

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



INFORME FINAL DE TESIS

**EFFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA WEB SIGESME,
BASADO EN EL ESTÁNDAR ISO 9126, EN LA GESTIÓN DE LOS
SERVICIOS MÉDICOS QUE OTORGA LA OFICINA DE BIENESTAR
UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA
ARGUEDAS, 2014.**

PRESENTADO POR: BACH. EN INGENIERIA DE SISTEMAS MERLÍN AMELIA
BECERRA HURTADO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

ASESOR: ING. RICHARD FLORES CONDORI

ANDAHUAYLAS – APURÍMAC
PERÚ
OCTUBRE, 2015

DEDICATORIA

Mi agradecimiento primeramente a Dios por darme vida y salud para vivir este momento gran motivo me inspira a dedicar y agradecer a todos quienes me ayudaron a mis padres con quien cuento para todo logro y siempre depositan en mí toda la confianza y el amor para hacer más placentero y hermoso el camino y a mi hijo que es mi motivo y fuerza para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Inicialmente quiero dar gracias a Dios por obsequiarnos el don de la vida y la sabiduría, por iluminarnos con su misericordia infinita durante este recorrido al punto de permitirme culminar esta etapa formación como profesional.

De igual manera a mis padres por ser motor e inspiración para superar dificultades y afrontar con entereza los retos planteados.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal implementar un sistema automatizado que optimice la gestión de los servicios médicos que otorga la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas, que pueda mejorar sus procesos y poder satisfacer todos los requerimientos.

El centro Médico de la Universidad Nacional José María Arguedas, es el encargado de brindar, dirigir y ejecutar los programas orientados a asegurar el bienestar integral de los miembros de la comunidad universitaria, OBU cuenta con los servicios de admisión y Triage, medicina general, psicología, odontología, tóxico, farmacia y asistencia social, cuyos servicios se otorgan a toda la comunidad universitaria: estudiantes, docentes y personal administrativo.

El sistema web SIGESME, está desarrollado para gestionar estos procesos de manera adecuada y segura cumpliendo los requerimientos, con una plataforma web que permitirá a la alta dirección visualizar la información que requiere, de forma segura, en cualquier momento y desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

Dicho trabajo siguió un tipo de investigación interactiva, la cual permite crear una solución, apoyada en el uso de métodos y herramientas teóricamente sustentadas. Con el objetivo de lograr adaptar las mejores estrategias y herramientas de uso actual, Para la creación del software se utilizó el servidor XAMPP de plataforma software libre que consiste en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache, la herramienta de modelado utilizada fue StarUML y los intérpretes para lenguajes de script: PHP, bajo un lenguaje de programación MVC (Modelo, Vista, Controlador), Java Script.

Con el objetivo de medir el efecto de la implementación del sistema SIGESME en la gestión de los servicios médicos que otorga la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad

Nacional José María Arguedas, se estableció un grupo de evaluación con una preprueba y dos post pruebas. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son la observación aplicadas con la métrica ISO 9126-1(Métricas de calidad Interna) y la métrica 9126-4(Métricas de calidad de uso).

Palabras clave: SIGESME, XAMP, PHP, MYSQL, ISO 9126, SERVIDOR APACHE, STARUML, JAVA SCRIPT.

ABSTRACT

The present research has as main purpose to implement an automated system to optimize the management of medical services granted by the University Welfare Office of the National University José María Arguedas, which can improve their processes and to meet all requirements.

The Medical Center of the National José María Arguedas University, is responsible for providing, managing and executing programs designed to ensure the well-being of members of the university community, OBU serviced intake and triage, general medicine, psychology Students, faculty and staff: dentistry, topical, pharmacy and social assistance, whose services to the entire university community are granted.

The web SIGESME system is developed to manage these processes properly and safely meet the requirements, a web platform that will allow senior management view the information you require, safely, at anytime and from any device with access to internet.

This work followed a kind of interactive research, which can create a solution based on the use of methods and tools theoretically supported. With the goal of adapting the best strategies and tools currently used for the creation of the server software was used XAMPP free software platform that consists of the MySQL database, the Apache Web server, the modeling tool used was StarUML, JAVA SCRIPT and interpreters for scripting languages: PHP, under the language of MVC (Model, View, Controller) programming,

In order to measure the effect of the implementation of SIGESME management system of medical services granted by the University Welfare Office of the National University José María Arguedas, an evaluation group with a pretest and two tests post was established. The techniques used for data collection are observation applied with metric ISO 9126-1 (Internal quality metrics) and metrics 9126-4 (use quality metrics).

Keywords: SIGESME, XAMP, PHP, MYSQL, ISO 9126, APACHE WEB SERVER,
STARUML

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABLAS.....	13
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPITULO I	17
1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	17
1.1. Descripción de la realidad problemática, percepción de las deficiencias, limitaciones y carencias de la realidad.....	17
1.2. Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema General:.....	18
1.2.2. Problemas Específicos:.....	19
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos	20
1.4. Variables.....	20
1.4.1. Variable Independiente	20
1.4.2. Variable Dependiente.....	20
1.5. Diseño de investigación	21
1.6. Población y muestra.....	21
1.6.1. Universo muestral	21
1.7. Métodos y técnicas de recolección de datos	22
1.8. Justificación de la investigación	22
CAPITULO II	24
2. MARCOTEÓRICO	24
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	24
2.2. Oficina de bienestar universitario (ROF).....	25
2.2.1. Servicio de Farmacia: (PDI)	26
2.2.2. Servicio de tópico:.....	26
2.2.3. Servicio de admisión y triaje:.....	27
2.2.4. Servicio de odontología.....	27
2.2.5. Servicio de psicología:	28
2.2.6. Servicio de medicina general:	28

2.3.	CIE 10.....	29
2.4.	Sistema WEB.....	29
2.4.1.	Concepto:	29
2.5.	Modelo de calidad ISO/IEC 9126	30
2.5.1.	Definición:	30
2.5.2.	Características del Modelo ISO/IEC 9126:	32
2.6.	Metodología XP.....	38
2.6.1.	Definición	38
2.6.2.	Principios	39
2.7.	UML(Lenguaje Unificado de Modelado)	42
2.7.1.	Definición	42
2.7.2.	Esquema.....	42
2.8.	Gestión de servicios médicos.....	44
2.8.1.	Gestión	44
2.8.2.	Gestión de servicios médicos.....	45
CAPITULO III	46
3.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	46
3.1.	Implementación del Sistema Web SIGESME	46
3.1.1.	Planeación	46
3.1.1.1.	Historia del Usuario en el Sistema web SIGESME	46
3.1.1.2.	Velocidad del Proyecto	88
3.1.1.3.	División de iteraciones.....	89
3.1.1.4.	Entregas pequeñas	90
3.1.2.	Diseño.....	91
3.1.2.1.	Simplicidad	91
3.1.2.2.	Diseño de Base de Datos	92
3.1.2.3.	Diagrama de clases.....	98
3.1.2.4.	Diseño del sistema web SIGESME.....	110
3.1.2.5.	Aplicación de la métrica ISO 9126-1 (Métrica de calidad interna).	121
3.1.3.	Codificación	131
3.1.3.1.	El código se escribe siguiendo estándares	132
3.1.4.	Pruebas	132
3.1.5.	Fase de pruebas.....	133

3.1.5.1. Pre-prueba	133
3.1.5.2. Post prueba 1	138
3.1.5.3. Post prueba 2	144
3.1.6. Hipótesis	149
3.1.6.1. Hipótesis General	149
3.1.6.2. Hipótesis Específicas.....	149
CAPITULO IV.....	151
4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	151
4.1. Discusión de Resultados.....	151
CONCLUSIONES.....	155
RECOMENDACIONES.....	156
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	157
ANEXOS	159

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Modelo ISO/IEC 9126	31
Figura2: Calidad durante el ciclo de vida del producto	33
Figura3: Características y subcaracterísticas del ISO 9126.....	34
Figura4: Características y subcaracterísticas del ISO 9126.....	35
Figura 5: Flujo de modelo de calidad.....	36
Figura 6: ISO 9126.....	37
Figura 7: Etapas de la metodología XP	40
Figura 8: Descripción de la Metodología XP.....	41
Figura 9: Diagrama de casos de uso general	54
Figura 10: Diagrama de Caso de uso Administrador	56
Figura 11: Diagrama de flujo: Registrar médico.....	57
Figura 12: Diagrama de flujo Administrar usuarios	59
Figura 13: Diagrama de flujo Registrar especialidad	61
Figura 14: Diagrama de flujo Modificar usuario	63
Figura 15: Diagrama de caso de uso (Paciente).....	65
Figura 16: Diagrama de flujo Validar Usuario	65
Figura 17: Diagrama de flujo Registrar cita	68
Figura 18: Diagrama de flujo Consultar cita.....	70
Figura 19: Diagrama de flujo Consultar estado de cita	71
Figura 20: Diagrama de flujo Cancelar cita.....	73
Figura 21: Diagrama de caso de uso (Medico).....	74
Figura 22: Diagrama de flujo Registrar funciones vitales	75
Figura 23: Diagrama de flujo Registrar diagnostico	76
Figura 24: Diagrama de flujo Registrar historia clínica.....	77

Figura 25: Diagrama de flujo Registrar tratamiento	79
Figura 26: Diagrama de flujo Administrar medicamentos	81
Figura 27: Diagrama de flujo Registrar Receta medic	83
Figura 28: Diagrama de flujo Registrar Consultar pacientes citados.....	85
Figura 29: Diagrama de flujo Registrar Antecedentes médicos	87
Figura 30: Diseño de Base de Datos.....	92
Figura 31: Diseño de Base de Datos paciente.....	93
Figura 32: Diseño de Base de Datos psicología.....	94
Figura 33: Diseño de Base de Datos tópico	94
Figura 34: Diseño de Base de Datos historial medico	95
Figura 35: Diseño de Base de Datos medicina.....	95
Figura 36: Diseño de Base de Datos no laborables.....	96
Figura 37: Diseño de Base de Datos farmacia	96
Figura 38: Diseño de Base de Datos citas.....	97
Figura 39: Diseño de Base de Datos odontología	97
Figura 40: Diseño de diagrama de Clases Carrera.....	98
Figura 41: Diseño de diagrama de Clases Cita	99
Figura 42: Diseño de diagrama de Clases estudiante	100
Figura 43: Diseño de diagrama de Clases historial.....	101
Figura 44: Diseño de diagrama de Clases medicina.....	102
Figura 45: Diseño de diagrama de Clases medico	103
Figura 46: Diseño de diagrama de Clases odontología	104
Figura 47: Diseño de diagrama de Clases psicología.....	105
Figura 48: Diseño de diagrama de Clases receta.....	106
Figura 49: Diseño de diagrama de Clases reporte	107

Figura 50: Diseño de diagrama de Clases tratamiento	108
Figura 51: Diseño de diagrama de Clases vitalidad.....	109
Figura 52: interfaz de ingreso	110
Figura 53: Interfaz principal para usuario administrador	111
Figura 54: interfaz principal para usuario medico	111
Figura 55: interfaz principal para usuario estudiante	112
Figura 56: interfaz atención tópico.....	113
Figura 57: interfaz historial atención en medicina.....	114
Figura 58: interfaz historial atención en odontología.....	115
Figura 59: interfaz historial atención en psicología	117
Figura 60: interfaz lista por tipo de medicamento	118
Figura 61: clases de controlador	119
Figura 62: clases de Modelo	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: HU1 Registrar Usuario paciente	47
Tabla 2: HU2 Registrar Usuario médico.	47
Tabla 3: HU3 Registrar Usuario administrador.	48
Tabla 4: HU4 Registrar cita	49
Tabla 5: HU5 Actualizar estado de cita.....	49
Tabla 6: HU6 Registrar funciones vitales.....	50
Tabla 7: HU7 Registrar historia clínica	51
Tabla 8: HU8 Registrar receta.....	51
Tabla 9: HU9 Registrar medicamentos.....	52
Tabla 10: HU10 Registrar antecedentes médicos	52
Tabla 11: Flujo de eventos: Registrar medico.....	57
Tabla 12: Flujo de eventos Administrar usuarios	59
Tabla 13: Flujo de eventos Registrar especialidad	61
Tabla 14: Flujo de eventos Modificar usuario	63
Tabla 15: Flujo de eventos validar usuario	66
Tabla 16: Flujo de eventos registrar cita.....	68
Tabla 17: Flujo de eventos Consultar estado de cita	71
Tabla 18: Flujo de eventos cancelar cita	73
Tabla 19: Flujo eventos Registrar funciones Vitales	75
Tabla 20: Flujo de eventos registrar historia clínica.....	77
Tabla 21: Flujo de eventos Registrar tratamiento	79
Tabla 22: Flujo de eventos Administrar medicamentos	81
Tabla 23: Flujo de eventos Registrar receta médica.....	83
Tabla 24: Flujo de eventos Consultar pacientes citados.....	85

Tabla 25: Flujo de eventos Registrar antecedentes médicos.....	87
Tabla 26: Iteraciones en SIGESME.....	89
Tabla 27: Iteraciones por fecha.....	91
Tabla 28: métrica interna de aplicabilidad- Volatilidad- estabilidad de la especificación funcional.....	121
Tabla 29: métrica interna de precisión.....	122
Tabla 30: Métrica interna de seguridad-Control de acceso.....	122
Tabla 31: Métrica interna de seguridad- Encriptación de datos.....	123
Tabla 32: Métrica interna de tolerancia a fallos-Prevención de operación incorrecta.....	124
Tabla 33: Métrica interna de entendibilidad-claridad de descripción.....	125
Tabla 34: Métrica interna de operabilidad- revisión de validez de entrada.....	126
Tabla 35: Métrica interna de operabilidad- claridad de mensajes.....	126
Tabla 36: Métrica interna de operabilidad- : capacidad para recuperarse de un error operacional.....	127
Tabla 37: Métrica interna de comportamiento en el tiempo- tiempo de respuesta.....	128
Tabla 38: Métrica interna de utilización de recursos -Utilización de memoria.....	128
Tabla 39: Métrica interna de utilización de recursos- Utilización de transmisión.....	129
Tabla 40: Métrica interna de conformidad de facilidad de mantenimiento: conformidad de facilidad de mantenimiento.....	129
Tabla 41: Medición de la portabilidad.....	130
Tabla 42: Medición de la eficacia en la pre prueba.....	134
Tabla 43: Medición de la productividad en la pre prueba.....	135
Tabla 44: Medición de la seguridad en la pre prueba.....	137
Tabla 45: Medición de la satisfacción en la pre prueba.....	138
Tabla 46: Medición de la satisfacción en la post prueba1.....	139
Tabla 47: Medición de la productividad en la post prueba1.....	140

Tabla 48: Medición de la seguridad en la post prueba1	141
Tabla 49: Medición de la satisfacción en la post prueba1	142
Tabla 50: Medición de la satisfacción en la post prueba2.....	144
Tabla 51: Medición de la productividad en la post prueba2	145
Tabla 52:Medición de la seguridad en la post prueba2.....	146
Tabla 53: Medición de la satisfacción en la post prueba2.....	148
Tabla 54: tabla de resultados aplicando el ISO/9126-3(Métricas de calidad interna)	153
Tabla 55: tabla de resultados aplicando el ISO/9126-4(Métricas de calidad de uso)	153

INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías juega un papel muy importante en la buena administración y gestión de la información, considerada así como un recurso o activo valioso para cualquier empresa o institución y enfrentar la competitividad de manera eficiente.

En el campo de los procesos médicos, los sistemas de información están jugando un importante papel, como elemento clave para abordar muchos de los retos que afronta el sector sanitario, realidad que puede insertarse dentro de las expectativas del Servicio Médico de la Universidad Nacional José María Arguedas, la cual se planteó como objetivo, implementar un sistema que pueda gestionar dichos procesos de manera que se pueda optimizar recursos asignados a dicha área, además de ser un sistema web, por lo que los usuarios tendrán la capacidad de acceder al sistema desde cualquier lugar basta con cargar un navegador web, además de ser multiplataforma y portable.

En el Perú, la mayoría de las instituciones médicas no cuentan con un sistema médico por lo cual la información no está guardada de forma segura, y la forma de desarrollo de los procesos médicos es de forma tradicional.

El sistema web SIGESME está desarrollado para cumplir las expectativas del usuario, cumpliendo los parámetros según las métricas ISO 9126 en el desarrollo del software, además de medirlo después de la implementación

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Descripción de la realidad problemática, percepción de las deficiencias, limitaciones y carencias de la realidad

La Universidad Nacional José María Arguedas a través de sus diferentes oficinas, otorga diversos servicios a la comunidad universitaria, los cuales no llegan de manera adecuada al alumnado en los servicios que brinda, puesto sus procesos se desarrollan de forma manual, con procesos tediosos de compleja administración y control. La Oficina de Bienestar Universitario (OBU) es la encargada de brindar e dirigir y ejecutar los programas orientados a; asegurar el bienestar integral de los miembros de la comunidad universitaria, OBU cuenta con los servicios de admisión y Triage, medicina general, psicología, odontología, tópico, farmacia y asistencia social, cuyos servicios se otorgan a toda la comunidad universitaria: estudiantes, docentes y personal administrativo. Los servicios que ofrecen estas áreas se desarrollan de manera tradicional con procesos manuales lo que conlleva a que la información generada en ellas sea insegura, de difícil ubicación y utilización ya que personas ajenas pueden manipularla. Las citas médicas no se administran de la mejor manera porque no se conoce con exactitud la demanda de los servicios que oferta, si las solicitudes de citas se hacen efectivas, qué servicios son los más solicitados y de qué perfil de estudiantes. Actualmente, no se cuenta con una base de datos de toda la información generada en las áreas de admisión, medicina general, psicología, odontología, tópico, farmacia y asistencia social, por lo que la información se encuentra plasmada en papel que puede ser susceptible de ser sustraída o dañada (por el tiempo o intencional) lo que ocasionaría una pérdida irreparable de información para la Universidad Nacional

José María Arguedas. Se tiene 09 años de funcionamiento institucional, es decir se cuenta con información de 07 años que por encontrarse plasmada en papel es complejo obtener reportes estadísticos cuyas conclusiones faciliten el planteamiento de estrategias de mejora del servicio de bienestar universitario.

Además, de la forma como se está llevando los procesos de los servicios que otorga la Oficina de Bienestar Universitario es difícil el control de medicamentos que suministran sus diferentes áreas a los pacientes. No se conoce la cantidad y tipo de medicamentos que hay en la oficina ni cuántos fueron suministrados en un determinado tiempo y mucho menos por qué área fue otorgada.

En la actualidad el uso de las tecnologías de información y comunicación facilitan procesos más eficientes lo que conlleva a otorgar un mejor servicio al cliente o usuario. La incorporación de las tecnologías de información y comunicación contribuyen al desarrollo institucional, permitiendo manejar la información bajo parámetros de rapidez, confiabilidad, privacidad y el logro de la eficiencia en los procesos. Por ello, se pretende desarrollar e implementar un sistema informático en la Oficina de Bienestar Universitario que permitirá optimizar la gestión de los servicios médicos que otorga, el cual se desarrollará con una plataforma web que permitirá a la alta dirección visualizar la información que requiere, de forma segura, en cualquier momento y desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General:

¿Cuál es el efecto de la implementación del sistema web **SIGESME**, basado en el estándar ISO 9126 en la gestión de los servicios médicos que otorga la Oficina de

Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014?

1.2.2. Problemas Específicos:

- a) ¿Qué metodología aplicar en la implementación del sistema web SIGESME basado en el estándar ISO 9126?
- b) ¿Cuál es el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en la integración de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014?
- c) ¿Cuál es el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en el seguimiento y control de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la implementación del sistema web **SIGESME**, basado en el estándar ISO 9126 en la gestión de los servicios médicos que otorga la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.

1.3.2. Objetivos específicos

- Desarrollar e implementar el Sistema Web **SIGESME**, basado en el estándar ISO 9126, utilizando la metodología XP y UML.
- Determinar el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en la integración de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.
- Determinar el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en el seguimiento y control de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.

1.4. Variables

1.4.1. Variable Independiente

X: Sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126

Grados de manipulación:

X1: Ausencia

X2: Presencia

1.4.2. Variable Dependiente

Y: Gestión de los servicios médicos

1.5. Diseño de investigación

El diseño de investigación es pre experimental porque los grupos de análisis ya están definidos. Se considerará un grupo pre experimental donde se realiza una pre prueba y una 2 post-pruebas, de acuerdo a lo indicado por Hernández (2007). El esquema es el siguiente:

G1: O1 X O2 O3

Donde:

G1: Es un grupo de la gestión Médica

O1: Es la observación que se realizará a la gestión médica, los problemas y dificultades que ocurren, antes de la implantación del sistema SIGESME.

O2: Es la observación que se realizará a la gestión médica después de la implantación del sistema SIGESME en funcionamiento, según los indicadores del ISO 9126.

O3: Es la observación que se realizará a la gestión médica después de la implantación del sistema SIGESME en funcionamiento después de un tiempo de observada la 1ra vez según los indicadores del ISO 9126.

1.6. Población y muestra

1.6.1. Universo muestral

90 pacientes de los servicios médicos de la Oficina de Bienestar Universitario en el período febrero- marzo 2015.

1.7. Métodos y técnicas de recolección de datos

Observación:

Se observará la satisfacción de la gestión médica con y sin la implantación del software según a los siguientes indicadores:

Procesamiento de datos:

Después de realizada las observaciones se calculara la satisfacción general del sistema SIGESME.

Los métodos de recolección de datos se aplicarán antes de la implantación del software y dos pruebas después de la implantación de software utilizando las métricas de ISO 9126 (Métricas de calidad interna y Métricas de calidad de uso)

1.8. Justificación de la investigación

Sistema web **SIGESME** es un recurso tecnológico que otorga la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas, optimizar procesos, servicios y el desempeño de sus labores en los servicios de: admisión y Triage, medicina general, psicología, odontología, tópico, farmacia; además de beneficiar a los usuarios que harán uso del sistema como son todo el personal que trabaja en la oficina de Bienestar Universitario, porque les permitirá tener la información actualizada, ordenada de los historiales médicos, diagnósticos basados en el estándar regido por la OMS(Organización Mundial de la Salud) CIE 10, registro de los medicamentos que tiene la Oficina Bienestar Universitario, información que estará contenida en una base de datos de la cual se podrán obtener reportes en pro de mejorar la calidad de servicio y tomar decisiones acerca de diversas áreas relacionadas, además de reducir y/o optimizar tiempos en el registro de los historiales, registro de los diagnósticos médicos administración médica a los pacientes que lo

necesiten y seguimiento al estado de salud de cada uno de los pacientes, los médicos podrán facilitar el suministro de medicamentos a los pacientes, uno de los beneficios respecto a este sistema este reducirá en un gran porcentaje el uso de papel esto reducirá el consumo de papel que es considerado como un aporte en el impacto al medio ambiente.

Otros de los beneficiados son los: estudiantes, docentes y personal administrativo que harán uso del sistema SIGESME facilitara y optimizara el proceso de solicitar una consulta médica que se viene realizando de manera anual, esto podría causar confusión y desorden, para evitar esto, las solicitudes para las citas medicas se realizaran mediante el uso de sistema SIGESME para el servicio que deseen y en un horario disponible desde un dispositivo que tiene conexión con internet

CAPITULO II

2. MARCOTEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Los sistemas médicos realizados en el país como tesis en diferentes centro médicos dieron como resultado un gran grado de satisfacción por parte de los usuarios directos e indirectos así como lo plasma la tesis de (Cedeño, 2010, p.269) esta tesis que está orientada justamente al área de servicios médicos de la Universidad de Mónaga Venezuela dio como resultado beneficios tangibles e intangibles como Reducción de tiempo en la elaboración y búsqueda de historias médicas, 0.1 h/h para la búsqueda y elaboración de una historia médica en comparación de anteriores resultados 0.6 h/h sin utilizar el sistema, la disminución en la generación de reportes, disminución de Gastos de papelería y fotocopiado, control, de gastos generados a través del servicio médico y como mejoras intangibles la mayor privacidad de la información, manejo de información confiable, aumento la satisfacción del cliente y de los pacientes del servicio médico en cuanto a la asistencia prestada, calidad del servicio, motivación del personal al utilizar herramientas modernas que le permitan eliminar tareas rutinarias o tediosas y el aumento a la calidad de servicio.

