Selección de variables de Investigación	17/06/2017	5
Elaboración instrumento, Desarrollo de Encuestas, Redacción Final	24/06/2017	5
Revisión preliminar del Proyecto y del Instrumento	01/07/2017	5
Trabajo de campo desarrollo de proyecto	08/07/2017	7
Revisión versión Final y Entrega plataforma del Proyecto	15/07/2017	7
Estadístico: Revisión y Técnicas de aplicación del instrumento	22/07/2017	7
Estadístico: Entrega de Encuestas, Tabulación y Confiabilidad de datos	29/07/2017	7
Análisis de Resultados, Conclusiones, Recomendaciones de la Tesis	05/08/2017	6
Trabajo de campo desarrollo de Tesis	12/08/2017	7
Tesis: Revisión y Entrega en plataforma Artículo Científico: Asesoría para redacción y entrega en plataforma Diapositivas: Asesoría desarrollo y defensa	19/08/2017	1
Diapositivas: Entrega, Dinámica de Sustentación	26/08/2017	1
Diapositivas: Entrega, Dinámica de Sustentación	02/09/2017	1
Pre-Banca	09/09/2017	1
Sustentación de Tesis	16/09/2017	1



Fuente: Elaboracion propia

ANEXO N° 2: PRESUPUESTO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Viáticos y asignaciones				
Movilidad	Días	15	S/. 10.00	S/. 150.00
Alimentación				
Almuerzo	Días	45	S/. 5.00	S/. 225.00
Servicio de Internet				
Línea fija	Mes	03	S/. 70	S/. 210.00
Línea móvil	Mes	03	S/. 35	S/. 105.00
Servicios básicos				
Luz	Mes	03	S/. 45	S/. 135.00
Agua	Mes	03	S/. 30	S/. 90.00
Equipos de computo				
Laptop	Años / Vida útil	01	S/. 900.00	S/. 900.00
Materiales diversos				
Lapiceros	Unidad	10	S/. 0.50	S/. 5.00
Hojas	Unidad	100	S/. 0.15	S/. 15.00
Folder manila	Unidad	10	S/. 0.80	S/. 8.00
TOTAL PRESUPUESTO				S/. 1843.00

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 3: CUESTIONARIO

TITULO: Propuesta de un Health Information System basado en software libre para el Centro de Salud Marcará – Red Huaylas Sur, Carhuaz 2017

Tesista: José Manuel, Incio Portal

Presentación:

El presente instrumento corresponde al proceso de indagación sobre el nivel de satisfacción que encuentra el personal del Centro de Salud Marcara en cuanto a los servicios médicos y de administración de la información clínica. La información y los resultados del cuestionario son de carácter confidencial y reservado siendo empleado en el ámbito estricto de la investigación académica.

Instrucciones:

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) con la mayor veracidad, pues de ello depende la certeza de los resultados de los resultados.

Primera dimensión: Sistematización de la administración del historial clínico del paciente

N°	Pregunta	Si	No
1	¿A su opinión, un nuevo sistema permitiría la creación de reportes de gestión de forma más rápida y oportuna?		
2	¿La implementación de un nuevo sistema permitiría cubrir con mayor eficiencia las necesidades de información requeridas en los reportes de gestión?		
3	¿Existen procesos y/o actividades que no están incluidos en el actual sistema y que requieren estar implementados en una nueva propuesta de sistema de información?		
4	¿Considera que mediante la aplicación de TICs se reducirían los gastos operativos en el Centro de Salud?		
5	¿Conoce Ud. lo que es un historial clínico electrónico?		
6	¿Considera que la implementación de un historial clínico electrónico permitirá una atención más rápida y de mejor calidad?		
7	¿Cree Ud. que la implementación de TICs prevendría negligencias médicas?		

Segunda dimensión: Nivel de satisfacción respecto a la atención al paciente

N°	Pregunta	Si	No
1	¿Está conforme con la calidad de atención que se brinda actualmente en el Centro de Salud?		
2	¿Considera que la gestión documentaria para la atención médica es rápida y pertinente?		
3	¿Considera que el proceso de atención interconsulta es rápida y eficiente?		
4	¿El actual sistema cubre todos los requerimientos funcionales relacionados con la administración de las historias clínicas?		
5	¿El actual sistema permite el intercambio simultáneo de información clínica entre las áreas del centro de salud?		
6	¿El sistema actual asegura completamente la integridad y confiabilidad de los datos registrados en el historial clínico?		
7	¿Considera que el sistema actual permite realizar un seguimiento médico concienzudo de los pacientes?		

ANEXO N° 4: MANUAL DE IMPLEMENTACION

OpenEmr es cliente – servidor, por lo que se puede gestionar desde la nube o en cualquier servidor local, su instalación y configuración es bastante sencilla, además es altamente escalable y adaptable a cualquier normativa sanitaria, país, o modelo de negocio.