Así otra tesis desarrollada en Perú sobre un sistema de citas médicas dio como resultado beneficios para el **HOSPITAL NACIONAL P.N.P. „LUIS N. SÁENZ“** con **una mejor atención hospitalaria**, la satisfacción de la atención brindada por el hospital, y la mejor imagen institucional debido a la automatización de sus procesos administrativos de citas (Velásquez, 2013, p.162).

Otra tesis realizada en la Universidad Tecnológica del Perú, como proyecto de citas médicas en web para el Hospital Rebagliatti, obtuvo grandes ventajas como el sistema web tiene grandes ventajas frente a las aplicaciones de escritorio de este tipo, permitió innovar al Centro de salud en la prestación de sus servicios, ofreciendo mejoras en infraestructura y personal médico por especialidad que mantengan un record de calidad de atención (Moreno, 2012, p.179).

2.2. Oficina de bienestar universitario (ROF)

Según la Universidad Nacional José María Arguedas (2011). La Oficina de Bienestar Universitario es un órgano de apoyo administrativo a la Comisión Organizadora de la Universidad de carácter Técnico – normativo dedicado a desarrollar programas de bienestar estudiantil y laboral. Encargada de conducir programas asistenciales de salud, socioeconómicos, deportivos y recreacionales; los mismos que persiguen el bienestar del trabajador y el mejor rendimiento de la población estudiantil.

Objetivos:

- Coadyuvar a un adecuado desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje a fin de apoyar y estimular el rendimiento académico y laboral de los componentes de la universidad.
- Implementar programas y servicios de bienestar, generados por iniciativa de la institución, mediante autofinanciamiento y cooperación de terceros.

Funciones Generales:

- Establece, conduce y ejecuta las políticas para el desarrollo de los servicios médico- asistenciales, socio- económicos, deportivos y de recreación.
- Formula el plan y propone el presupuesto para las distintas actividades y programas bajo su competencia.
- Planifica, organiza, coordina y evalúa las actividades conducentes a lograr, incentivos o becas a los estudiantes, mediante el estudio socioeconómico.
- Realiza acciones y/o programas de control epidemiológico de las enfermedades de transmisión con mayor incidencia en la comunidad universitaria.
- Programa, coordina y ejecuta actividades deportivas y recreacionales entre los miembros de la comunidad universitaria.
- Otras que le asigne la Comisión Organizadora y el presente Reglamento.

2.2.1. Servicio de Farmacia: (PDI)

Según la Universidad Nacional José María Arguedas (2011). Es el servicio que brinda la universidad donde se otorga atención de entrega de medicamentos y orientación del uso de los mismos, Toda entrega de medicamentos es gratuita para el alumnado en general.

2.2.2. Servicio de tópicos:

Según la Universidad Nacional José María Arguedas (2011). En el servicio de tópicos se realizan intervenciones como la aplicación de inyectables intramuscular, Aplicación de Inyectables Endovenosos, Curación de Heridas, Sutura de Heridas, Extracción de uñeros, Nebulización de pacientes. Toda la atención o intervención

en el servicio de Tópico para el alumnado en general es en forma gratuita no tiene que hacer ningún pago correspondiente.

2.2.3. Servicio de admisión y triaje:

Según la Universidad Nacional José María Arguedas (2011). Es la primera instancia de atención a los usuarios de la Comunidad Universitaria en el cual se desarrolla las siguientes actividades. Atención individualizada a los alumnos, docentes y trabajadores Administrativos que soliciten la atención en los servicios de:

- Medicina General
- Odontología
- Psicología

2.2.4. Servicio de odontología

Según la Universidad Nacional José María Arguedas (2011). El servicio de odontología brinda diferentes tipos de tratamiento dentales, el consultorio se encuentra equipado con unidades dentales modernas, instrumental moderno, lámparas de Luz Halógena y Materiales Dentales estéticos de calidad y de última generación.

Tipos de Tratamientos:

- Examen Clínico (Odontograma)
- Curaciones dentales con resina (estético).
- Endodoncias en piezas dentarias anteriores
- Destartraje – Profilaxis

- Cirugías (dientes retenidos – quistes)
- Extracciones Dentales
- Prevención

2.2.5. Servicio de psicología:

Se brinda servicios de encauzamiento académico vocacional, y orientación psicológica a los alumnos a través del departamento psicopedagógico. También se prestará asesoría a aquéllos que tengan problemas emotivos, familiares o de personalidad a través de sesiones psicoterapéuticas individuales grupales según los casos.

Los profesores responsables de carreras profesionales y de dedicación exclusiva se encargarán además, de la asesoría a los alumnos de bajo rendimiento, de impartirles técnicas y metodologías de estudio.

2.2.6. Servicio de medicina general:

Según la Universidad Nacional José María Arguedas (2011). El servicio de Medicina de la Oficina de Bienestar Universitario brinda atención en Medicina General en:

- Evaluación diagnóstico y tratamiento médico.
- Expedición de certificado médico para prácticas pre profesionales a los alumnos.
- Orientación y consejería en ITS y métodos anticonceptivos.

2.3. CIE 10

Según la OMS, la CIE fue publicada por la OMS para fines estadísticos relacionados con la morbilidad y mortalidad y determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos y síntomas, hallazgos anormales, circunstancias sociales y causas externas de daños y /o enfermedad.

Cada condición de salud puede ser asignada a una categoría y recibir un código de hasta seis caracteres de longitud en formato de X00. 00, cada uno de tales categorías puede incluir un grupo de enfermedades similares

2.4. Sistema WEB

2.4.1. Concepto:

“Es un software que se consulta por medio de un navegador web. En lugar de funcionar en forma local, gran parte del código del programa del software se ejecuta en una computadora remota conectada a internet u otra red” (Jamrich, 2008, p.154).

Los sistemas web se pueden utilizar en cualquier navegador sin importar el sistema operativo, también llamado como aplicación web, según Lujan, 2002. Las aplicaciones web suelen distinguirse en 3 niveles, el nivel superior que interactúa con el usuario (cliente web normalmente un navegador), el nivel inferior que proporciona los datos (base de datos), y el nivel intermedio que procesa los datos (servidor web). (p.47).

Según el autor (Lujan, 2002, p.48) el esquema de una aplicación web es:

a) Cliente :

El cliente web es un programa con el que interacciona el usuario, para solicitar a un servidor web el envío de los recursos que desea obtener mediante HTTP (Lujan, 2002, p.48).

b) Servidor:

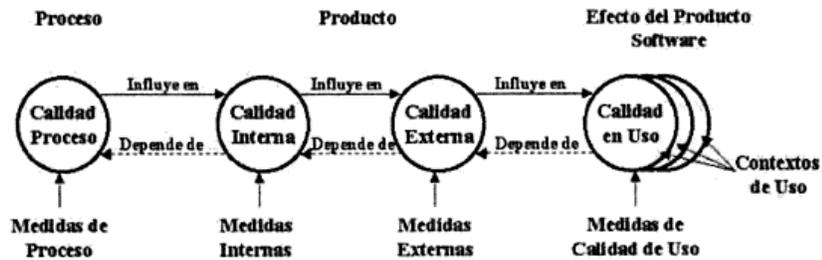
El servidor es un programa que está esperando permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP por parte de los clientes web (Lujan, 2002, p.48)

2.5. Modelo de calidad ISO/IEC 9126

2.5.1. Definición:

El principal objetivo de un desarrollador de software es obtener un software de calidad, y para la evaluación es necesaria la utilización de medidas y técnicas que evalúan la calidad de manera objetiva, (Bravo y Redondo, 2005, p.126) describen a la calidad de producto software con la propuesta del modelo ISO/IEC 9126 como: funcionalidad, eficiencia, usabilidad, fiabilidad, Mantenibilidad y portabilidad, además plantea 3 grandes elementos diferentes debido a la naturaleza y objetivos en cada uno de los aspectos que intervienen en el desarrollo de software: proceso, producto y efecto del producto, a su vez el producto se divide en dos elementos: calidad interna asociada al código ejecutable y externa ligada a la ejecución del software en el entorno final.

Figura1: Modelo ISO/IEC 9126



Fuente: Bravo y Redondo, 2005, p.126

Otro autor describe al Modelo ISO/IEC 9126, como un modelo de calidad y uso como marco para la evaluación del software, este estándar propone una jerarquía de factores de calidad clasificados como características, subcaracterísticas y atributos según el grado de abstracción, entre los que propone un conjunto de factores de partida compuestos por 6 características y 27 subcaracterísticas. También distingue entre calidad externa, interna y de uso, la calidad interna tiene como objetivo medir la calidad de software mediante factores medibles durante su desarrollo, la calidad externa pretende medir la calidad del software teniendo en cuenta el comportamiento de este software en un sistema en el cual forme parte, la calidad de uso corresponde a la calidad de software desde el punto de vista de un usuario (Calero et al., 2010, p.303).

Según (Calero et al., 2010, p.295), el Modelo ISO/IEC 9126 Tiene 4 partes el 9126-1, para medir la calidad interna y externa, 9126-2: para medir la calidad de uso con métricas externas para atributos de calidad externos, 9126-3: presenta métricas para atributos de calidad internas, 9126-4: presenta métricas para evaluar atributos de calidad de uso.

En el caso de la medición usaremos la extensión del modelo ISO/IEC 9126-1 para medir la calidad externa e interna del software, que añade 60 nuevas subcaracterísticas.

2.5.2. Características del Modelo ISO/IEC 9126:

Según (Medrano et al., 2005, p.94) las características de la calidad interna y externa dividida en sub características que se manifiestan externamente durante la utilización de software como parte de un sistema son:

- Funcionalidad
- Fiabilidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Mantenibilidad
- Portabilidad

Y la calidad de uso como efecto combinado que percibe el usuario de las 6 características anteriores que son:

- Comportamiento temporal
- Utilización de recursos
- Conformidad

Figura2: Calidad durante el ciclo de vida del producto



. Calidad durante el ciclo de vida del producto. Elaborado a partir de la figura norma ISO/IEC 9126.

Fuente: Medrano et al., 2005, p.94

Según (Calero et al., 2010, p.300), las características y subcaracterísticas del ISO/IEC 9126-1 se presentan el siguiente cuadro:

Figura3: Características y subcaracterísticas del ISO 9126

Características Subcaracterísticas	Definición
Funcionalidad	Capacidad del producto software para proporcionar las funcionalidades que satisfacen las necesidades explícitas e implícitas cuando el software se usa bajo unas ciertas condiciones
Adecuación	Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto de funciones apropiado para unas ciertas tareas y objetivos de usuario
Exactitud	Capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados, con el grado necesario de precisión
<i>Interoperabilidad</i>	Capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas
Seguridad	Capacidad del producto software para proteger información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se deniega el acceso a las personas o sistemas autorizados
Cumplimiento funcional	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares relacionadas con la funcionalidad
Fiabilidad	Capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de prestaciones cuando se usa bajo unas ciertas condiciones
Madurez	Capacidad del producto software para evitar fallar como resultado de fallos en el software
Tolerancia a fallos	Capacidad del software para mantener un nivel especificado de prestaciones en caso de fallos software o de infringir sus interfaces
Capacidad de recuperación	Capacidad del producto software para reestablecer un cierto nivel de prestaciones y de recuperar datos afectados en caso de fallo
Cumplimiento de la fiabilidad	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o regulaciones relacionadas con la fiabilidad
<i>Usabilidad</i>	Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones especificadas
Capacidad para ser entendido	Capacidad del producto software que permite al usuario entender si el software es adecuado y cómo puede ser usado para unas tareas o condiciones de uso particulares
Capacidad para ser aprendido	Capacidad del producto software que permite al usuario aprender sobre su aplicación
Capacidad para ser administrado	Capacidad del producto software que permite al usuario administrarlo y controlarlo
Capacidad de ser atractivo	Capacidad del producto software para ser atractivo al usuario
Cumplimiento de la <i>usabilidad</i>	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la <i>usabilidad</i>

Fuente: Calero et al., 2010, p.300

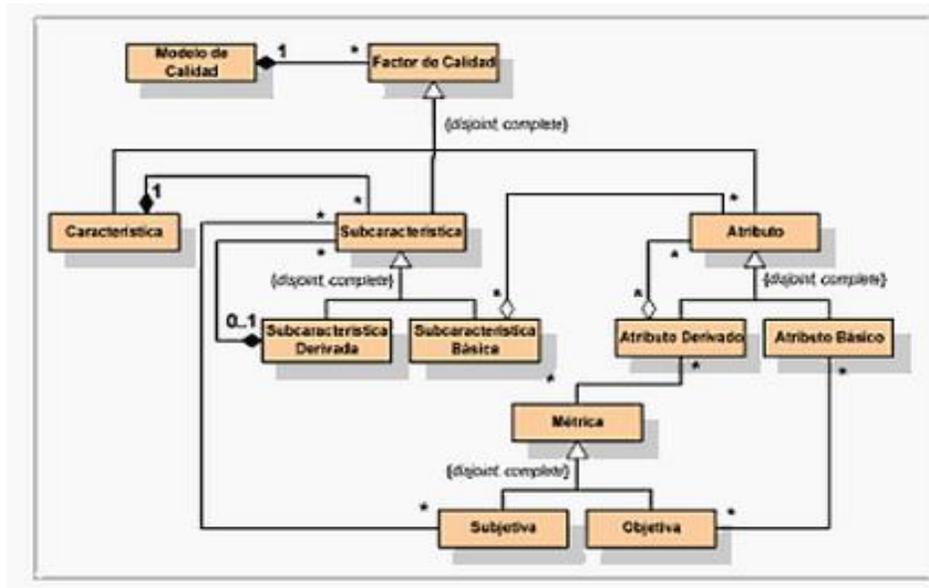
Figura4: Características y subcaracterísticas del ISO 9126

Características/ Subcaracterísticas	Definición
Eficiencia	Capacidad del producto software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas
Comportamiento temporal	Capacidad del producto software para proporcionar tiempos de respuesta y de proceso y índices de respuesta al realizar sus funciones bajo unas ciertas condiciones
Utilización de recursos	Capacidad del producto software para usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas
Cumplimiento de la eficiencia	Capacidad del producto software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la eficiencia
<i>Mantenibilidad</i>	Capacidad del producto software para ser modificado. Las modificaciones podrían incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y requisitos y especificaciones funcionales
Capacidad de ser analizado	Capacidad del producto software para serle diagnosticadas deficiencias o causas de los fallos en el software, o para identificar las partes que han de ser modificadas
Capacidad para ser cambiado	Capacidad del producto software que permite que una determinada modificación sea implementada
Estabilidad	Capacidad del producto software para evitar efectos inesperados debidos a modificaciones del software
Capacidad para ser probado	Capacidad del producto software que permite que el software modificado sea validado
Cumplimiento de la <i>mantenibilidad</i>	Capacidad del producto software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la mantenibilidad
<i>Portabilidad</i>	Capacidad del producto software para ser migrado
Adaptabilidad	Capacidad del producto software para ser adaptado a diferentes entornos, sin aplicar acciones o mecanismos distintos de aquellos proporcionados para este propósito por el propio software
Instalabilidad	Capacidad del producto software para ser instalado en un cierto entorno
Coexistencia	Capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes
Capacidad para reemplazar	Capacidad del producto software para ser usado en lugar de otro producto software, para el mismo propósito, en el mismo entorno
Cumplimiento de la <i>portabilidad</i>	Capacidad del producto software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la portabilidad

Fuente: Calero et al., 2010, p.300

Además según (Calero et al., 2010, p.300), se presenta un cuadro conceptual en UML de Modelo o Estándar ISO/IEC 9126-1se presentan el siguiente cuadro:

Figura 5: Flujo de modelo de calidad



Fuente: Calero et al., 2010, p.300

Según el cuadro se permite la definición de jerarquías intermedias de subcaracterísticas y atributos en los modelos de calidad, así como las subcaracterísticas pueden ser descompuestas en otras subcaracterísticas o alternativamente en atributos y los atributos pueden ser derivados o básicos, además considera que las características son factores de calidad no medibles que usan una forma de clasificar el nivel más alto de subcaracterísticas y permite que las subcaracterísticas sean medibles si es necesario con una métrica subjetiva (es decir una métrica cuyo valor dependa de la percepción de las personas involucradas en el proceso de medida.).

Figura 6: ISO 9126

Características Subcaracterísticas	Definición		
Funcionalidad	Capacidad del producto software para proporcionar las funcionalidades que satisfacen las necesidades explícitas e implícitas cuando el software se usa bajo unas ciertas condiciones		
Adecuación	Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto de funciones apropiado para unas ciertas tareas y objetivos de usuario		
Exactitud	Capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados, con el grado necesario de precisión		
	Verificabilidad	Capacidad del producto software para proporcionar recursos para permitir monitorizar y verificar la <i>correctitud</i> de los resultados o efectos acordados	
		Historial de cambios	Capacidad del producto sw para proporcionar una historia de los cambios en los datos gestionados
		Versión de datos	Capacidad del producto sw para almacenar/ proveer versiones de los datos gestionados
		Capacidad de logging	Capacidad del producto software de proveer mecanismos de anotación o log
	Efectividad	Capacidad del producto software para proporcionar mecanismos para determinar la <i>correctitud</i> de los resultados o efectos acordados	
Resultados de autotest		Capacidad del producto sw. para proporcionar mecanismos para realizar pruebas directas de los resultados o efectos acordados	
Resultados de pruebas publicados		Capacidad del producto sw. según reportes publicados por terceras organizaciones sobre los resultados de pruebas de los resultados o efectos acordados	
Interoperabilidad	Capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas		
	Interoperabilidad directa	Capacidad del producto software para interoperar con unos ciertos sistemas	
		Por medio de protocolos	Capacidad del producto sw. para <i>interoperar</i> directamente con otros sistemas por medio de unos determinados protocolos
		Por medio de API	Capacidad del producto sw. para <i>interoperar</i> directamente con otros sistemas por medio de unas ciertas librerías API
Interoperabilidad indirecta	Capacidad del producto software para <i>interoperar</i> directamente con otros sistemas por medio de mecanismos indirectos		
Seguridad	Capacidad del producto software para proteger información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se deniega el acceso a las personas o sistemas autorizados		
	Seguridad en la aplicación	Capacidad del producto sw. para proporcionar mecanismos para prevenir el acceso no-autorizado deliberado o accidental a la funcionalidad del producto	
		Gestionada por la aplicación	Capacidad del producto sw para proporcionar mecanismos para prevenir el acceso no-autorizado deliberado o accidental a la funcionalidad del producto
		Gestionada por terceros	Capacidad del producto sw. según reportes publicados por terceras organizaciones para proporcionar mecanismos para prevenir el acceso no-autorizado deliberado o accidental a la funcionalidad del producto
	Seguridad en los datos	Capacidad del producto sw para proporcionar mecanismos para prevenir el acceso no-autorizado deliberado o accidental a los datos gestionados	
		Datos almacenados	Capacidad del producto sw. para proporcionar mecanismos para prevenir el acceso no-autorizado deliberado o accidental a los datos almacenados
Datos transmitidos		Capacidad del producto sw. para proporcionar mecanismos para prevenir el acceso no-autorizado deliberado o accidental a los datos transmitidos	
Cumplimiento funcional	Capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares relacionadas con la funcionalidad		

Fuente: Calero et al., 2010, p.300

2.6. Metodología XP

2.6.1. Definición

Según (Sommerville, 2005, p.364), es posiblemente el método ágil más conocido y ampliamente utilizado, se llama programación extrema como el desarrollo iterativo, y con la participación del cliente en niveles «extremos», en la programación extrema, todos los requerimientos se expresan como escenarios (llamados historias de usuario), los cuales se implementan directamente como una serie de tareas. Los programadores trabajan en parejas y desarrollan pruebas para cada tarea antes de escribir el código. Todas las pruebas se deben ejecutar satisfactoriamente cuando el código nuevo se integre al sistema.

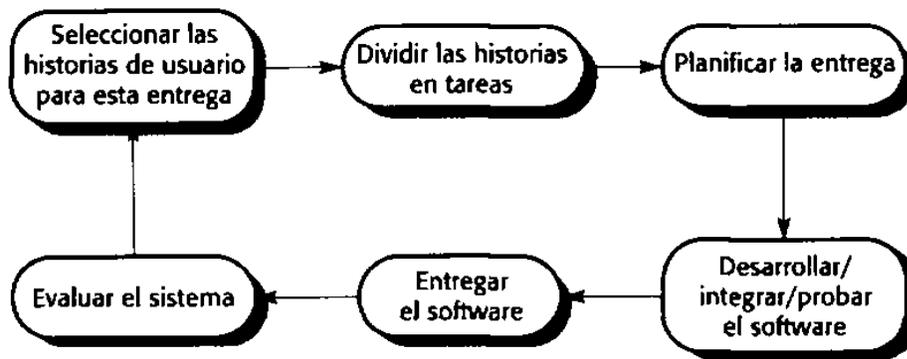
La definición de otro autor es que la Programación extrema es un enfoque de desarrollo de software que adopta lo que generalmente designamos como prácticas de desarrollo de software aceptable y las lleva al extremo, utiliza ciclos de retroalimentación, cada vez más rápidos e intensos que proporcionan más información, además intenta definir un plan global del sistema, desarrollar y liberar rápidamente e software y posteriormente revisarlo continuamente para incorporarle características adicionales, los programadores, analistas y diseñadores que trabajando forma independiente y luego integrar su trabajo y logran resultados sólidos, los programadores extremos que trabajan en parejas pueden ser excelentes (Kendall y Kendall, 2005, p.165).

2.6.2.Principios

Según (Sommerville, 2005, p.364), los principios de los métodos ágiles son:

1. El desarrollo incremental se lleva a cabo través de entregas del sistema pequeñas y frecuentes y por medio de un enfoque para la descripción de requerimientos basado en las historias de cliente o escenarios que pueden ser la base para el proceso de planificación.
2. La participación del cliente se lleva a cabo a través del compromiso a tiempo completo del cliente en el equipo de desarrollo. Los representantes de los clientes participan en el desarrollo y son los responsables de definir las pruebas de aceptación del sistema.
3. El interés en las personas, en vez de en los procesos, se lleva a cabo a través de la programación en parejas, la propiedad colectiva del código del sistema, y un proceso de desarrollo sostenible que no implique excesivas jornadas de trabajo.
4. El cambio se lleva a cabo a través de las entregas regulares del sistema, un desarrollo previamente probado y la integración continua.
5. El mantenimiento de la simplicidad se lleva a cabo a través de la refactorización constante para mejorar la calidad del código y la utilización de diseños sencillos que no prevén cambios futuros en el sistema.

Figura 7: Etapas de la metodología XP



Fuente: Sommerville, 2005, p.364

Figura 8: Descripción de la Metodología XP

Principio o práctica	Descripción
Planificación incremental	Los requerimientos se registran en tarjetas de historias y las historias a incluir en una entrega se determinan según el tiempo disponible y su prioridad relativa. Los desarrolladores dividen estas Historias en «Tareas» de desarrollo. Véanse las Figuras 17.6 y 17.7.
Entregas pequeñas	El mínimo conjunto útil de funcionalidad que proporcione valor de negocio se desarrolla primero. Las entregas del sistema son frecuentes e incrementalmente añaden funcionalidad a la primera entrega.
Diseño sencillo	Sólo se lleva a cabo el diseño necesario para cumplir los requerimientos actuales.
Desarrollo previamente probado	Se utiliza un sistema de pruebas de unidad automatizado para escribir pruebas para nuevas funcionalidades antes de que éstas se implementen.
Refactorización	Se espera que todos los desarrolladores refactoricen el código continuamente tan pronto como encuentren posibles mejoras en el código. Esto conserva el código sencillo y mantenible.
Programación en parejas	Los desarrolladores trabajan en parejas, verificando cada uno el trabajo del otro y proporcionando la ayuda necesaria para hacer siempre un buen trabajo.
Propiedad colectiva	Las parejas de desarrolladores trabajan en todas las áreas del sistema, de modo que no desarrollen islas de conocimientos y todos los desarrolladores posean todo el código. Cualquiera puede cambiar cualquier cosa.
Integración continua	En cuanto acaba el trabajo en una tarea, se integra en el sistema entero. Después de la integración, se deben pasar al sistema todas las pruebas de unidad.
Ritmo sostenible	No se consideran aceptables grandes cantidades de horas extras, ya que a menudo el efecto que tienen es que se reduce la calidad del código y la productividad a medio plazo.
Cliente presente	Debe estar disponible al equipo de la XP un representante de los usuarios finales del sistema (el cliente) a tiempo completo. En un proceso de la programación extrema, el cliente es miembro del equipo de desarrollo y es responsable de formular al equipo los requerimientos del sistema para su implementación.

Fuente: Sommerville, 2005, p.364

Según (Kendall y Kendall, 2005, p.165) las fases incrementales son:

- Exploración
- Planeación
- Iteraciones a la primera versión

- Puesta en producción
- Mantenimiento

2.7. UML(Lenguaje Unificado de Modelado)

2.7.1. Definición

Según (Kendall y Scott, 1999, p.1) el UML es un lenguaje de modelado no un método, el lenguaje de modelado es la notación grafica de que se valen los métodos para expresar los diseños, el lenguaje de modelado es la parte más importante del método.

Otra definición de otro autor dice que el UML es un lenguaje estándar para visualizar, especificar y documentar los diferentes componentes de un sistema de información el cual involucra una gran cantidad de software y desarrollos fundados en el paradigma relacionadas a la programación orientada a objetos, es un lenguaje notacional simbólico que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar un sistema de información así como todas las fases del proceso de desarrollo de software, del análisis y diseño a la implementación (Fernández, 2005, p.38).

2.7.2. Esquema

Según (Fernández, 2005, p.39) el esquema de modelamiento con UML hace referencia al manejo de contextos o vistas sobre las cuales se dibujan los diagramas que explica hasta cierto punto hasta cierto punto, el dominio de problema solución del sistema modelado siendo estas:

- **Vista de caso de uso: especifica los requerimientos funcionales del sistema y comprende:**
 - Descripción del comportamiento del sistema desde el punto de vista de usuarios, analistas y quienes prueban el sistema o hacen uso de este.
 - Aspectos estáticos. Diagramas de casos de uso
 - Aspectos dinámicos. Diagramas de interacción, diagramas de estado y diagramas de actividad muestra el comportamiento del sistema.
- **Vista de diseño: especificas los elementos que acercan al dominio del problema con la solución en términos de entidades informáticas y de objetos y comprende:**
 - Clases interfaces y colaboraciones que conforman el vocabulario e indican los requerimientos funcionales
 - Aspectos estáticos. Diagramas de clases y diagramas de objeto
 - Aspectos dinámicos. Diagramas de interacción, diagramas de estado y diagramas de actividad
- **Vista de proceso: especifica la distribución de los procesos del sistema a través del tiempo comprende:**
 - Procesos y multihilos que conforman los mecanismos de concurrencia y sincronización.
 - Desempeño
 - Aspectos estáticos. Diagramas de clases y diagramas de objeto
 - Aspectos dinámicos. Diagramas de interacción, diagramas de estado y diagramas de actividad

- **Vista de implantación: especifica la realización física- lógica del sistema consta de:**

- Componentes y archivos necesarios para la ejecución del sistema
- Aspectos estáticos. Diagrama de componentes.
- Aspectos dinámicos. Diagramas de interacción, diagramas de estado y diagramas de actividad.

- **Vista de desarrollo e instalación: especifica los aspectos de ingeniería de software en la fase de implementación se refiere a:**

- Nodos que configuran la topología del hardware donde está el sistema se ejecuta.
- Aspectos estáticos. Diagrama de instalación o despliegue.
- Aspectos dinámicos. Diagramas de interacción, diagramas de estado y diagramas de actividad

2.8. Gestión de servicios médicos

2.8.1. Gestión

La palabra gestión identifica los conceptos de gestión y administración, así como el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar y coordinar los esfuerzos de una organización, así como utilizar recursos con el fin de lograr objetivos (Barreiro et al., 2003, p.9).

“Gestión es aquel proceso que logra que las actividades sean realizadas con eficiencia y eficacia a través de otras personas, de ahí su sinonimia con dirección que se refiere a guiar, encaminar hacia determinado lugar”. (Castelló et al., 2007).

2.8.2. Gestión de servicios médicos

Según el concepto de Gestión tomado en el punto anterior podemos decir que el concepto de “gestión de servicios médicos”, es el conjunto de actividades que permiten organizar, integrar, controlar, dirigir los aspectos relacionados servicios médicos con los procesos dentro de los servicios médicos.

CAPITULO III

3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

3.1. Implementación del Sistema Web SIGESME

3.1.1.Planeación

En este capítulo tenemos la experiencia de obtener los requerimientos que necesitamos en un permanente dialogo con las partes involucradas, lo que el software debe resolver definiendo así poco a poco los requerimientos funcionales y no funcionales así como priorizar los problemas que se resolverán en primer lugar y mejorarlas, organizar el trabajo de acuerdo a las iteraciones según nos describe la metodología XP.

3.1.1.1. Historia del Usuario en el Sistema web SIGESME

En la primera fase de la metodología a utilizar (XP) se empezó la planificación, mediante el cual se mantuvo reuniones con los involucrados a utilizar el sistema Web SIGESME; médicos, enfermeros y alumnos donde se recabo las necesidades y problemática del actual funcionamiento del proceso de atención médica, según a la reuniones que se iban realizando se fueron definiendo los problemas que se iban a dar solución con prioridad y las delimitaciones del proyecto a implementar.

Según a las reuniones que se tuvieron se recabaron 10 requerimientos funcionales.

Tabla 1: HU1 Registrar Usuario paciente

NÚMERO DE HISTORIA	HU1
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar usuario paciente
PRIORIDAD:	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El encargado es responsable de registrar los datos de los usuarios pacientes (alumnos, administrativos, docentes). • Se crea los usuarios y se generan automáticamente las contraseñas que será enviadas a los correos brindados en el registro, con lo que puedan acceder al sistema SIGESME. 	
Observaciones los usuarios serán migrados del sistema académico, y habrá ciertos datos que podrán ser modificadas por cada usuario	

Fuente: elaboración propia

Tabla 2: HU2 Registrar Usuario médico.

NÚMERO DE HISTORIA	HU2
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar usuario médico
PRIORIDAD:	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El encargado es responsable de registrar los datos de los usuarios medico (personal médico, enfermero, psicólogo). • Se crea los usuarios médicos y se le da prioridad de acceso por tipo de usuario y se generan automáticamente las contraseñas que será enviadas a los correos brindados en el registro, con lo 	

que puedan acceder al sistema SIGESME.
Observaciones: los usuarios médico serán ingresados directamente por el encargado de administración del sistema, y habrá ciertos datos que podrán ser modificadas por cada usuario medico

Fuente: elaboración propia

Tabla 3: HU3 Registrar Usuario administrador.

NÚMERO DE HISTORIA	HU3
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar usuario administrador
PRIORIDAD :	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El encargado es responsable del usuario administrador quien será el usuario que tenga la prioridad más alta en el manejo del sistema SIGESME y • Será el usuario administrador el encargado del manejo y buen funcionamiento del sistema 	
Observaciones el usuario será capaz de modificar sus datos y también la modificación de los usuarios médico y paciente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 4: HU4 Registrar cita

NÚMERO DE HISTORIA	HU4
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar cita
PRIORIDAD :	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo del registro de citas se realiza cuando un paciente solicita una cita directamente en el área de admisión registrado en un cuaderno de citas • La programación de citas se realiza en cuadros plasmados en el cuaderno de citas • El registro es de datos generales de pacientes, y a que especialidad se solicita la cita 	
Observaciones. El registro de citas se desarrollará en la web, la disponibilidad de cita lo manejará el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 5: HU5 Actualizar estado de cita

NÚMERO DE HISTORIA	HU5
NOMBRE DE HISTORIA:	Actualizar estado de cita
PRIORIDAD :	Media
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El registro de si la cita fue atendida o no se lleva en el cuaderno 	

de citas donde se escribe si el paciente acudió o no a la cita.
Observaciones. La actualización de estado de cita podrá ser realizada por el médico tratante de atendido y por el paciente por si desea cancelar la cita.

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: HU6 Registrar funciones vitales

NÚMERO DE HISTORIA	HU6
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar funciones vitales
PRIORIDAD :	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Al momento que se cumpla la hora de cita lo primero que realiza el paciente es ingresar al área de tópico en el cual se toman las funciones vitales (presión arterial, peso, temperatura, talla, etc.). • Las funciones vitales son registradas en las historias clínicas por fecha en un archivo los cuales son pasados al área que el paciente se atenderá. 	
Observaciones. El registro de funciones vitales será realizado en el sistema donde el médico tratante podrá visualizar por fechas.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 7: HU7 Registrar historia clínica

NÚMERO DE HISTORIA	HU7
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar historia clínica
PRIORIDAD :	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El registro de la historia clínica lo realiza el médico tratante en el mismo archivo que se registró antes las funciones vitales. • Los datos que ingresan son las posibles enfermedades, el tipo de tratamiento, el registro de observaciones. 	
Observaciones. las historias clínicas serán registradas en el sistema y podrá visualizar las historias de atenciones anteriores con el registro de enfermedades según al estándar S10 basado en la OMS	

Fuente: elaboración propia

Tabla 8: HU8 Registrar receta

NÚMERO DE HISTORIA	HU8
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar receta
PRIORIDAD :	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Las recetas son dadas por el personal médico tratante en una hoja de recetas. • Estas son entregadas al área de farmacia donde el personal verifica si existen tales medicamentos en stock y son entregadas al paciente, caso contrario con compradas fuera del 	

establecimiento.
Observaciones. Las recetas serán manejadas por el sistema, donde el médico podrá ver si los medicamentos están en stock y se tendrá el historial de medicamentos que anteriormente fueron dados al paciente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 9: HU9 Registrar medicamentos

NÚMERO DE HISTORIA	HU9
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar medicamentos
PRIORIDAD :	Alta/ esencial
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • El registro de medicamentos es realizado por el personal médico donde el archivo se encuentra en inventario en papel • La cantidad de medicamentos y los tipos se tienen al calculo 	
Observaciones. El registro de medicamentos se realizara en el sistema teniendo el cálculo exacto del stock en medicamentos y el reporte de los medicamentos más utilizados para su pedido	

Fuente: elaboración propia

Tabla 10: HU10 Registrar antecedentes médicos

NÚMERO DE HISTORIA	HU10
NOMBRE DE HISTORIA:	Registrar antecedentes médicos
PRIORIDAD :	Medio
PROGRAMADOR RENPONSABLE:	Merlin Amelia Becerra Hurtado
Descripción:	

- Los antecedentes médicos son registrados por cada médico tratante, según una ficha de acuerdo al tipo de antecedentes patológicos que tengan
- También son registrados los antecedentes de familiares maternos y paternos

Observaciones. Los antecedentes médicos podrán ser llenados en el sistema por médicos y pacientes.

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la elaboración de las historias de los usuarios se elaboraron y extrajeron los requerimientos funcionales del sistema web SIGESME plasmándose así en el diagrama de casos de uso lo cual nos hace fácil el entendimiento y la elaboración de sistema

a. Experiencia en SIGESME

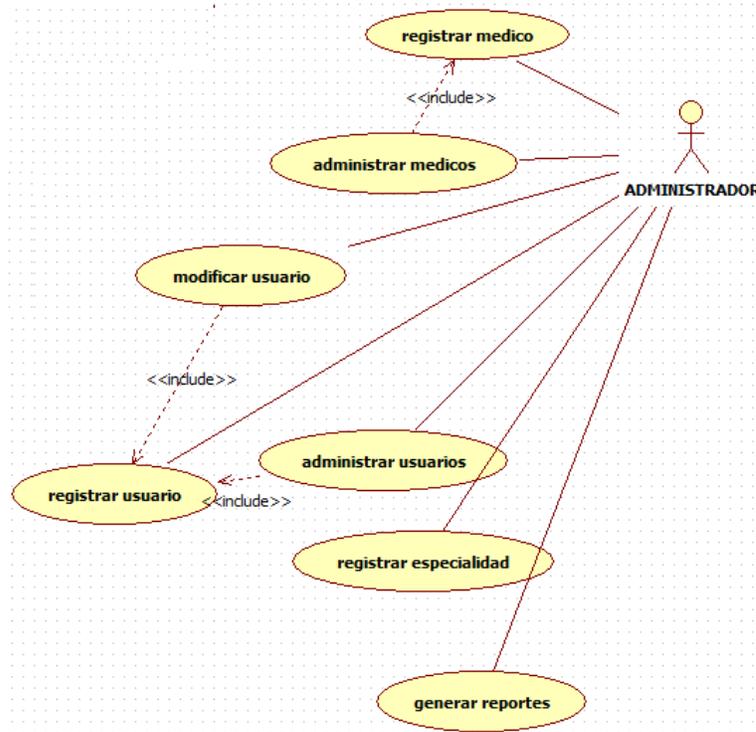
Para mejorar el entendimiento de los casos de uso dentro plasmaremos el diagrama de secuencia por cada caso de uso que nos ayudara en la programación y definir bien las delimitaciones e iteraciones de acuerdo a las reuniones que se tuvieron con los involucrados y definir cómo va a funcionar.

Es importante resaltar el papel fundamental que jugaron las historias de los usuarios en la estimación de tiempos requeridos para el desarrollo del proyecto.

Se desarrolló en 4 iteraciones donde se iban aclarando los requerimientos y los flujos que tendrían y los procesos por cada área y por cada caso de uso detectada en cada entrevista con los involucrados.

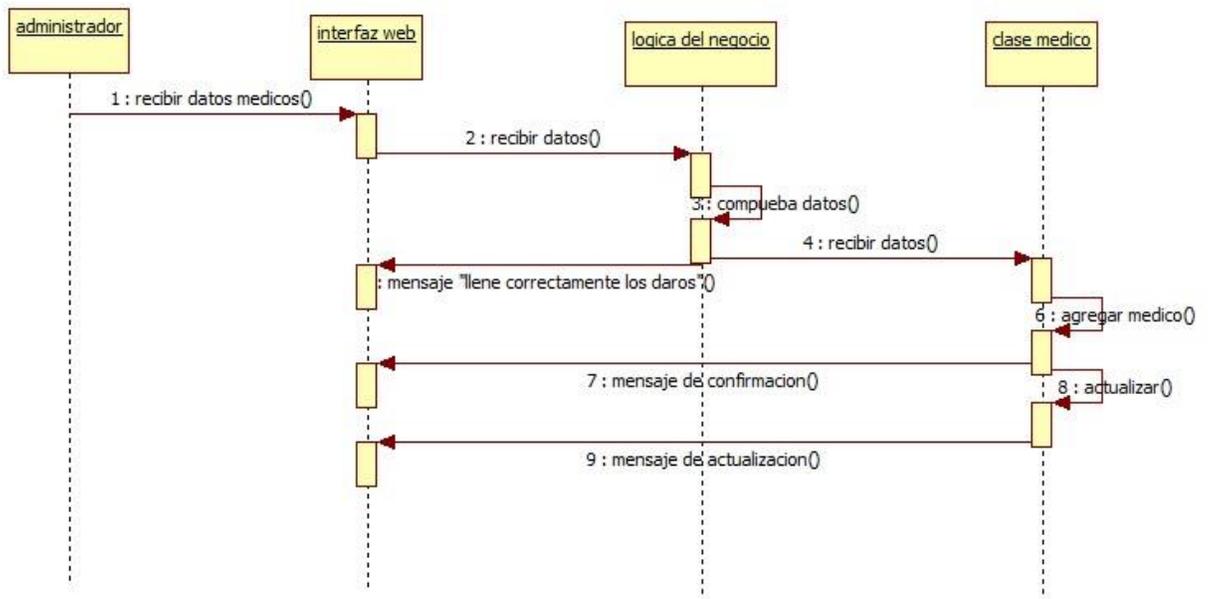
b. Diagrama de casos de uso (Administrador)

Figura 10: Diagrama de Caso de uso Administrador



Fuente: elaboración propia

Figura 11: Diagrama de flujo: Registrar médico.



Fuente: elaboración propia

Tabla 11: Flujo de eventos: Registrar medico

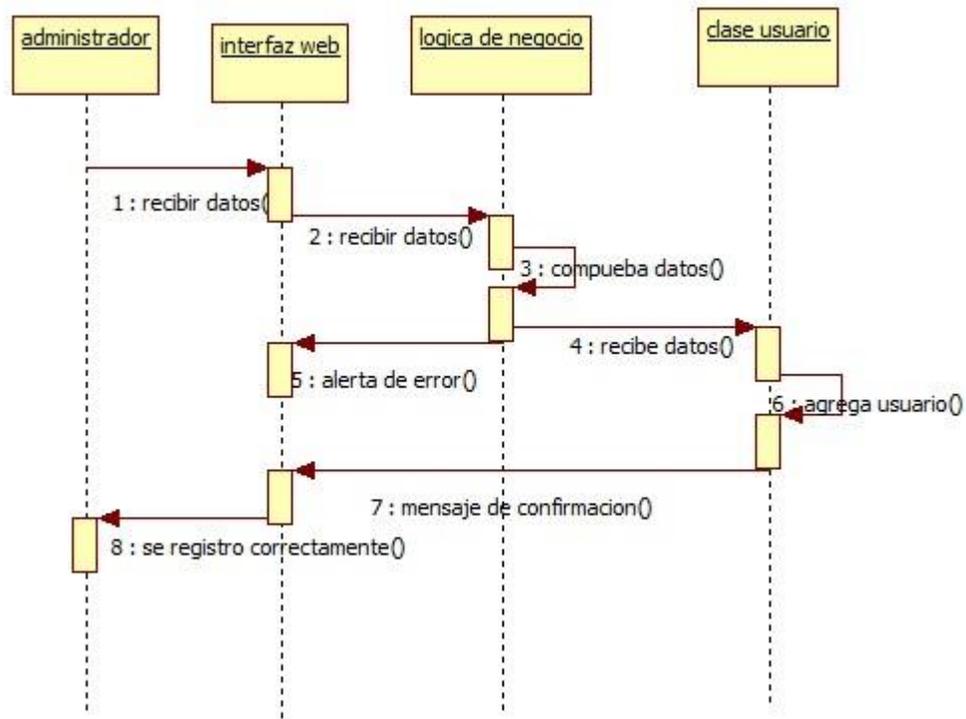
Nombre del caso de uso	Registrar medico
Objetivo	Hacer que el sistema registre nuevos usuarios medico
Actores	Medico
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el administrador podrá registrar un nuevo medico
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El médico no debe estar registrado
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El caso de uso empieza cuando el administrador carga en un navegador web el sistema e ingresa con su usuario y contraseña

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra la pantalla principal en ingresa a la pestaña “usuarios” 3. El sistema muestra un formulario de llenado de datos. 4. El administrador hará clic en el botón <i>guardar</i>. 5. El sistema validara los datos del médico. 6. El sistema enviara un mensaje de confirmación al correo del paciente; el login y contraseña, e instrucciones necesarias. 7. El sistema mostrará el mensaje en pantalla “<i>registrado correctamente, hemos enviado en mensaje de confirmación a su correo electrónico</i>”. 8. El médico revisa su correo con la contraseña generada para su ingreso 9. El sistema confirma el registro del medico
Flujo alternativo	4.1. Si alguno de los campos se encuentra vacío el sistema mostrar “ <i>error</i> ” y volverá a

	mostrar el formulario
Post condiciones	El paciente se registró en el sistema

Fuente: elaboración propia

Figura 12: Diagrama de flujo Administrar usuarios



Fuente: elaboración propia

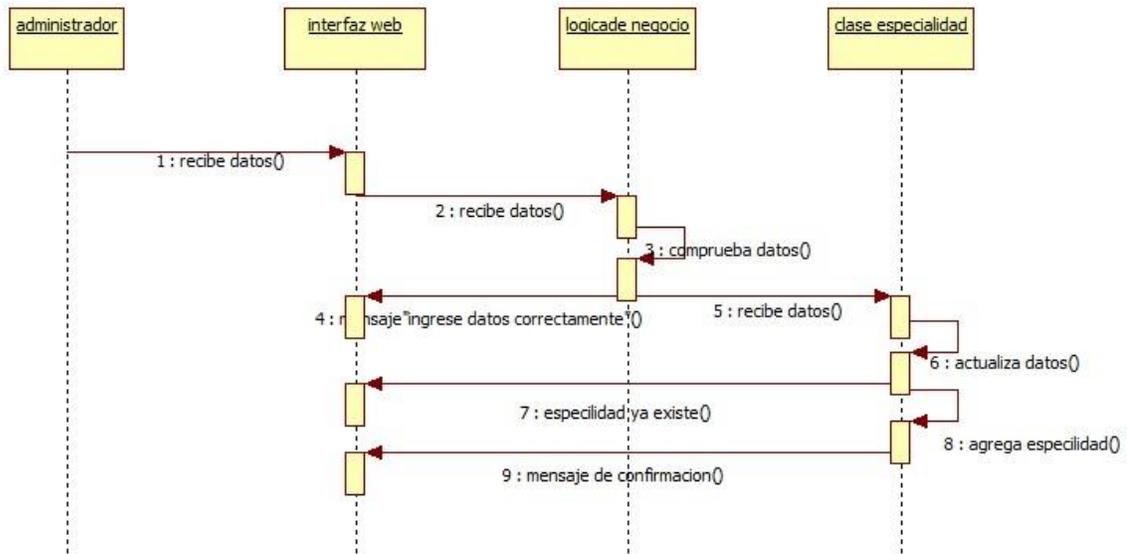
Tabla 12: Flujo de eventos Administrar usuarios

Nombre del caso de uso	Administrar usuarios
Objetivo	Modificar o agregar usuarios
Actores	Administrador, Medico, paciente
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el administrador podrá registrar o modificar un nuevo usuario administrador, médico o paciente

Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario no debe estar registrado
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el administrador carga en un navegador web el sistema e ingresa con su usuario y contraseña 2. El sistema muestra la pantalla principal en ingresa a la pestaña “usuarios” 3. El sistema los tipos de usuario 4. El administrador hará clic en el botón <i>editar</i> 5. El sistema validara los datos del usuario. 6. El sistema mostrar el mensaje en pantalla “<i>se guardó correctamente</i>”. 7. El sistema confirma la modificación del usuario
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4.1. Si alguno de los campos se encuentra vacío el sistema mostrar “<i>error</i>” y volverá a mostrar el formulario
Post condiciones	El usuario se modificó en el sistema