A continuación se definen los requisitos necesarios para una adecuada implementación de un servidor Openemr v 4.1.

- Servidor Apache XAMPP v1.8.2
- Espacio en disco 1GB
- Procesador 2.00Ghz
- Memoria Ram 2GB.
- Plataforma Windows 7 32 bits.
- Compresor Winrar 4.0 32 bits.

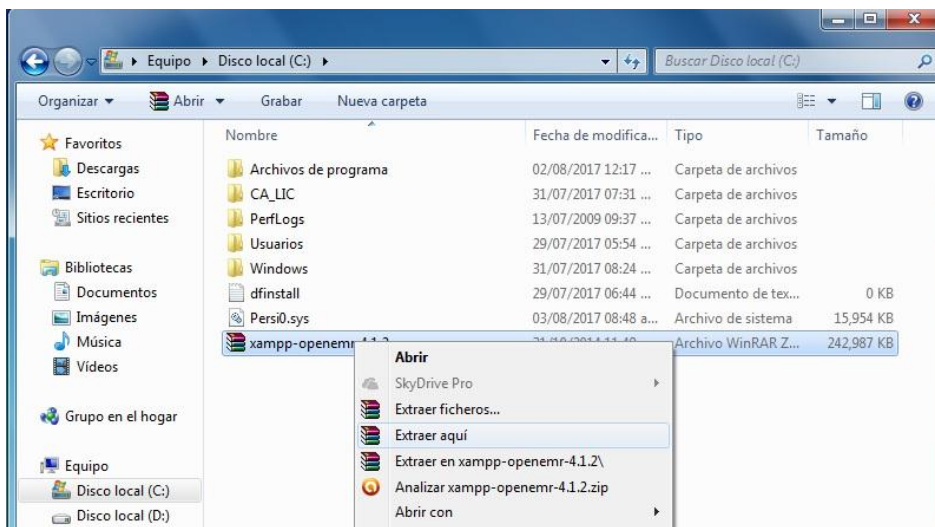
INSTALACION DEL SERVIDOR OPENEMR

A continuación se detalla el procedimiento para la instalación de OpenEmr como servicio predefinido en una plataforma Windows 7.

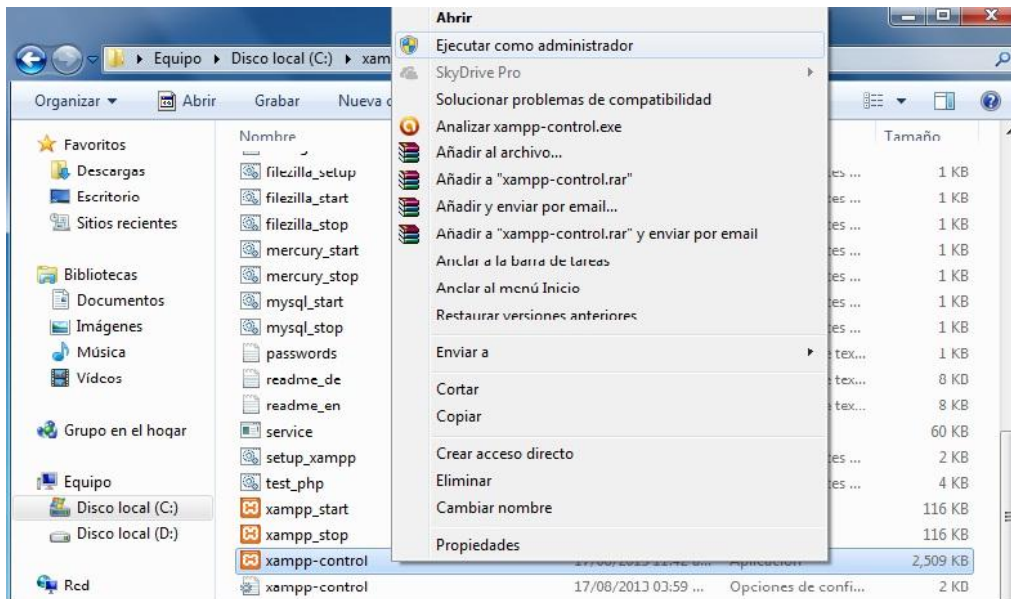
1. Descargar el paquete de instalación de la pagina oficial del proyecto Openemr