Fuente: elaboración propia

Figura 13: Diagrama de flujo Registrar especialidad



Fuente: elaboración propia

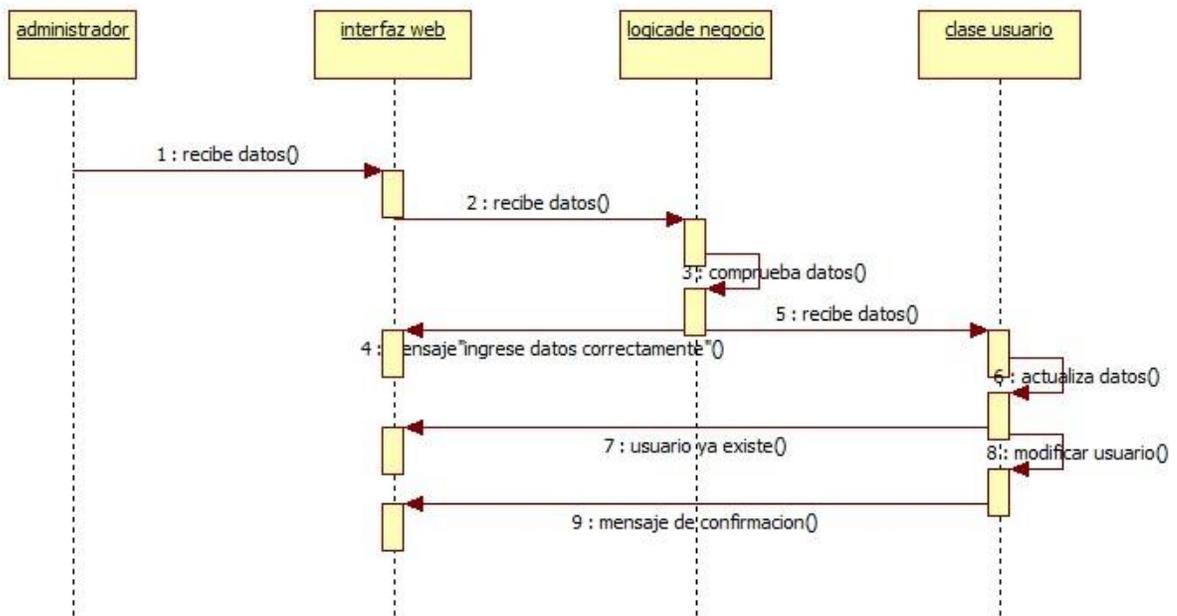
Tabla 13: Flujo de eventos Registrar especialidad

Nombre del caso de uso	Registrar especialidad
Objetivo	Agregar especialidad
Actores	Administrador
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el administrador podrá registrar una nueva especialidad
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> La especialidad no debe estar registrada
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El caso de uso empieza cuando el administrador carga en un navegador web el sistema e ingresa con su usuario y contraseña

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra la pantalla principal en ingresa a la pestaña “mas- especialidades” 3. El sistema los tipos de especialidades registradas 4. El administrador hará clic en el botón <i>nuevo</i> 5. El sistema validara los datos de la especialidad. 1. El administrador hará clic en el botón <i>guardar</i> 2. El sistema mostrar el mensaje en pantalla “<i>se guardó correctamente</i>”.
Flujo alternativo	4.1. Si alguno de los campos se encuentra vacío el sistema mostrar “ <i>error</i> ” y volverá a mostrar el formulario
Post condiciones	El sistema agrego una nueva especialidad

Fuente: elaboración propia

Figura 14: Diagrama de flujo Modificar usuario



Fuente: elaboración propia

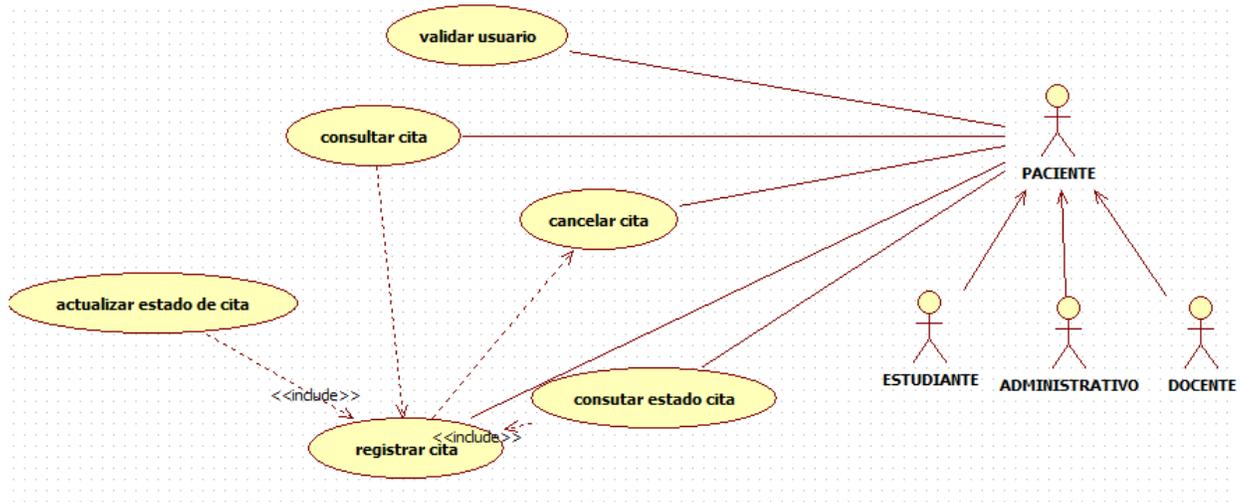
Tabla 14: Flujo de eventos Modificar usuario

Nombre del caso de uso	Modificar usuario
Objetivo	Modificar usuarios
Actores	Administrador, Medico, paciente
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el administrador podrá modificar un nuevo usuario administrador, médico o paciente
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar registrado
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El caso de uso empieza cuando el administrador carga en un navegador web el sistema e ingresa con su usuario y contraseña

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra la pantalla principal en ingresa a la pestaña “usuarios” 3. El sistema muestra os tipos de usuario 4. El administrador hará clic en el botón <i>editar</i> 5. El sistema validara los datos del usuario. 6. El sistema mostrar el mensaje en pantalla “<i>se guardó correctamente</i>”. 7. El sistema confirma la modificación del usuario
Flujo alternativo	4.1. Si alguno de los campos se encuentra vacío el sistema mostrar “ <i>error</i> ” y volverá a mostrar el formulario
Post condiciones	El usuario se modificó en el sistema

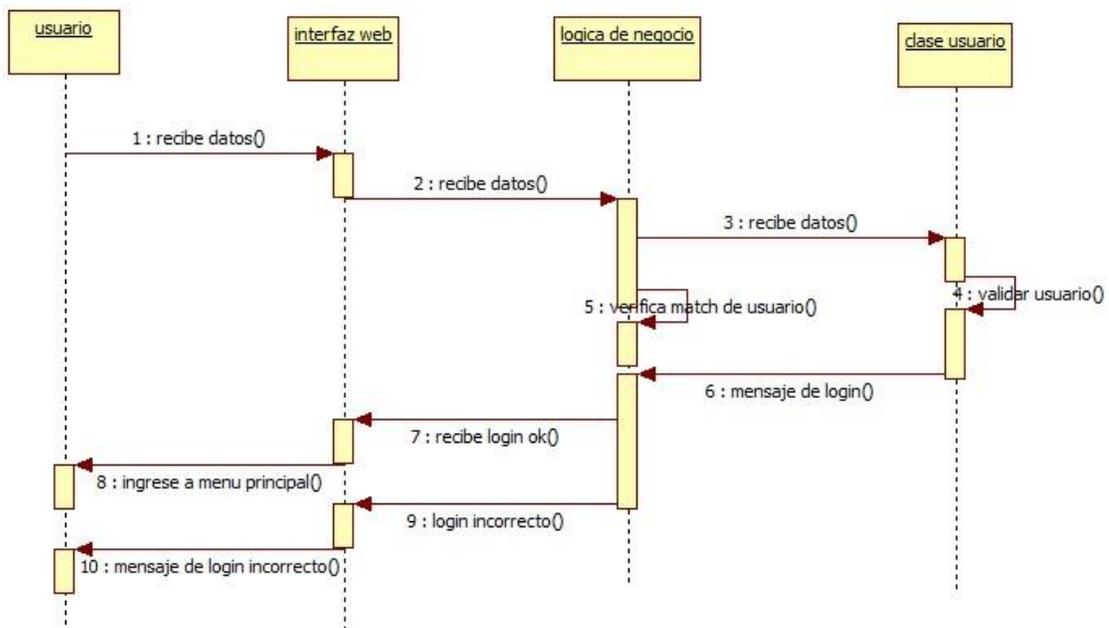
Fuente: elaboración propia

Figura 15: Diagrama de caso de uso (Paciente)



Fuente: elaboración propia

Figura 16: Diagrama de flujo Validar Usuario



Fuente: elaboración propia

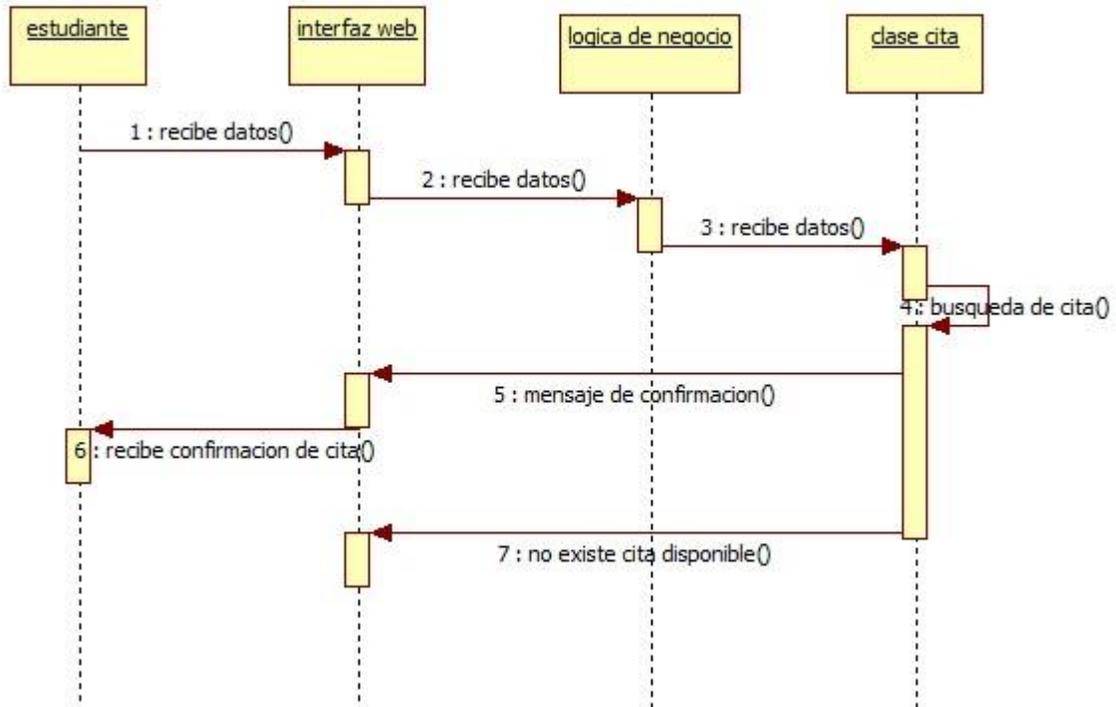
Tabla 15: Flujo de eventos validar usuario

Nombre del caso de uso	Validar usuario
Objetivo	Hacer que el paciente ingrese al sistema previa verificación de su login y contraseña
Actores	Paciente Administrador Medico
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El paciente ,administrador, medico estén registrados en el sistema ➤ El paciente, administrador, médico no estén logueados
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el paciente, administrador, medico carguen un browser (navegador) e ingrese la URL del sistema SIGESME 1. El sistema una aplicación web con una bienvenida y solicita ingreso de login, contraseña. 2. Los usuarios ingresan su login y contraseña y hacen clic en aceptar 3. El sistema hace una consulta a la base de datos y verifica si el usuario existe y si hace match con su contraseña

	<p>4. El sistema muestra la página principal del sistema con el menú de opciones</p> <p>5. Fin del caso de uso</p>
Flujo alternativo	<p>4.1 Si el usuario no existe o no hace match con su contraseña, el sistema debe enviar un mensaje de error. "No pudo acceder, intente de nuevo"</p> <p>4.2</p>
Post condiciones	<p>1. El usuario ha ingresado al sistema previa validación</p> <p>2. El usuario es apto para realizar otros procesos</p>

Fuente: elaboración propia

Figura 17: Diagrama de flujo Registrar cita



Fuente: elaboración propia

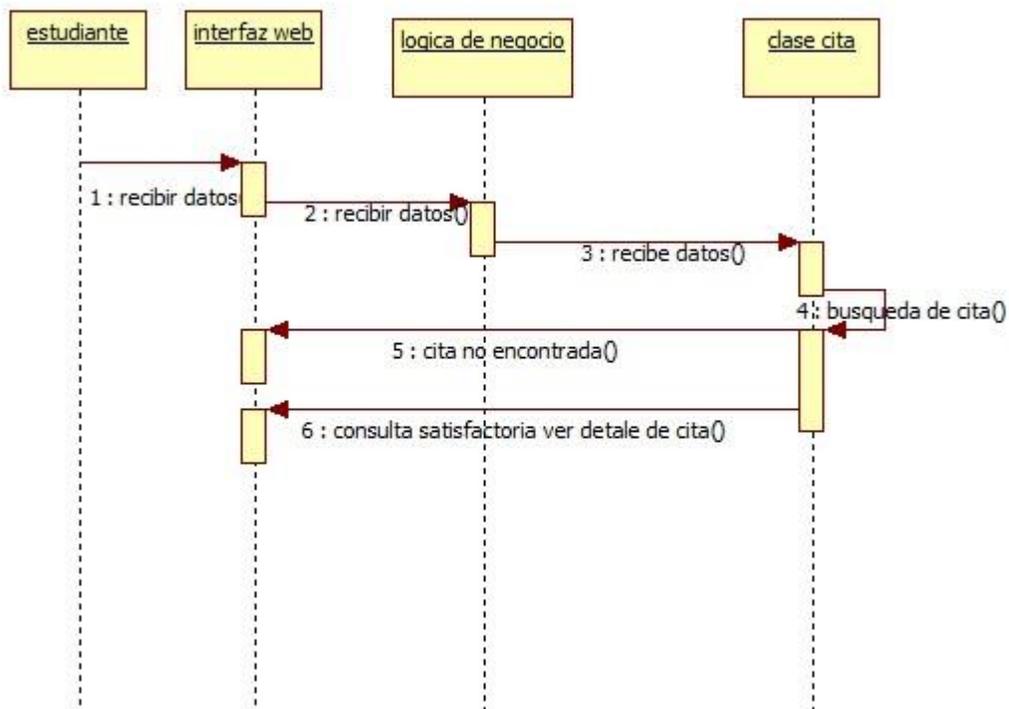
Tabla 16: Flujo de eventos registrar cita

Nombre del caso de uso	Registrar cita
Objetivo	Hacer que el paciente registre su cita en el sistema
Actores	Paciente
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el paciente registra su cita médica en el sistema
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El paciente se haya validado en el sistema
Flujo normal	1. El caso de uso empieza cuando el

	<p>paciente ingresa a la página principal (<i>opción Nueva cita</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un formulario del ingreso de datos (especialidad, mes y día) 3. El paciente escoge el área a atenderse , la fecha 4. El sistema registra los datos ingresados en la cita 5. El sistema muestra el mes , día con la hora de la cita 6. Fin del caso de uso
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si el paciente escoge una fecha y es un día feriado o fecha que no labora el centro medio el sistema mostrara un error o no estará disponible 4.2. si alguno de los campos no son llenados el sistema muestra “<i>error</i>”, y muestra nuevamente el formato
Post condiciones	El paciente registro su cita en el sistema

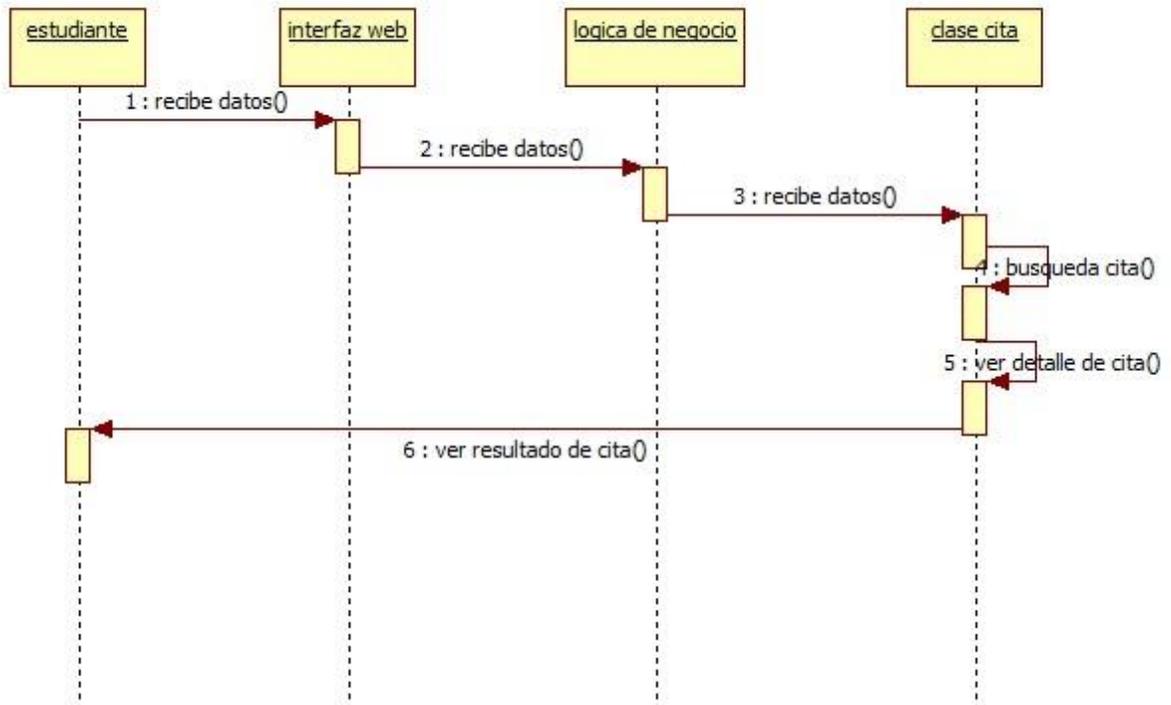
Fuente: elaboración propia

Figura 18: Diagrama de flujo Consultar cita



Fuente: elaboración propia

Figura 19: Diagrama de flujo Consultar estado de cita



Fuente: elaboración propia

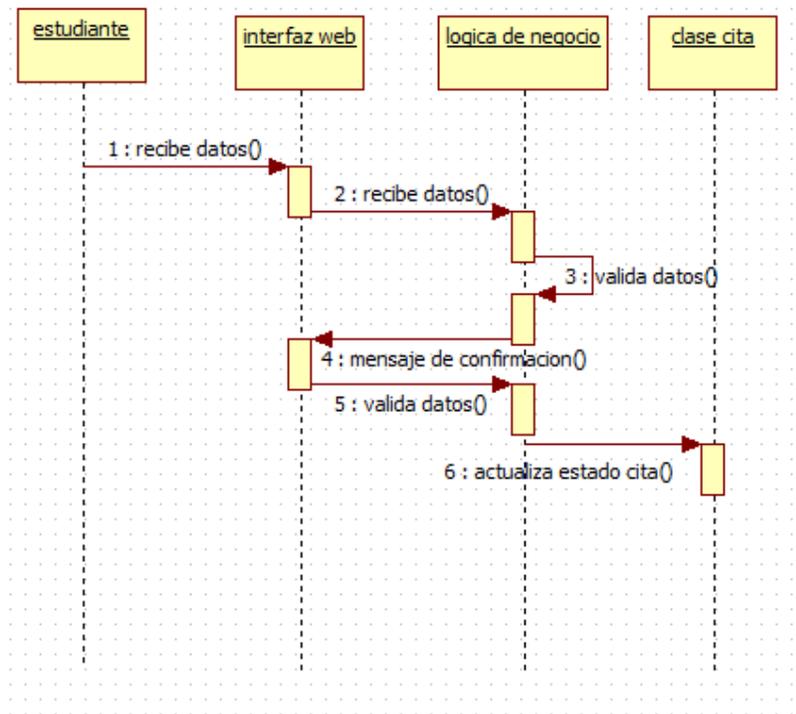
Tabla 17: Flujo de eventos Consultar estado de cita

Nombre del caso de uso	Consultar estado de cita
Objetivo	El paciente vea el estado de su cita en el sistema
Actores	Paciente
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el paciente podrá ver el estado en el que se encuentra su cita
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El paciente se haya validado en el sistema ▪ El paciente haya registrado su cita
Flujo normal	1. El caso de uso empieza cuando el

	<p>paciente ingresa a la página principal opción (mis citas)</p> <p>2. El sistema muestra el estado de la cita(atendido, por atender, no atendido)</p> <p>3. Fin del caso de uso</p>
Flujo alternativo	<p>4.1. si el usuario no tiene una cita registrada en el sistema aparecerá un mensaje “no hay registros”</p>
Post condiciones	<p>El usuario ve en el sistema el estado de su cita registrada.</p>

Fuente: elaboración propia

Figura 20: Diagrama de flujo Cancelar cita



Fuente: elaboración propia

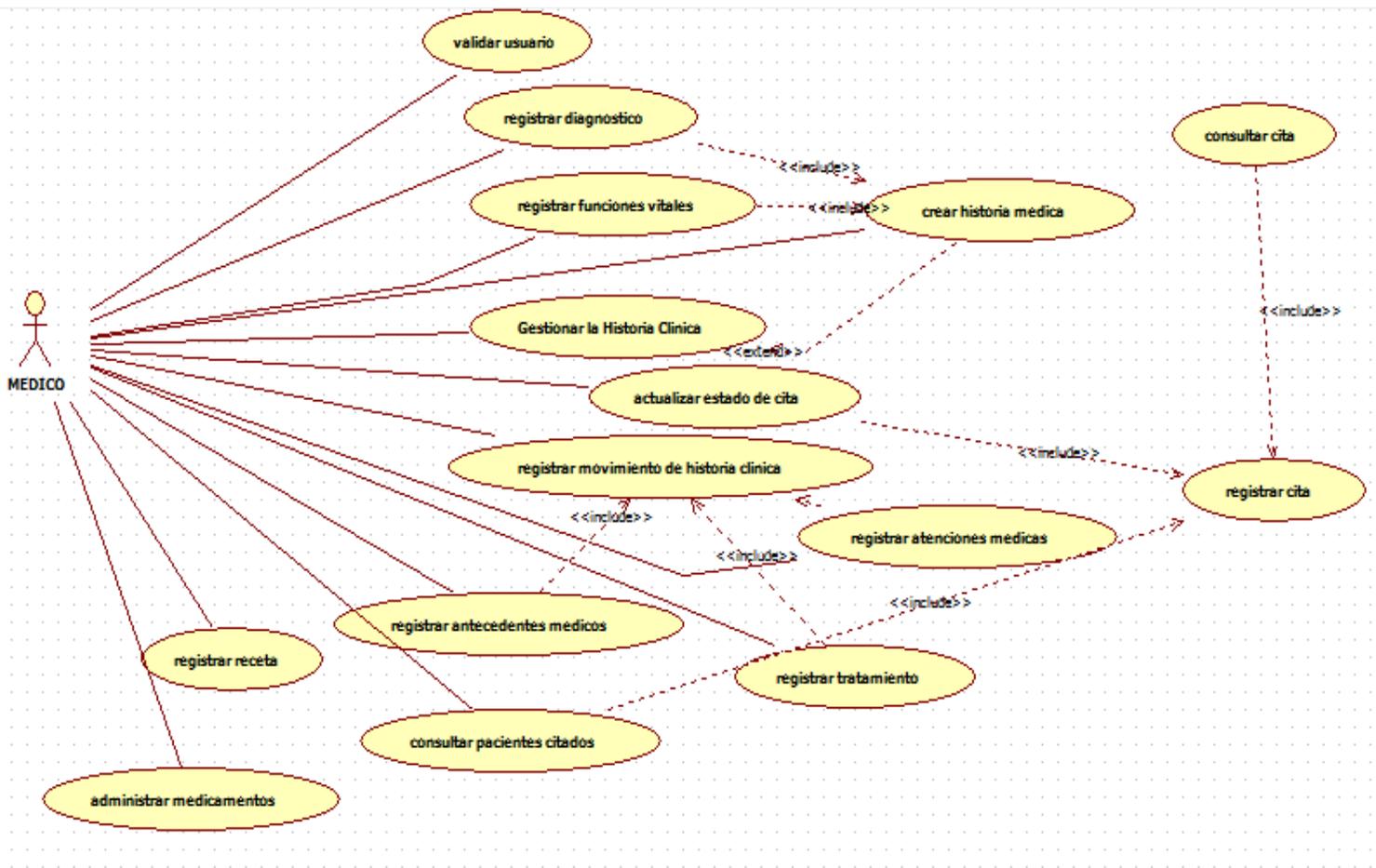
Tabla 18: Flujo de eventos cancelar cita

Nombre del caso de uso	Cancelar cita
Objetivo	El paciente cancela su cita obtenida
Actores	Paciente
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el paciente cancelar su cita.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El paciente haya registrado su cita
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El caso de uso empieza cuando el paciente ingresa a la página principal opción (mis citas) Selecciona su cita y presiona el botón (cancelar)

	3. Fin del caso de uso
Flujo alternativo	4.1. si el usuario no tiene una cita registrada en el sistema aparecerá un mensaje “no hay registros”
Post condiciones	El sistema vuelve a la cita disponible.

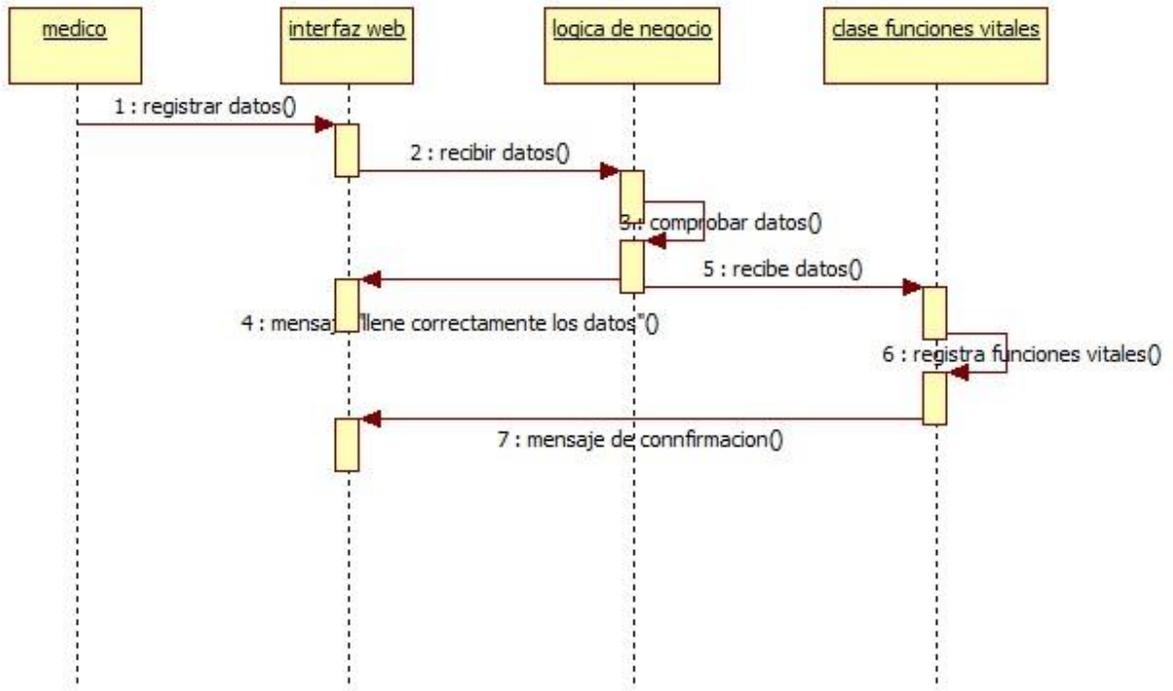
Fuente: elaboración propia

Figura 21: Diagrama de caso de uso (Medico)



Fuente: elaboración propia

Figura 22: Diagrama de flujo Registrar funciones vitales



Fuente: elaboración propia

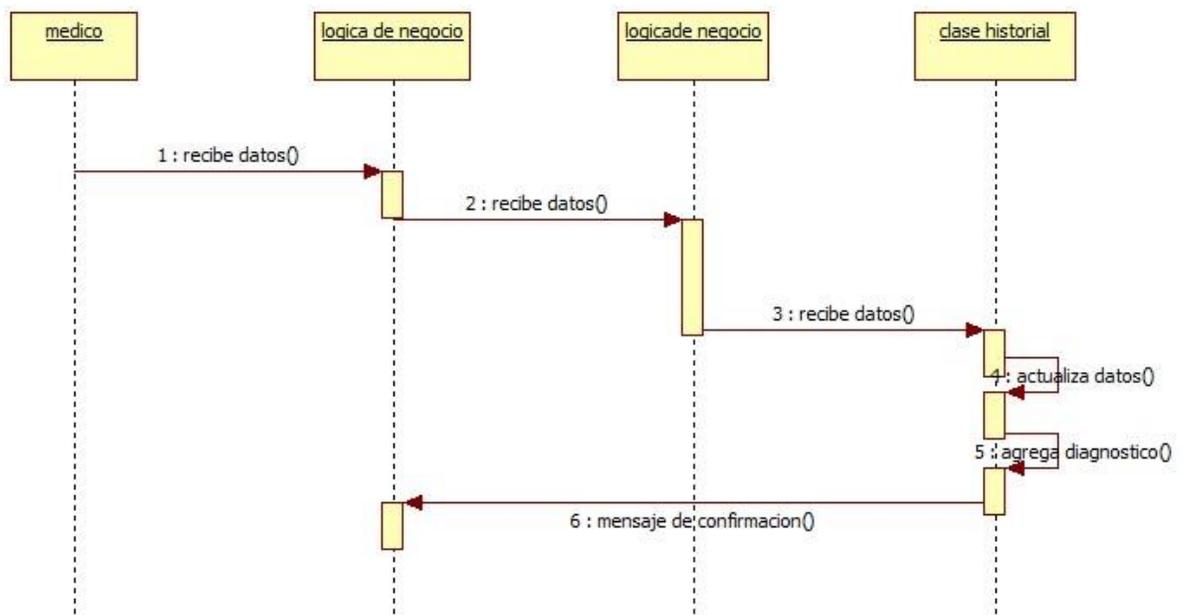
Tabla 19: Flujo eventos Registrar funciones Vitales

Nombre del caso de uso	Registrar funciones vitales
Objetivo	El médico registra funciones vitales
Actores	Médico
Descripción del caso de uso	En este el médico registra las funciones vitales
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El paciente haya registrado su cita
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El caso de uso empieza cuando el médico ingresa a la opción "citas médicas" El médico selecciona el estudiante y

	<p>hace clic en el botón “registrar funciones vitales”</p> <p>3. El sistema muestra un formulario de llenado de funciones vitales</p> <p>4. El médico guarda las funciones vitales con el botón “guardar”</p> <p>5. Fin del caso de uso</p>
Flujo alternativo	<p>4.1. si los datos no corresponden o están incorrectos el sistema mostrara error “nombre del campo no válido”</p>
Post condiciones	<p>El sistema guarda las funciones vitales</p>

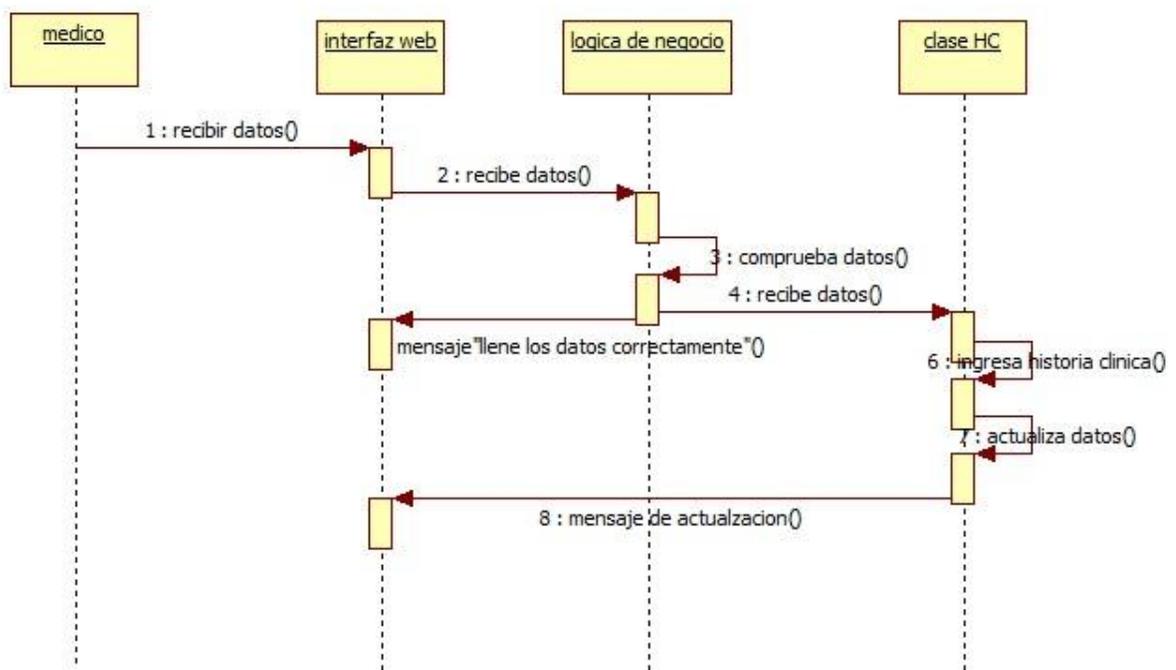
Fuente: elaboración propia

Figura 23: Diagrama de flujo Registrar diagnóstico



Fuente: elaboración propia

Figura 24: Diagrama de flujo Registrar historia clínica



Fuente: elaboración propia

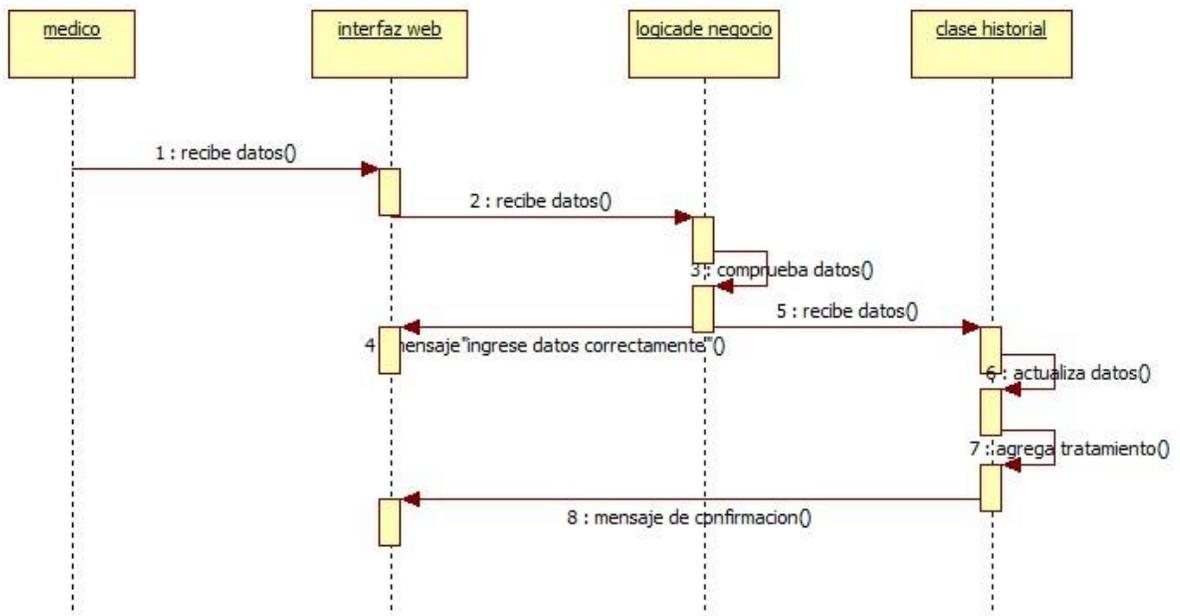
Tabla 20: Flujo de eventos registrar historia clínica

Nombre del caso de uso	Registrar historia clínica
Objetivo	El médico registra las historias clínicas
Actores	Médico
Descripción del caso de uso	En este el médico registra las historias clínicas
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El paciente haya registrado su cita ▪ El médico haya registrado sus funciones vitales
Flujo normal	1. El caso de uso empieza cuando el médico ingresa a la opción "citas"

	<p>médicas”</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El médico selecciona el estudiante y hace clic en el botón “atender” 3. El sistema muestra un formulario de llenado de la atención médica. 4. El médico guarda la historia médica con el botón ”guardar” 5. Fin del caso de uso
Flujo alternativo	<p>4.1. si los datos no corresponden o están incorrectos el sistema mostrara error ”nombre del campo no válido”</p>
Post condiciones	<p>El sistema guarda la historia clínica</p>

Fuente: elaboración propia

Figura 25: Diagrama de flujo Registrar tratamiento



Fuente: elaboración propia

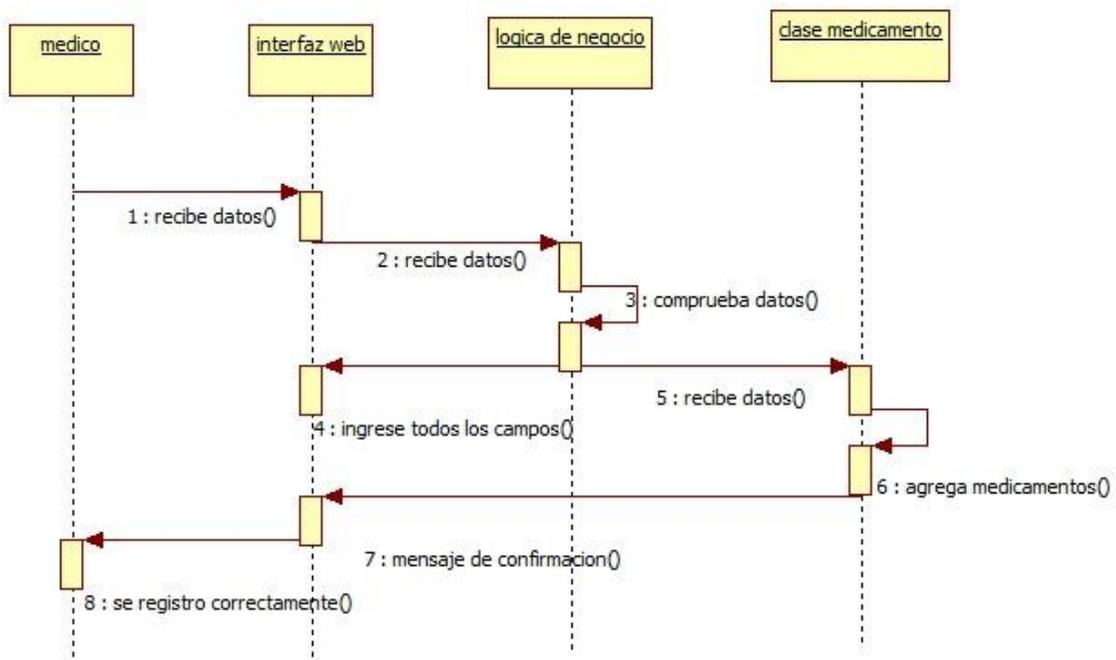
Tabla 21: Flujo de eventos Registrar tratamiento

Nombre del caso de uso	Registrar tratamiento
Objetivo	El médico registra tratamiento
Actores	Médico
Descripción del caso de uso	En este el médico registra tratamiento
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El paciente haya registrado su cita ▪ El médico haya registrado sus funciones vitales
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el médico ingresa a la opción “citas médicas” 2. El médico selecciona el estudiante

	<p>y hace clic en el botón “atender”</p> <p>3. El sistema muestra un formulario de llenado de la atención médica y muestra la opción tratamiento “selecciona tratamiento”.</p> <p>4. El médico guarda la historia médica con el botón ”guardar”</p> <p>5. Fin del caso de uso</p>
Flujo alternativo	4.1. los tratamientos esta pre registrados en el sistema para poder autocompletar según a la escritura
Post condiciones	El sistema guarda el tratamiento al terminar guardar la historia clínica completa

Fuente: elaboración propia

Figura 26: Diagrama de flujo Administrar medicamentos



Fuente: elaboración propia

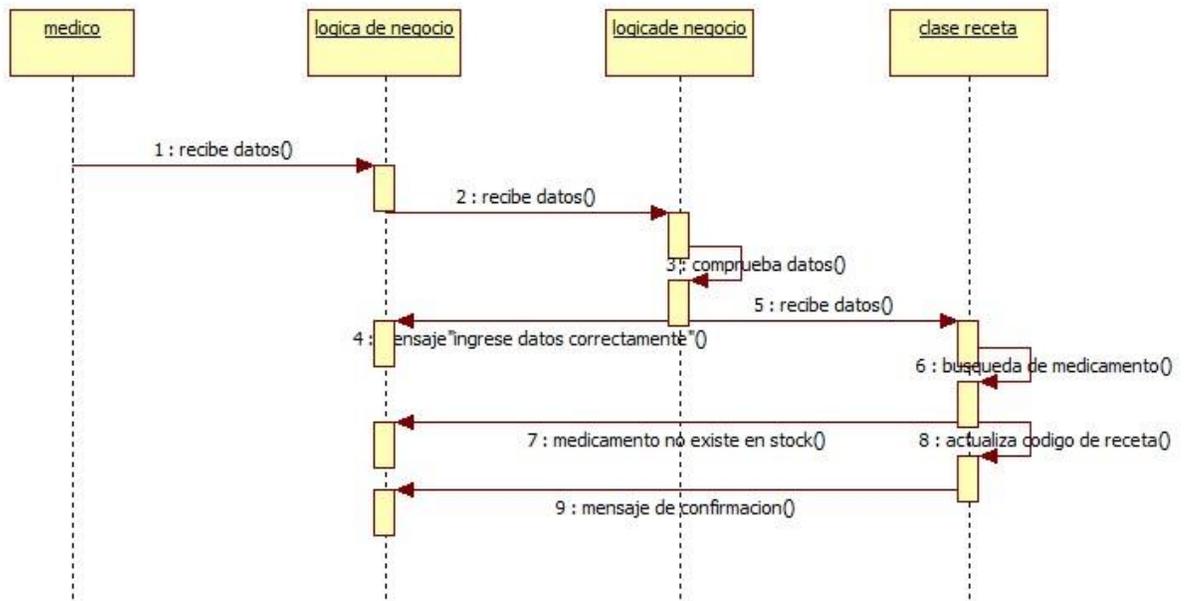
Tabla 22: Flujo de eventos Administrar medicamentos

Nombre del caso de uso	Registrar medicamentos
Objetivo	El médico administra medicamentos
Actores	Médico
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el médico registra, busca y edita los medicamentos.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El médico haya ingresado con su usuario y contraseña.
Flujo normal	1. El caso de uso empieza cuando el médico ingresa a la opción “farmacia”

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El médico selecciona la opción “medicamentos” 3. El sistema muestra opciones de búsqueda y opción la agregar un nuevo medicamento 4. El médico selecciona la opción “nuevo” 5. El sistema muestra el formulario de agregar un nuevo medicamento 6. El médico llena los datos y hace clic en el botón “guardar” 7. Fin del caso de uso
Flujo alternativo	6.1. Si alguno de los campos esta con errores o vacíos de ingreso el sistema muestra mensajes de error por tipo de error.
Post condiciones	El sistema guarda el medicamento.

Fuente: elaboración propia

Figura 27: Diagrama de flujo Registrar Receta médica



Fuente: elaboración propia

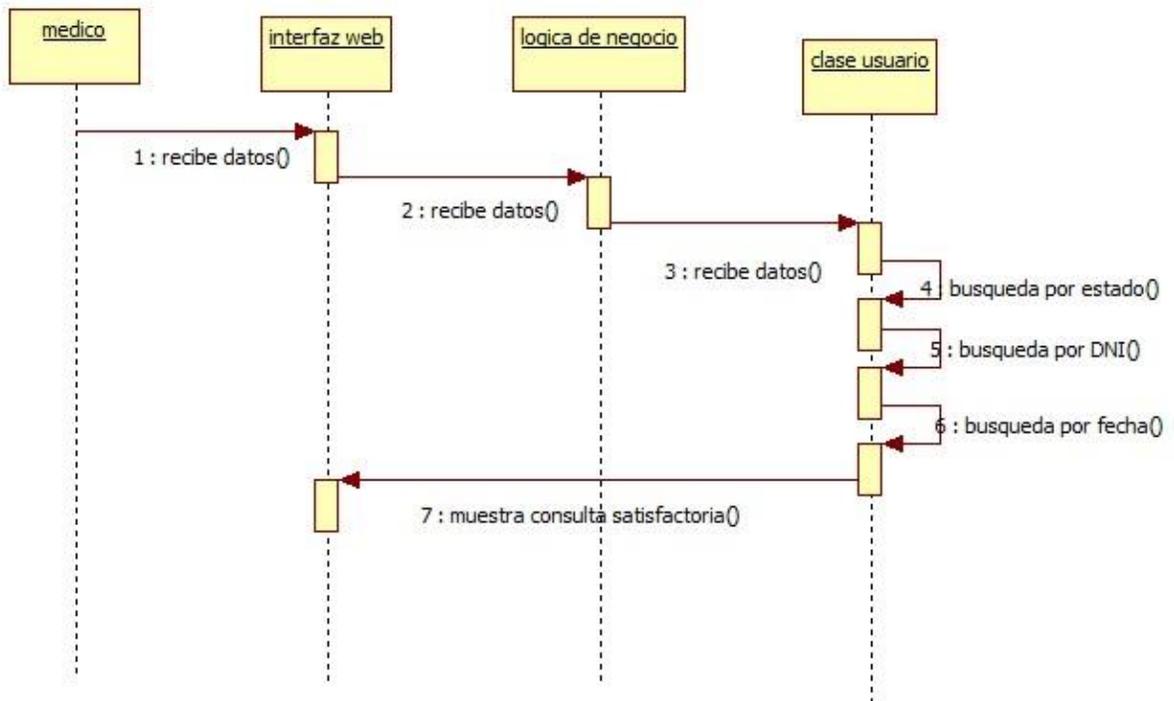
Tabla 23: Flujo de eventos Registrar receta médica

Nombre del caso de uso	Registrar receta médica
Objetivo	El médico registra las recetas médicas suministradas a los pacientes
Actores	Médico
Descripción del caso de uso	En este caso de uso el médico registra, la receta medica
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El médico haya registrado su historia médica.
Flujo normal	1. El caso de uso empieza el médico guarda la historia médica”

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un formulario de registro de receta medica 3. El médico llena los campos requeridos y hace clic en “finalizar atención” 4. El médico si desea imprime la receta o solo la guarda 5. Fin del caso de uso
Flujo alternativo	3.1. Si alguno de los campos esta con errores o vacíos de ingreso el sistema muestra mensajes de error por tipo de error.
Post condiciones	El sistema guarda la receta

Fuente: elaboración propia

Figura 28: Diagrama de flujo Registrar Consultar pacientes citados



Fuente: elaboración propia

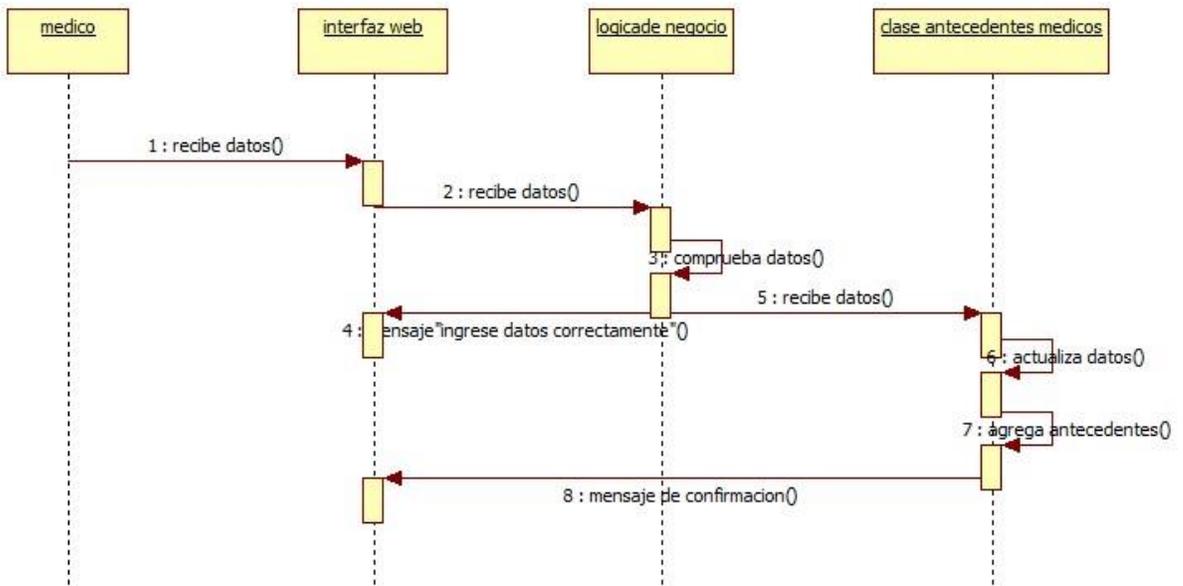
Tabla 24: Flujo de eventos Consultar pacientes citados

Nombre del caso de uso	Consultar pacientes citados
Objetivo	Hacer que el médico pueda ver las citas que tenga durante el día o los próximos días
Actores	Medico
Descripción del caso de uso	Con este caso de uso el médico podrá ver en el sistema todas las citas del día
Precondiciones	El médico haya validado su usuario
Flujo normal	1. El caso de uso empieza cuando el

	<p>médico haga clic es citas</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema mostrara todas las citas las citas asignadas al médico ordenado por fechas 3. El médico podrá escoger cualquier cita y ver el detalle de la cita 4. El sistema mostrará las opciones a realizar por cada cita 5. Fin del caso de uso
Flujo alternativo	
Post condiciones	El médico ve a detalle las citas que le toca.