<http://downloads.sourceforge.net/openemr/xampp-openemr-4.2.1.zip>

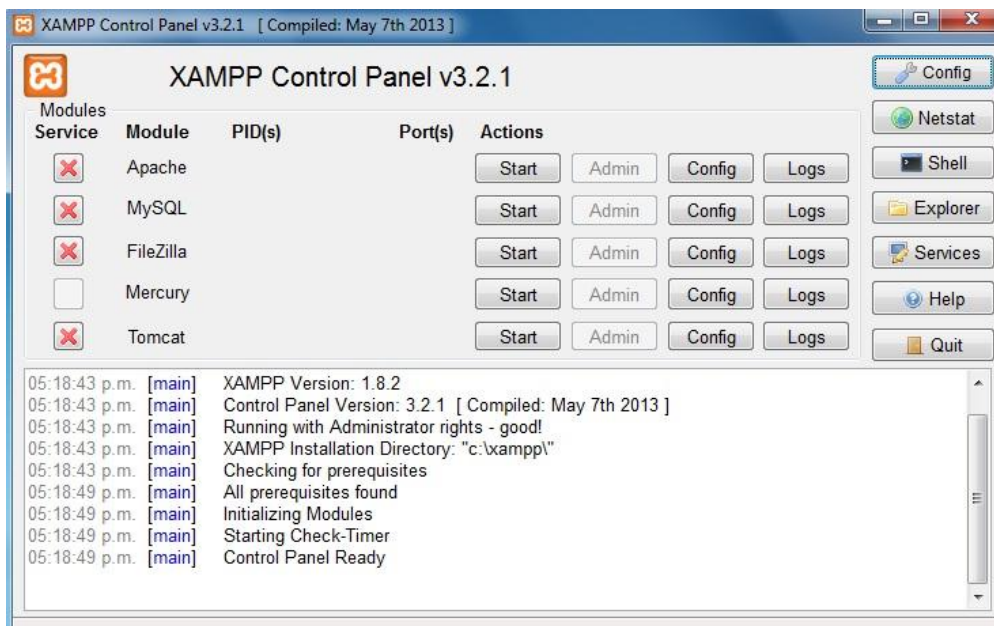
2. Extraer los archivos en la unidad C mediante Winrar.



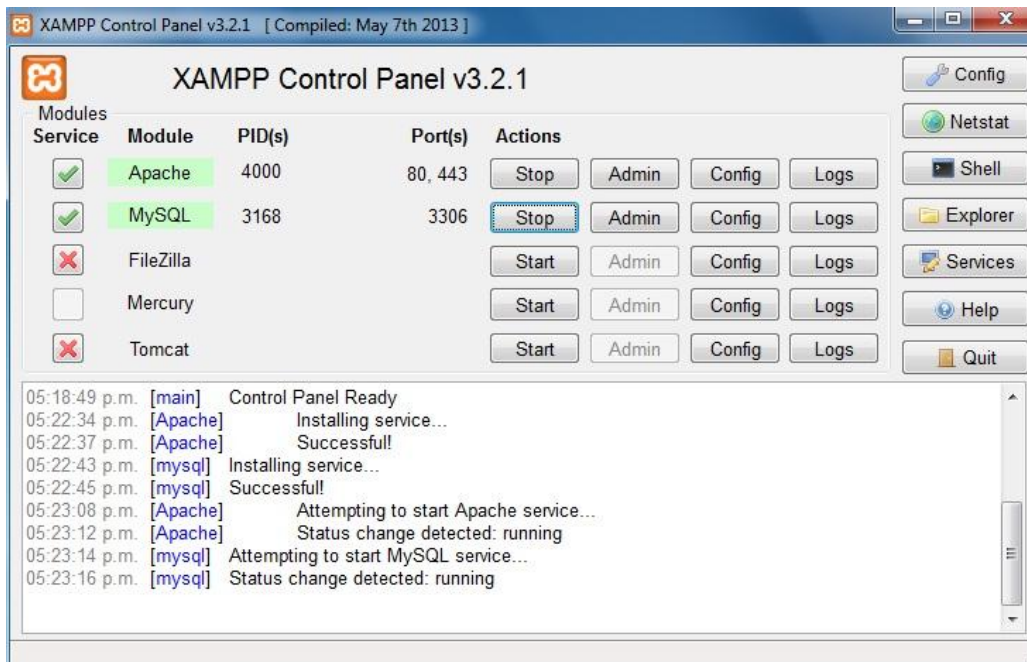
- Ingresar al directorio xampp creado y haga clic con el botón derecho en el archivo xampp-control y seleccione 'Ejecutar como administrador'



- Haga clic en la X roja a la izquierda de los módulos de Apache y MySQL para instalarlos como servicio de Windows



5. A continuación, haga clic en "Start" para arrancar el servidor Apache y MySQL



6. Iniciar sesión accediendo la dirección <http://localhost/openemr> con las credenciales predeterminadas por OpenEmr. Usuario "admin" y Contraseña "pass".



7. Finalmente se accederá se accederá a la interfaz de OpenEmr, mostrando de forma predeterminada el módulo de citas médicas.