Fuente: elaboración propia

Figura 29: Diagrama de flujo Registrar Antecedentes médicos



Fuente: elaboración propia

Tabla 25: Flujo de eventos Registrar antecedentes médicos

Nombre del caso de uso	Registrar antecedentes médicos
Objetivo	Hacer que el médico pueda registrar los antecedentes médicos por cada paciente
Actores	Medico
Descripción del caso de uso	Con este caso de uso el médico podrá registrar en el sistema todas las citas del día
Precondiciones	El médico haya validado su usuario
Flujo normal	6. El caso de uso empieza cuando el médico haga clic es citas 7. El sistema mostrara todas las citas las

	<p>citas asignadas al médico ordenado por fechas</p> <p>8. El médico podrá escoger cualquier cita y ver el detalle de la cita</p> <p>9. El sistema mostrará las opciones a realizar por cada cita</p> <p>10. Fin del caso de uso</p>
Flujo alternativo	
Post condiciones	El médico ve a detalle las citas que le toca.

Fuente: elaboración propia

3.1.1.2. Velocidad del Proyecto

Lo que dice XP

- Número de historias de usuario o tareas de programación realizadas por iteración.
- Sirve de ayuda para estimar la cantidad de historias de usuarios a implementar en una determinada iteración.

Experiencia en SIGESME

Los niveles de dificultad por cada historia de usuario no son del mismo nivel en las iteraciones que se realizaron por tanto el trabajo para cada historia de usuario se trabajó en diferentes horas semanales por el nivel de dificultad obtenido en cada uno.

La cantidad de horas requeridas por cada historia de usuario fue distinto en cada iteración por la que la última iteración fue de menos horas de todo el proyecto ya que se priorizaron las historia de usuario de alta prioridad.

Tabla 26: Iteraciones en SIGESME

	Iteración 1	Iteración 2	Iteracion3	Iteración 4
Horas	63	42	37	28
Semanas	3	2	2	1
Horas semanales	21	21	18,5	28
Historias de usuario(Velocidad del proyecto)	5	2	2	1

Fuente: elaboración propia

La medida de velocidad del proyecto nos sirvió para estimar los tiempos determinados que íbamos a utilizar para la implementación de cada Historia de usuario y poder cumplir con las entregas a tiempo.

3.1.1.3. División de iteraciones

Lo que dice XP

- El proyecto se divide en varias iteraciones.
- La duración de una iteración varía entre una y tres semanas.

Experiencia en SIGESME

El proyecto SIGESME se dividió en cuatro iteraciones o entregables de proyecto en un total de 8 semanas, en la primera iteración se tomó 3 semanas por el nivel de historias recabadas con las entrevistas a los usuarios y el desarrollo de los módulos de MEDICINA, TOPICO, CITAS MEDICAS, ODONTOLOGIA, PSICOLOGIA, en la segunda y tercera iteración se tomó dos semanas para hacer la retroalimentación de los entregables y la mejora de cada módulo.

En la última iteración se desarrolló las historias de menor prioridad, de actualización de estado de cita y los antecedentes médicos y la retroalimentación de las historias anteriores.

Aunque las entregas fueron planeadas con fechas algunas reuniones no se realizaron los días planteados debido a la disponibilidad de los usuarios involucrados.

3.1.1.4. Entregas pequeñas

Lo que dice XP

Entregas funcionales del proyecto frecuentemente.

Experiencia en SIGESME

Las entregas de cada iteración fueron funcionales lo que nos dio la facilidad de seguir avanzando con la colaboración de los involucrados y las sugerencias de soluciones para cada problema presentado durante las entregas lo que nos dio un éxito en el desarrollo del proyecto mientras es tenía resultados a corto plazo.

Tabla 27: Iteraciones por fecha

Iteración	Fecha
Primera	24 de noviembre del 2014
Segunda	15 de diciembre del 2014
Tercera	1 de enero del 2015
Cuarta	20 de febrero del 2015

Fuente: elaboración propia

3.1.2. Diseño

En esta etapa se diseñan las historias que el usuario pide con más prioridad así luego las de menor prioridad, lo que hizo más fácil es desarrollo ya que se pudo hacer retroalimentación en cada etapa y mejorar así todo el desarrollo en el tiempo de vida del proyecto

3.1.2.1. Simplicidad

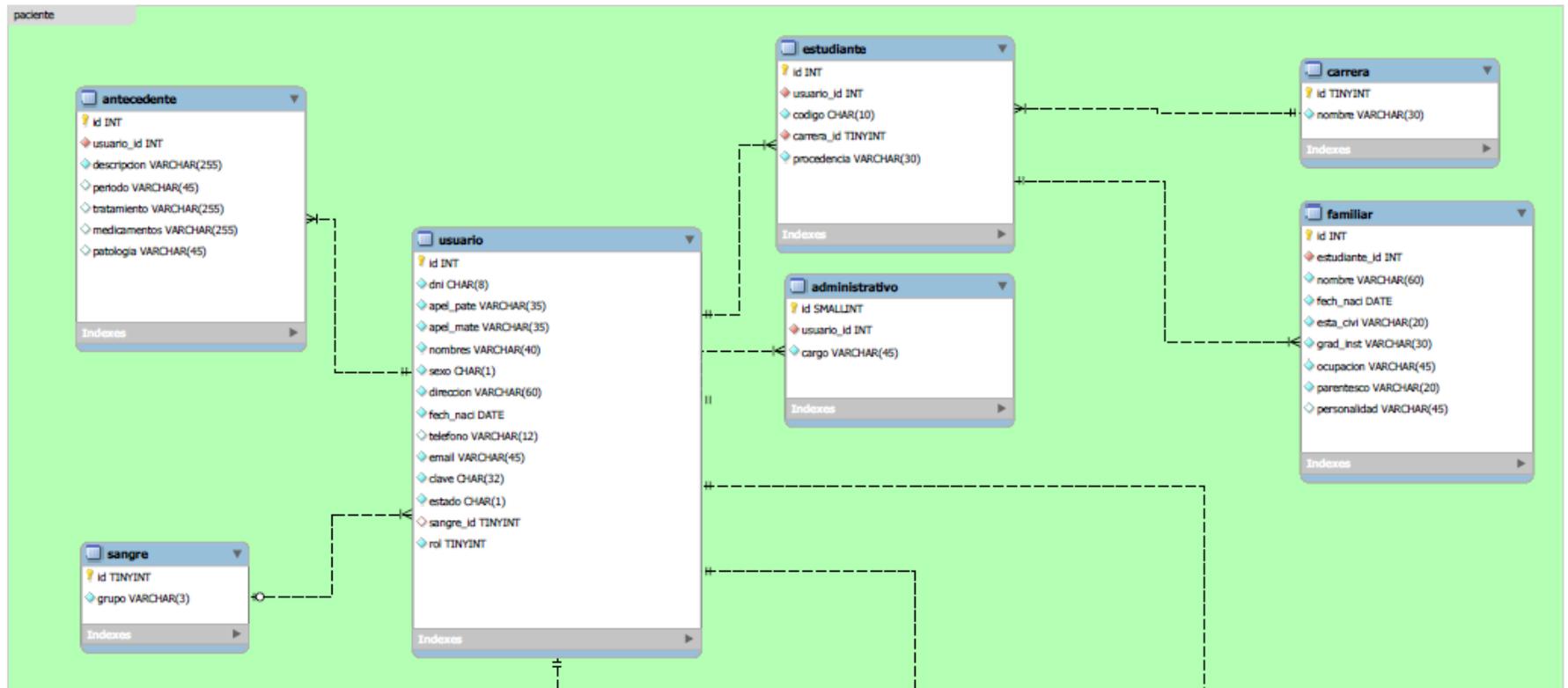
Lo que dice XP

- El diseño debe ser sencillo
- Solo se crearan diagramas útiles

Experiencia en SIGESME

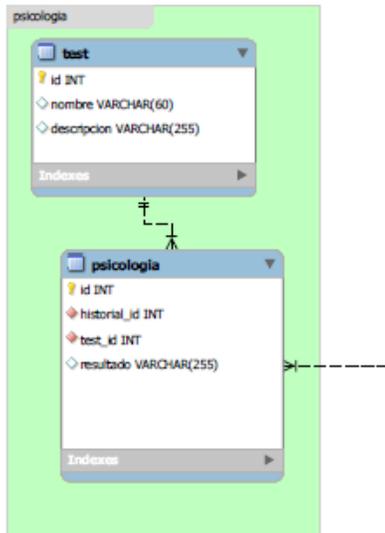
El Diseño del sistema web SIGESME fue más fácil ya que después de hacer el desarrollo ya de los requerimientos funcionales y los casos de uso y los diagramas de flujo que facilitó el diseño de base de datos y el diagrama de clases.

Figura 31: Diseño de Base de Datos paciente



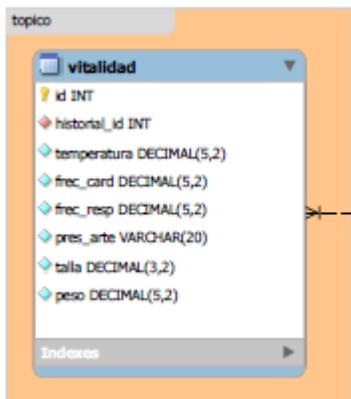
Fuente: elaboración propia

Figura 32: Diseño de Base de Datos psicología



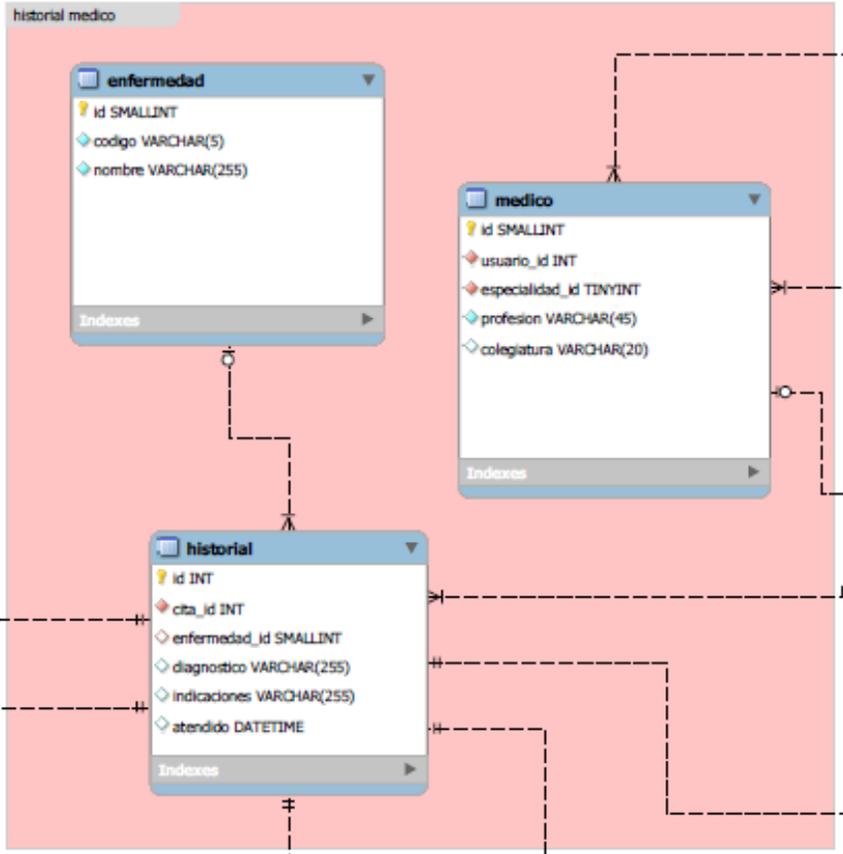
Fuente: elaboración propia

Figura 33: Diseño de Base de Datos tópicos



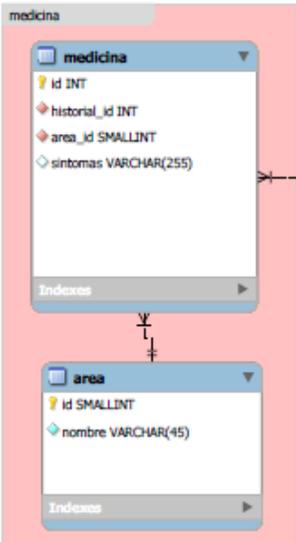
Fuente: elaboración propia

Figura 34: Diseño de Base de Datos historial medico



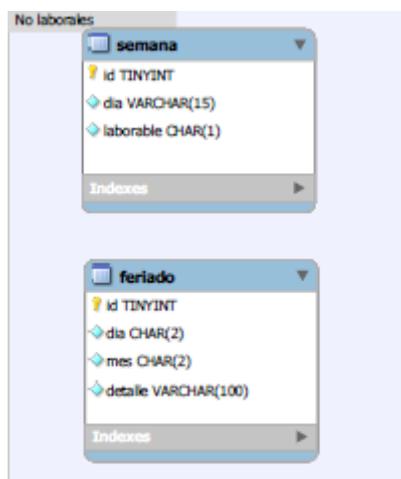
Fuente: elaboración propia

Figura 35: Diseño de Base de Datos medicina



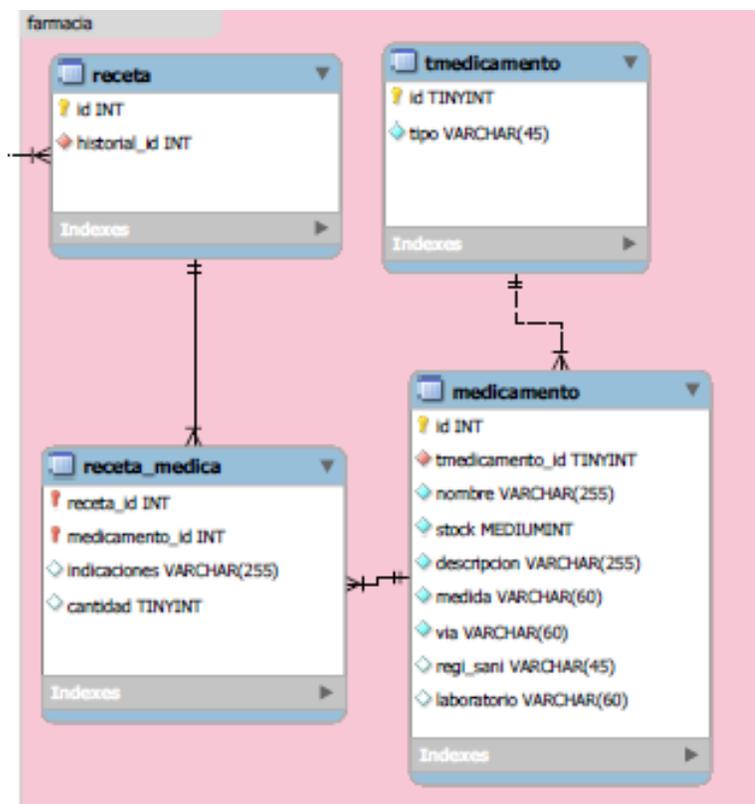
Fuente: elaboración propia

Figura 36: Diseño de Base de Datos no laborables



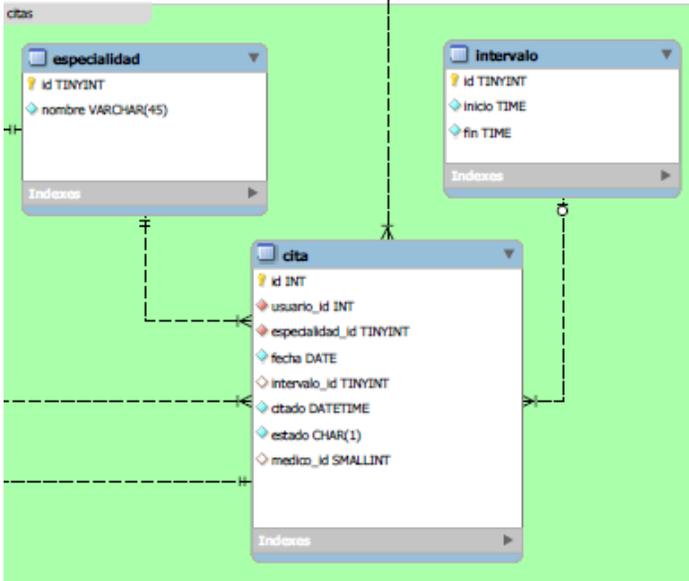
Fuente: elaboración propia

Figura 37: Diseño de Base de Datos farmacia



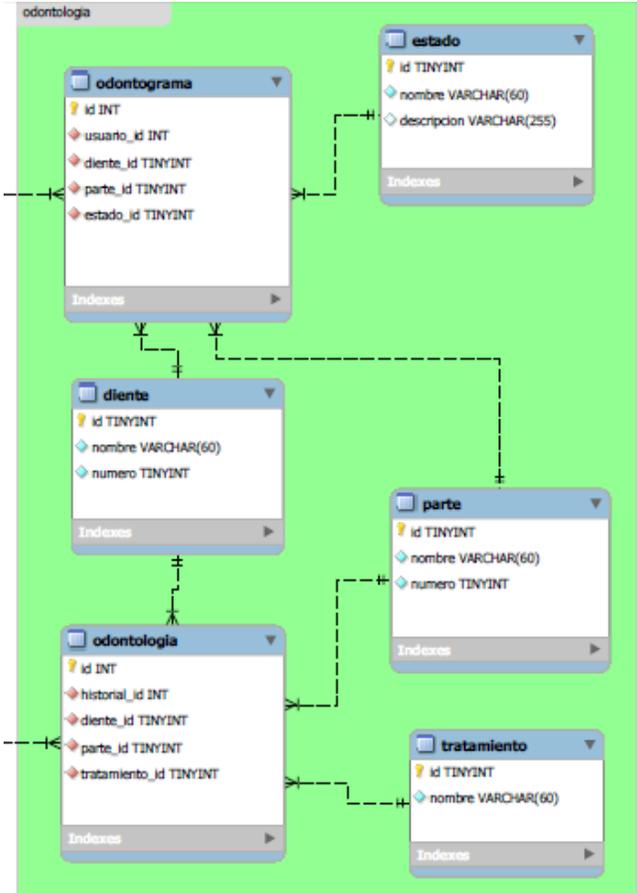
Fuente: elaboración propia

Figura 38: Diseño de Base de Datos citas



Fuente: elaboración propia

Figura 39: Diseño de Base de Datos odontología

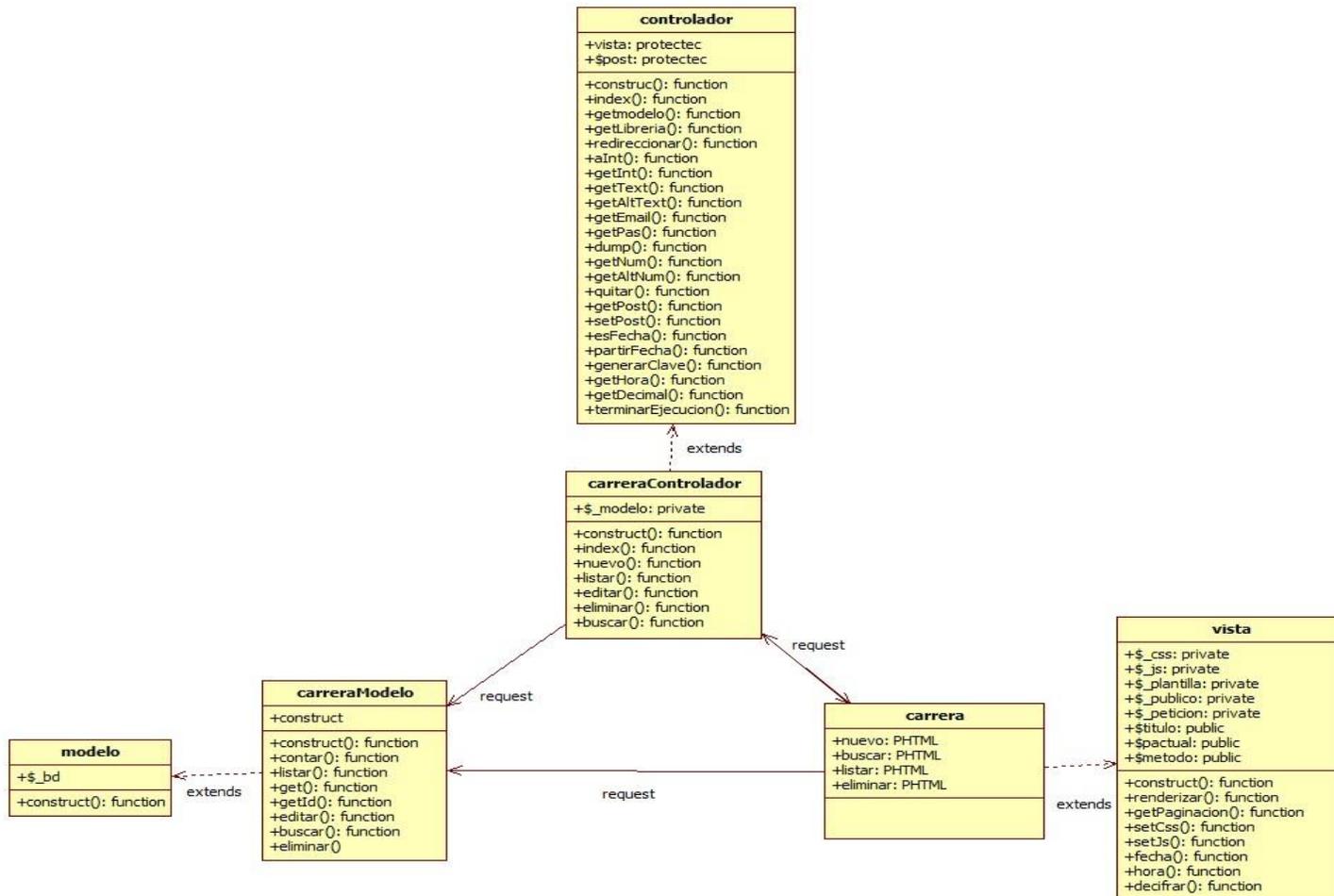


Fuente: elaboración propia

3.1.2.3. Diagrama de clases

- Diagrama de clases carrera

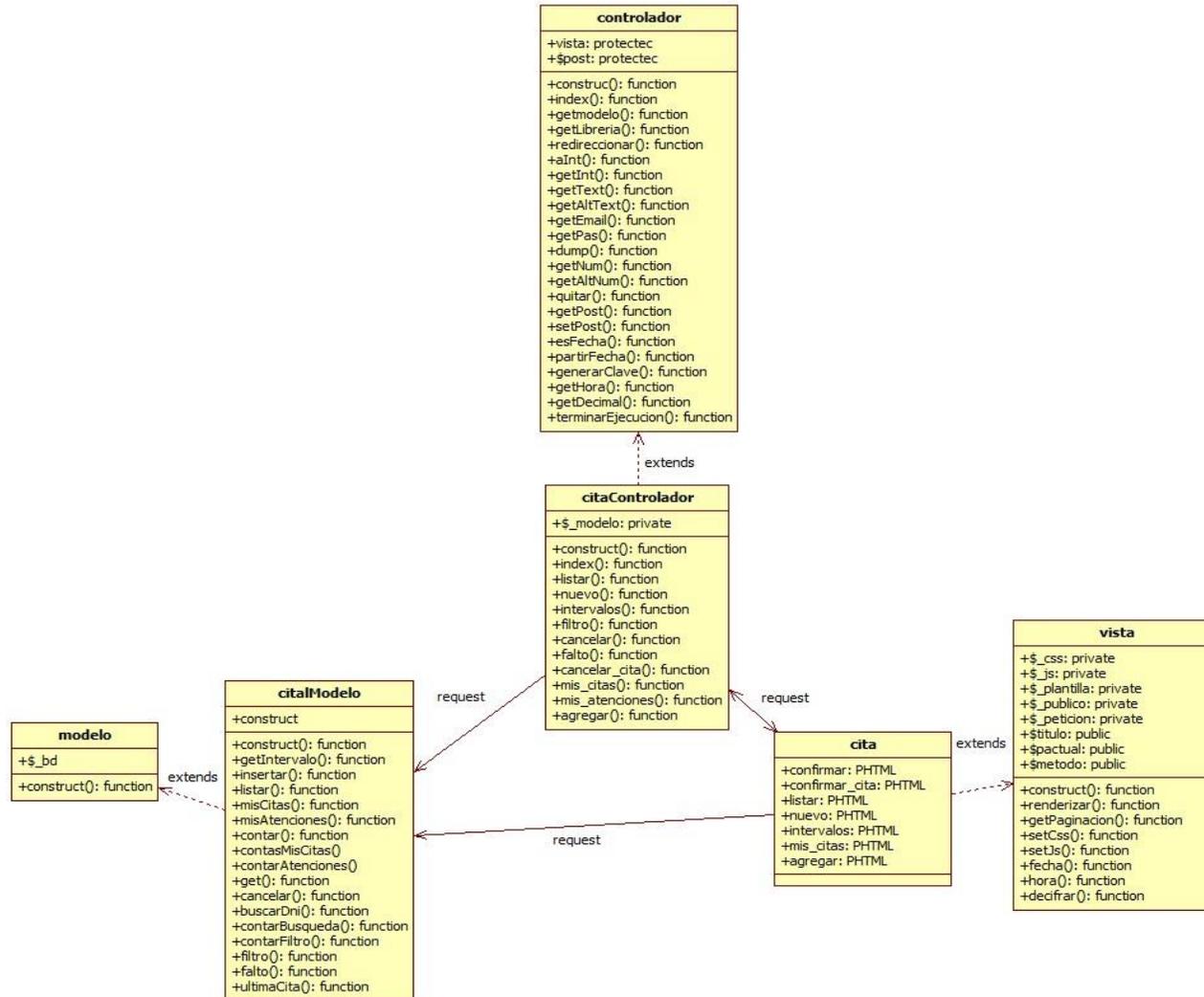
Figura 40: Diseño de diagrama de Clases Carrera



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases cita

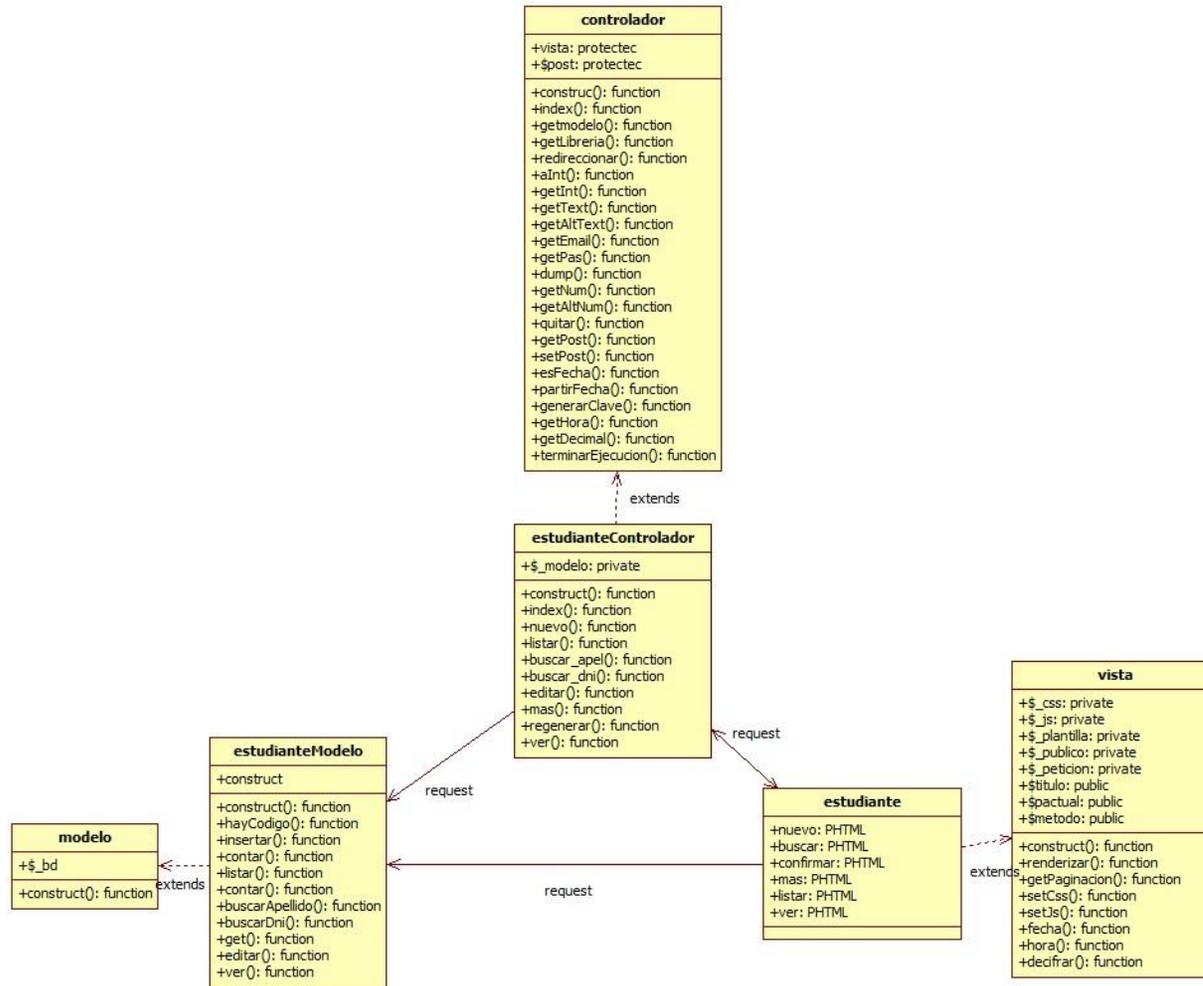
Figura 41: Diseño de diagrama de Clases Cita



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases estudiante

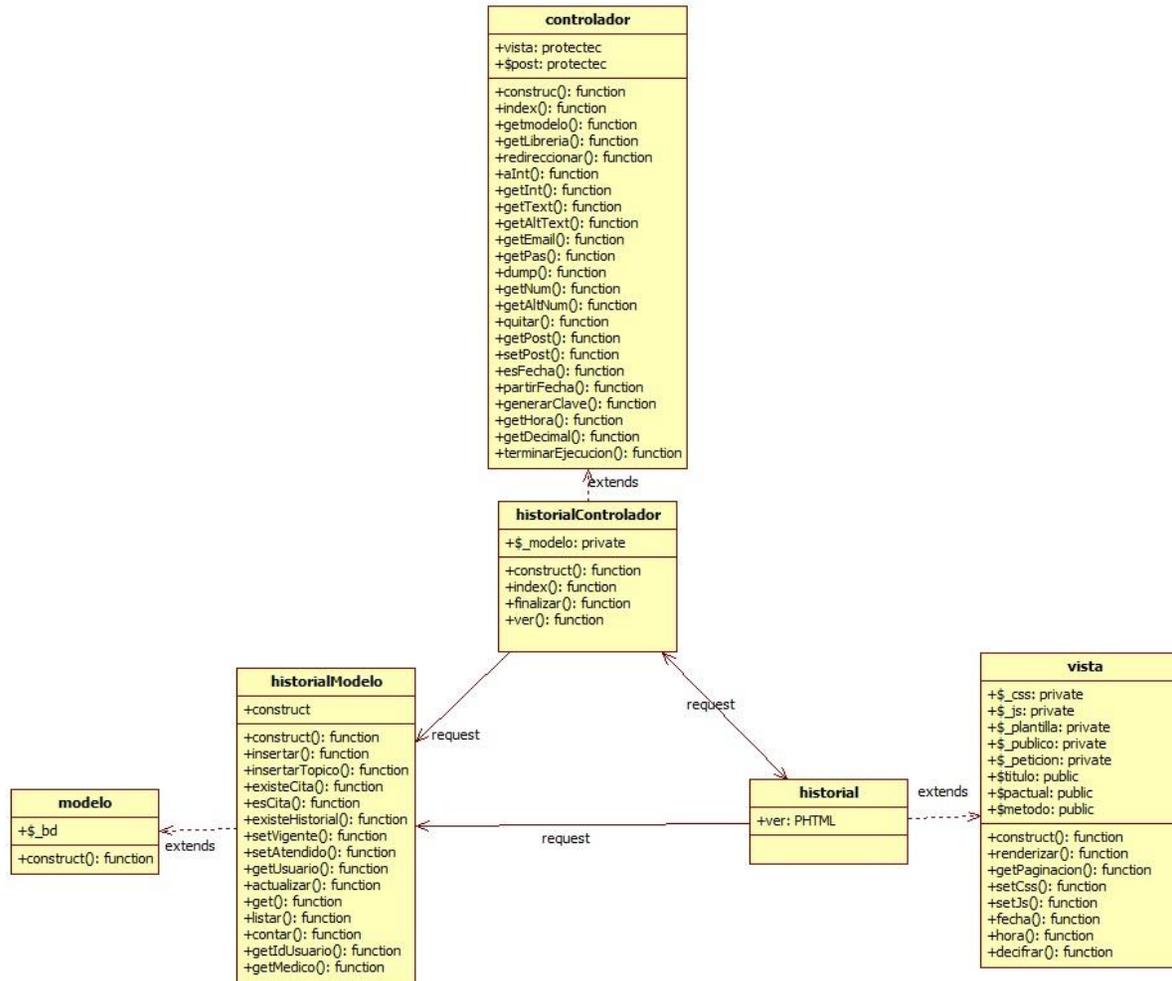
Figura 42: Diseño de diagrama de Clases estudiante



Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de clases historial**

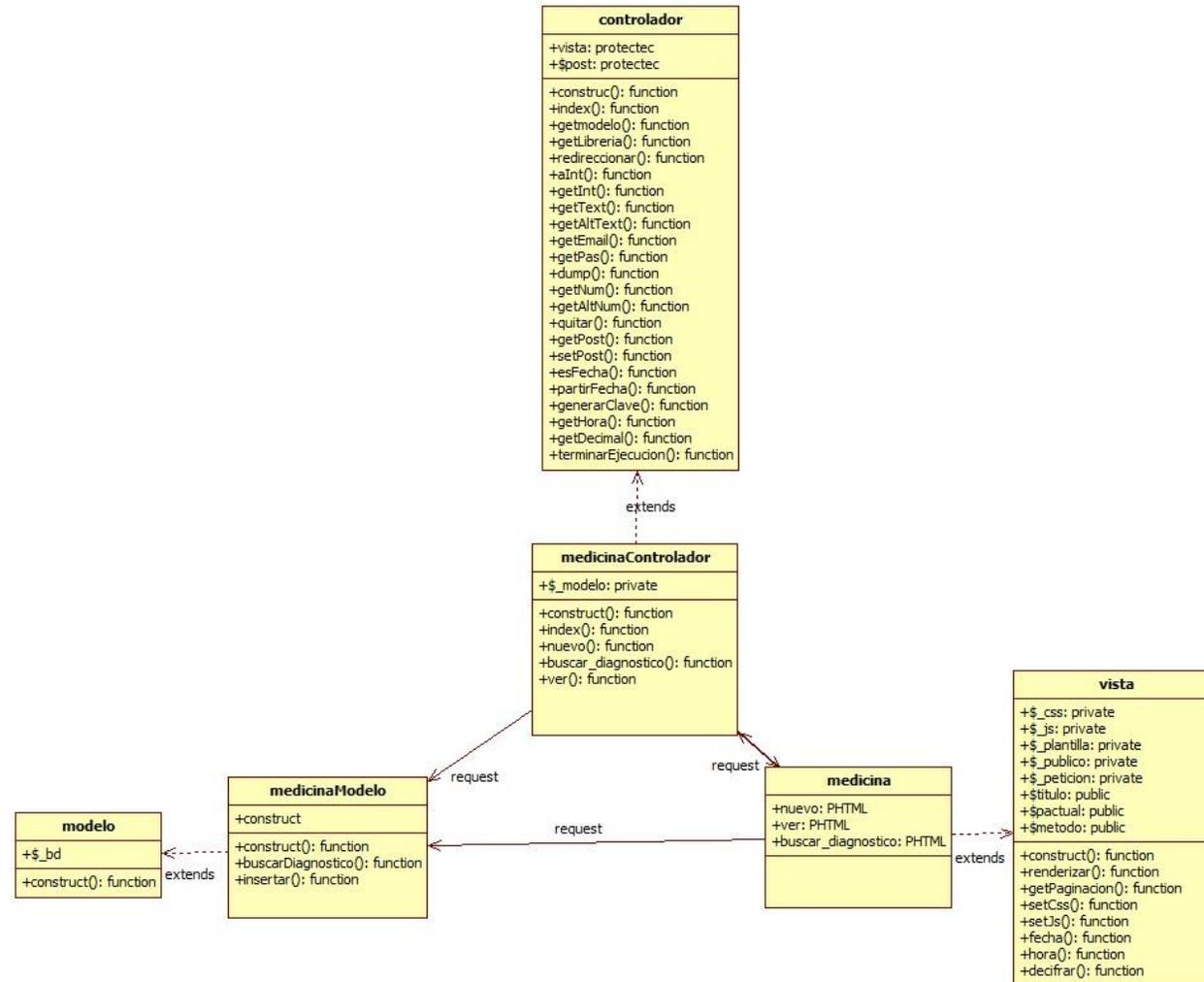
Figura 43: Diseño de diagrama de Clases historial



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases medicina

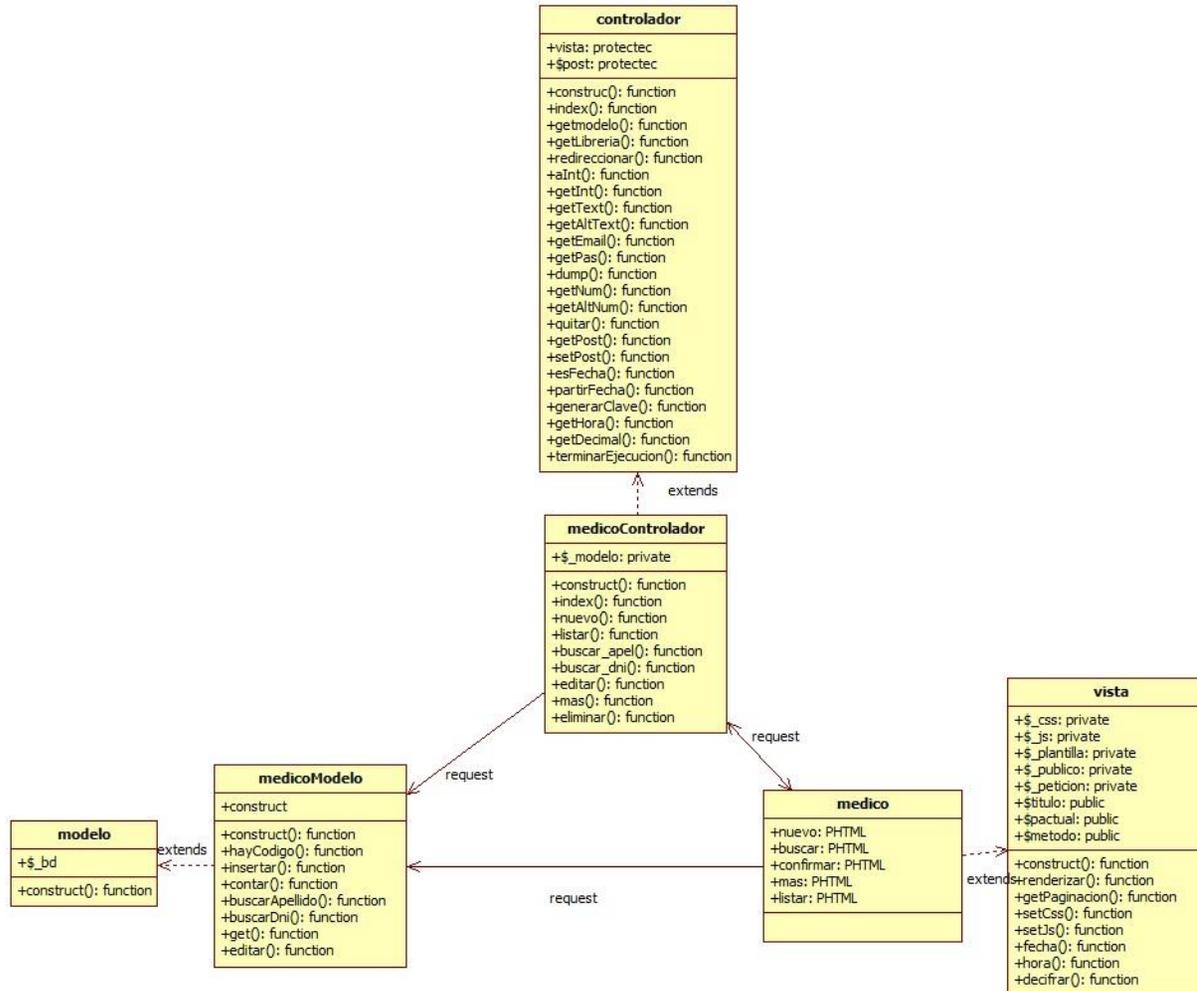
Figura 44: Diseño de diagrama de Clases medicina



Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de clases medico**

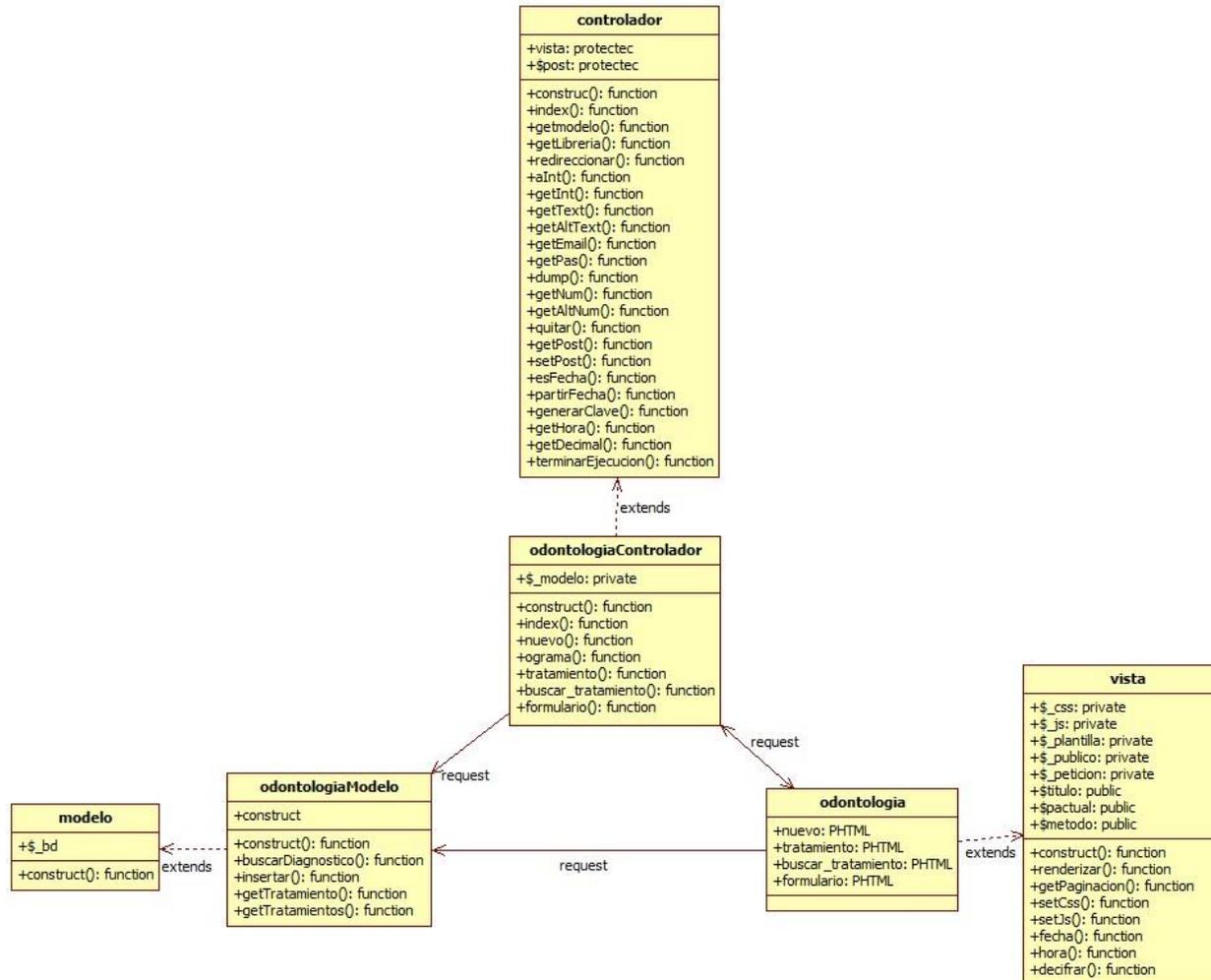
Figura 45: Diseño de diagrama de Clases médico



Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de clases odontología**

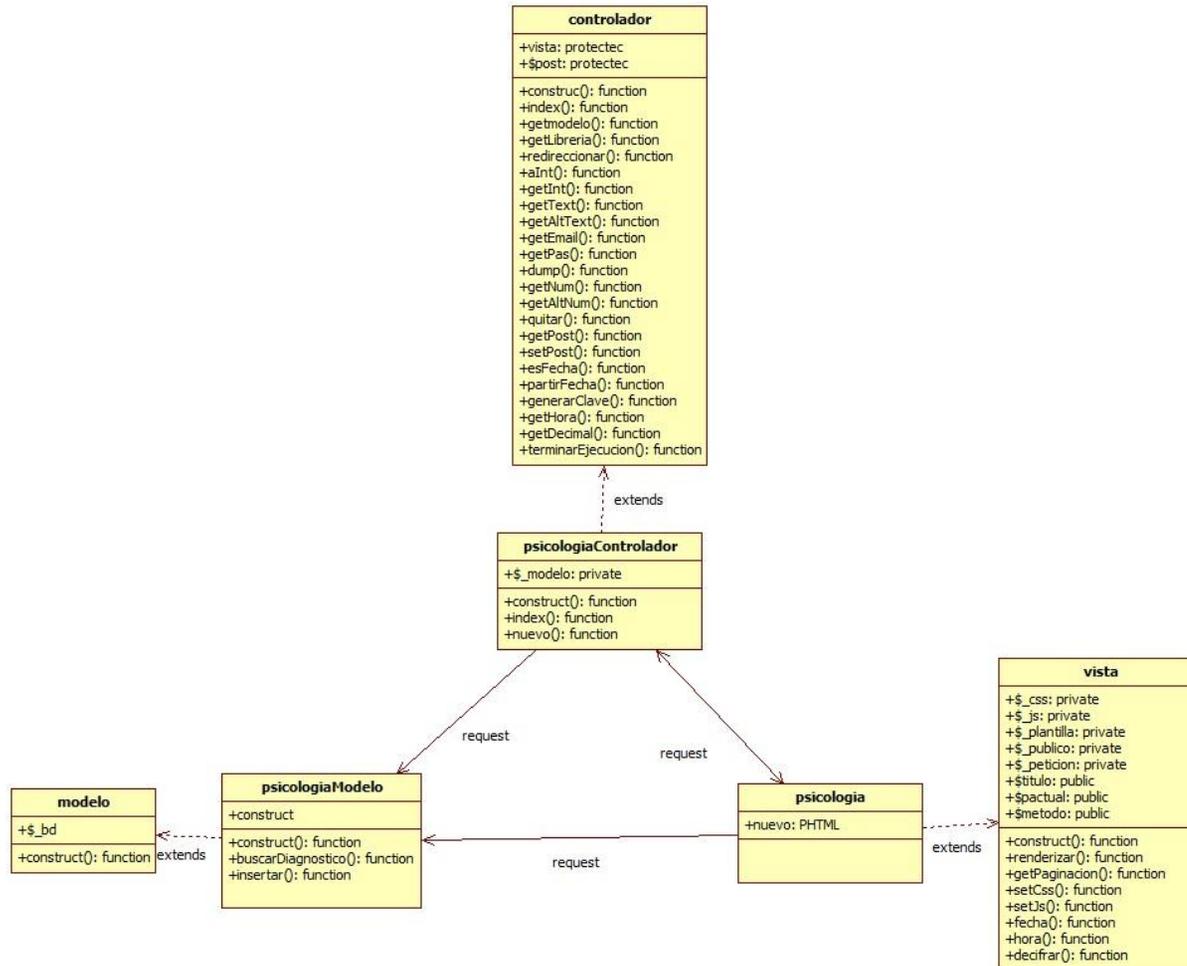
Figura 46: Diseño de diagrama de Clases odontología



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases psicología

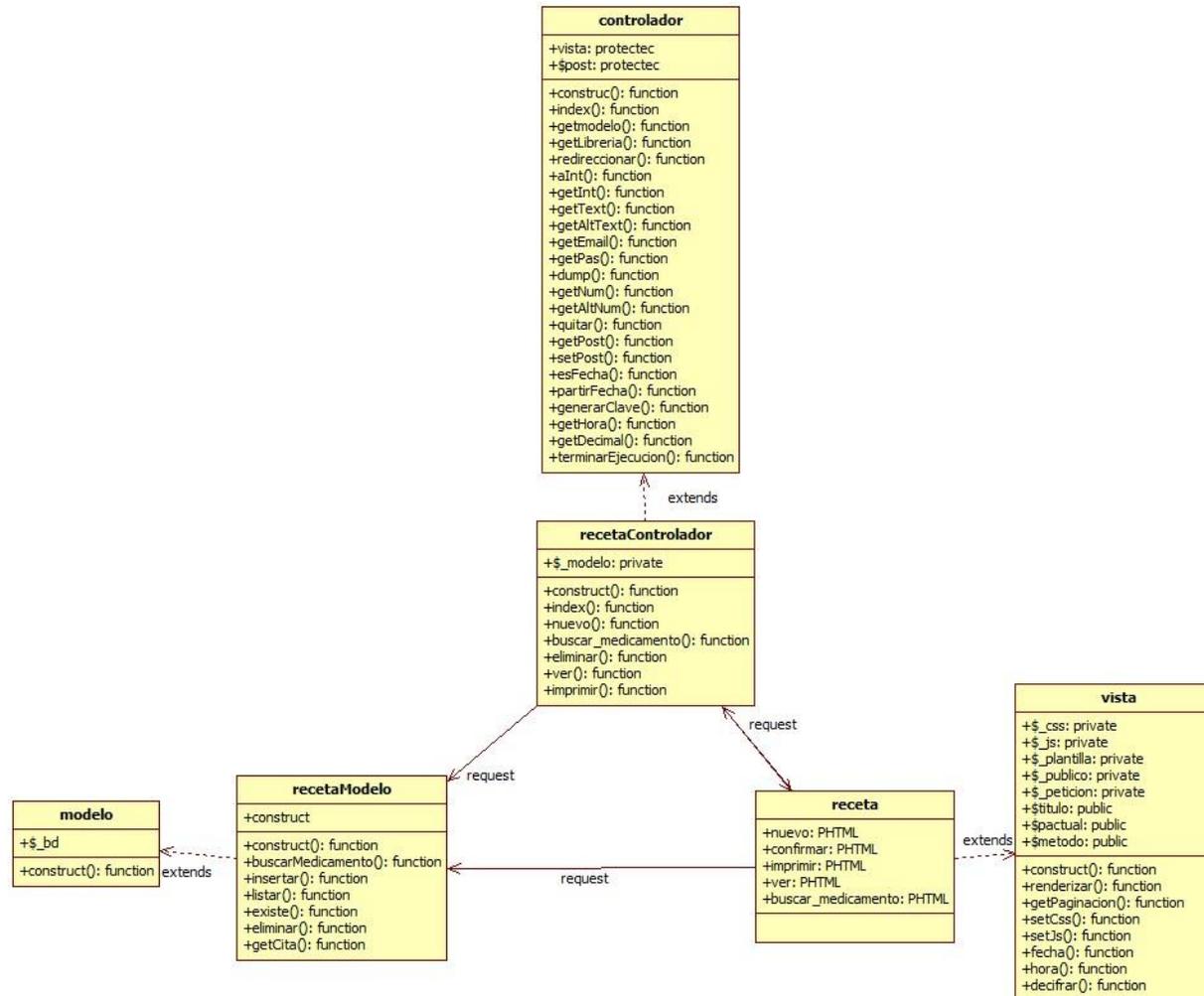
Figura 47: Diseño de diagrama de Clases psicología



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases receta

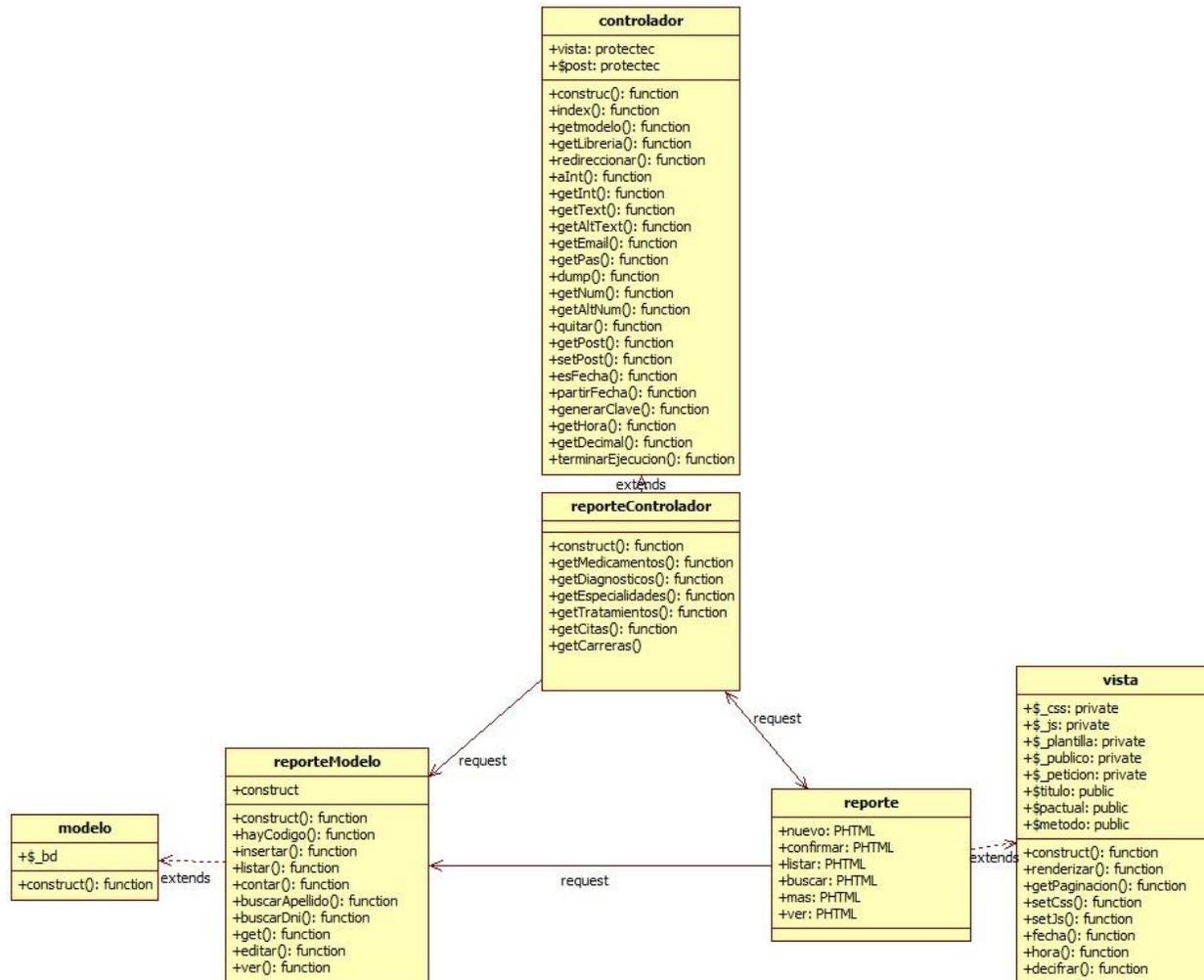
Figura 48: Diseño de diagrama de Clases receta



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases reporte

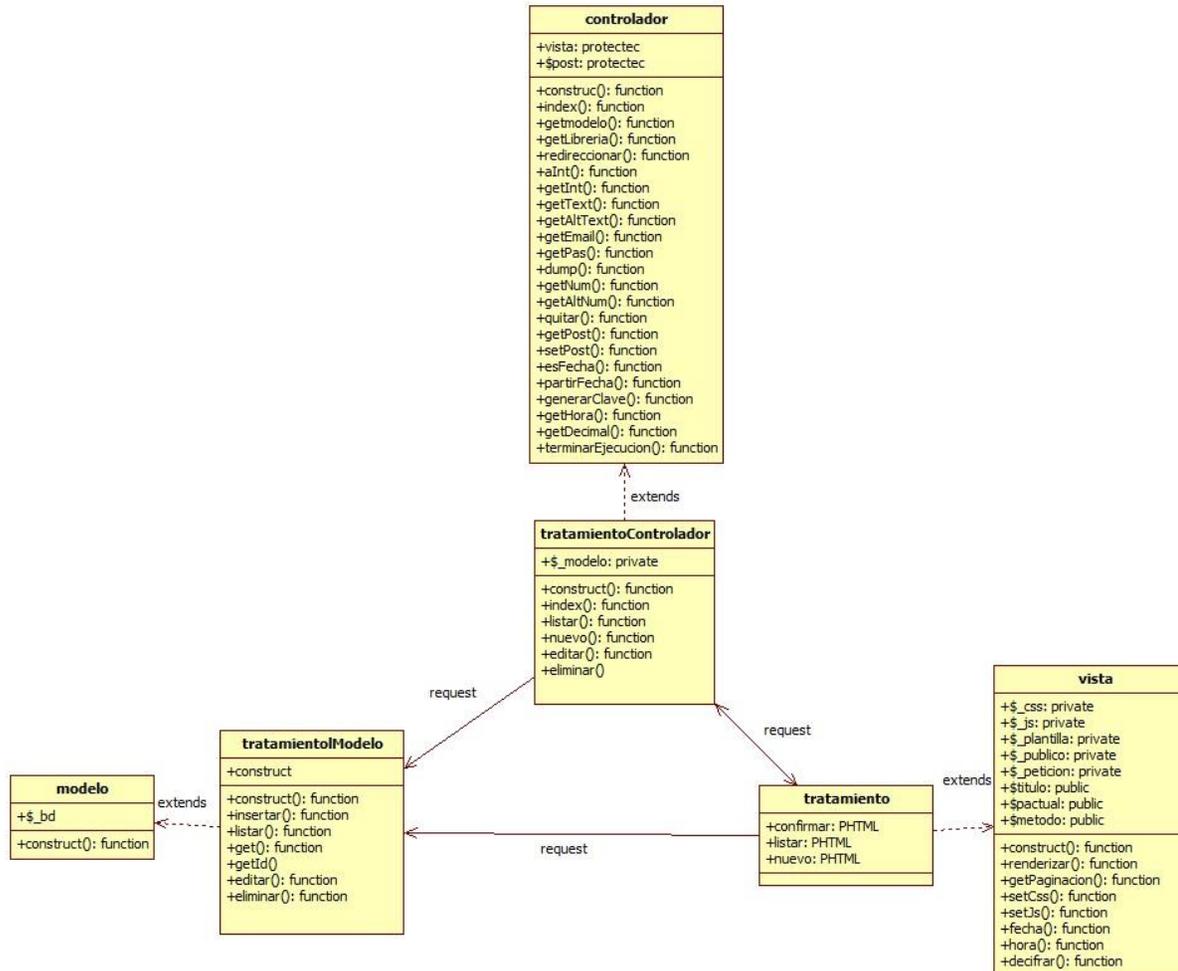
Figura 49: Diseño de diagrama de Clases reporte



Fuente: elaboración propia

- Diagrama de clases tratamiento

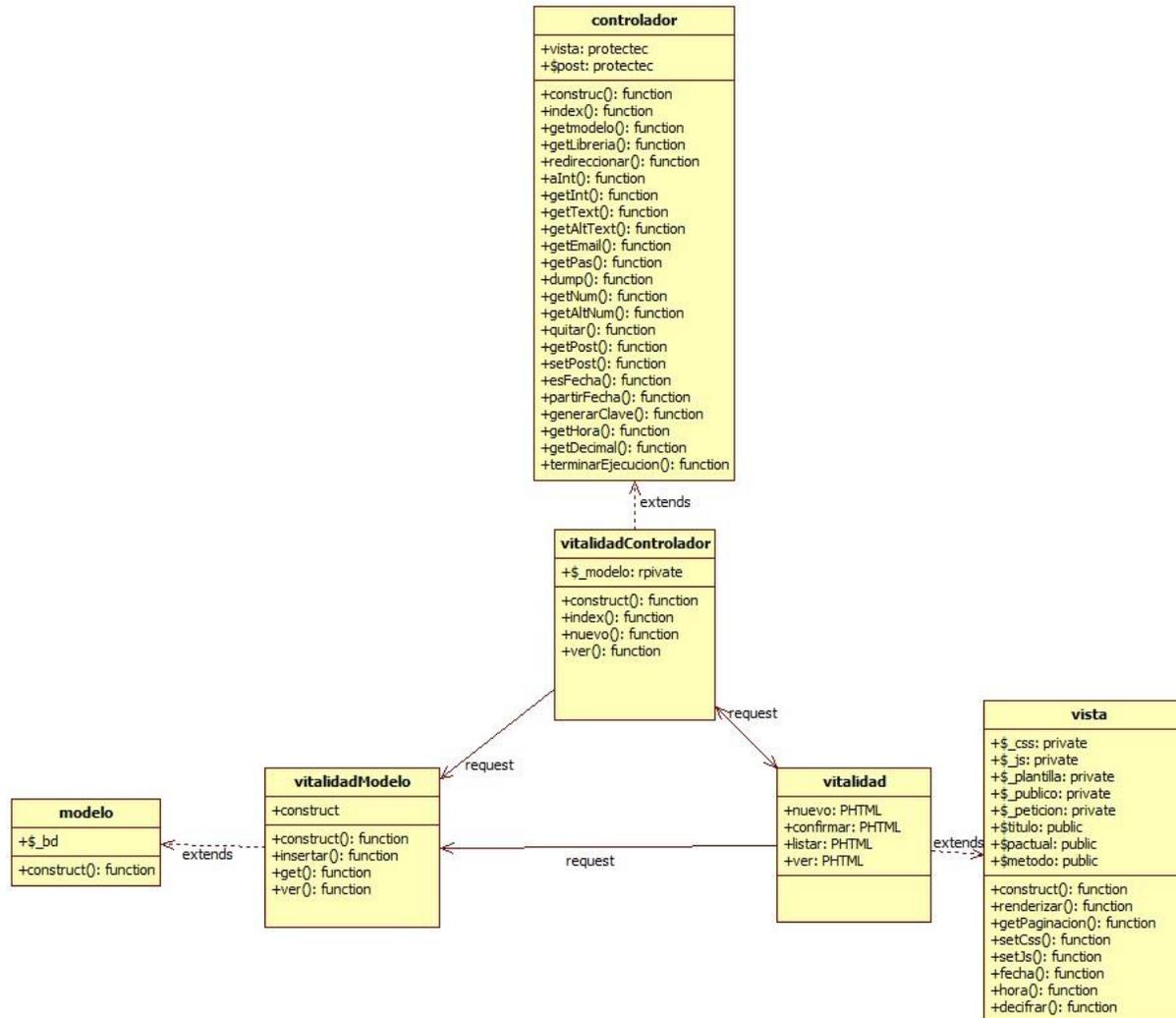
Figura 50: Diseño de diagrama de Clases tratamiento



Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de clases vitalidad**

Figura 51: Diseño de diagrama de Clases vitalidad



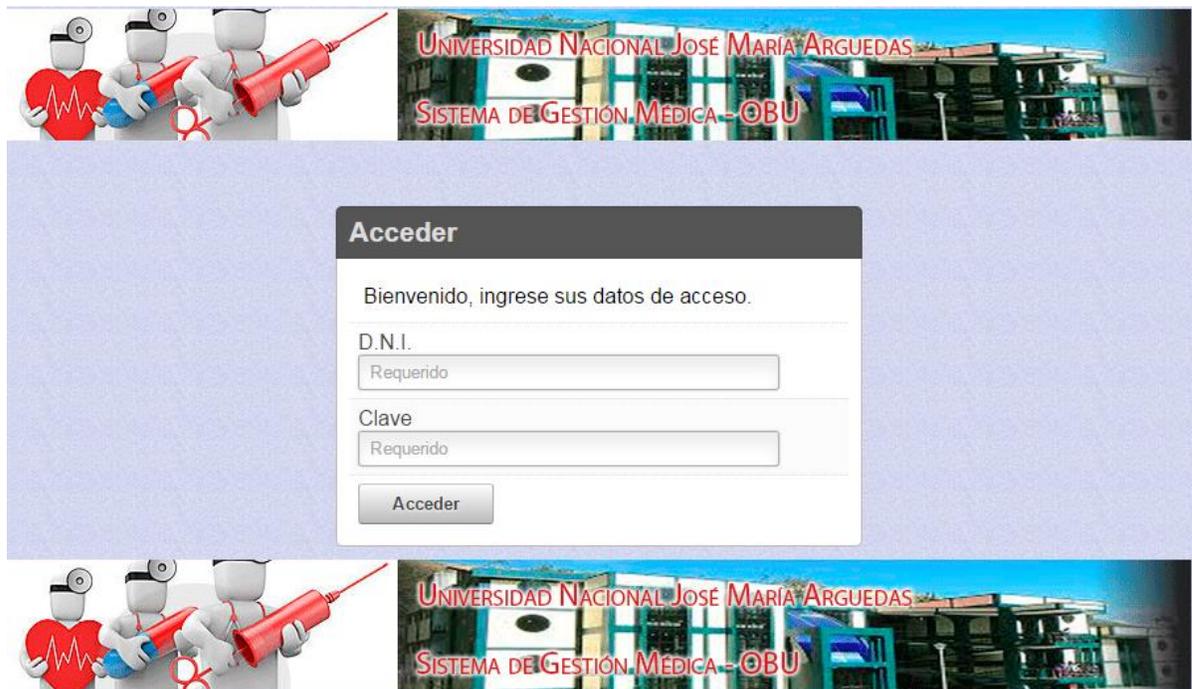
Fuente: elaboración propia

3.1.2.4. Diseño del sistema web SIGESME

El sistema web SIGESME está diseñado utilizando el Modelo de desarrollo Modelo, Vista, Controlador que nos facilitara la administración del sistema.

INTERFAZ VALIDAR USUARIO

Figura 52: interfaz de ingreso



The image shows a web interface for user login. At the top, there is a banner with medical icons (a heart, a stethoscope, and a syringe) on the left and the text "UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS" and "SISTEMA DE GESTIÓN MÉDICA - OBU" on the right. Below the banner is a central login form with a dark header labeled "Acceder". The form contains the text "Bienvenido, ingrese sus datos de acceso." followed by two input fields: "D.N.I." and "Clave", both with "Requerido" written below them. A button labeled "Acceder" is positioned at the bottom of the form. The banner and form are set against a light blue background.

Fuente: elaboración propia

INTERFAZ PARA USUARIO ADMINISTRADOR

Figura 53: Interfaz principal para usuario administrador



Fuente: elaboración propia

INTERFAZ PARA USUARIO MEDICO

Figura 54: interfaz principal para usuario medico



Fuente: elaboración propia

INTERFAZ PARA USUARIO ESTUDIANTE

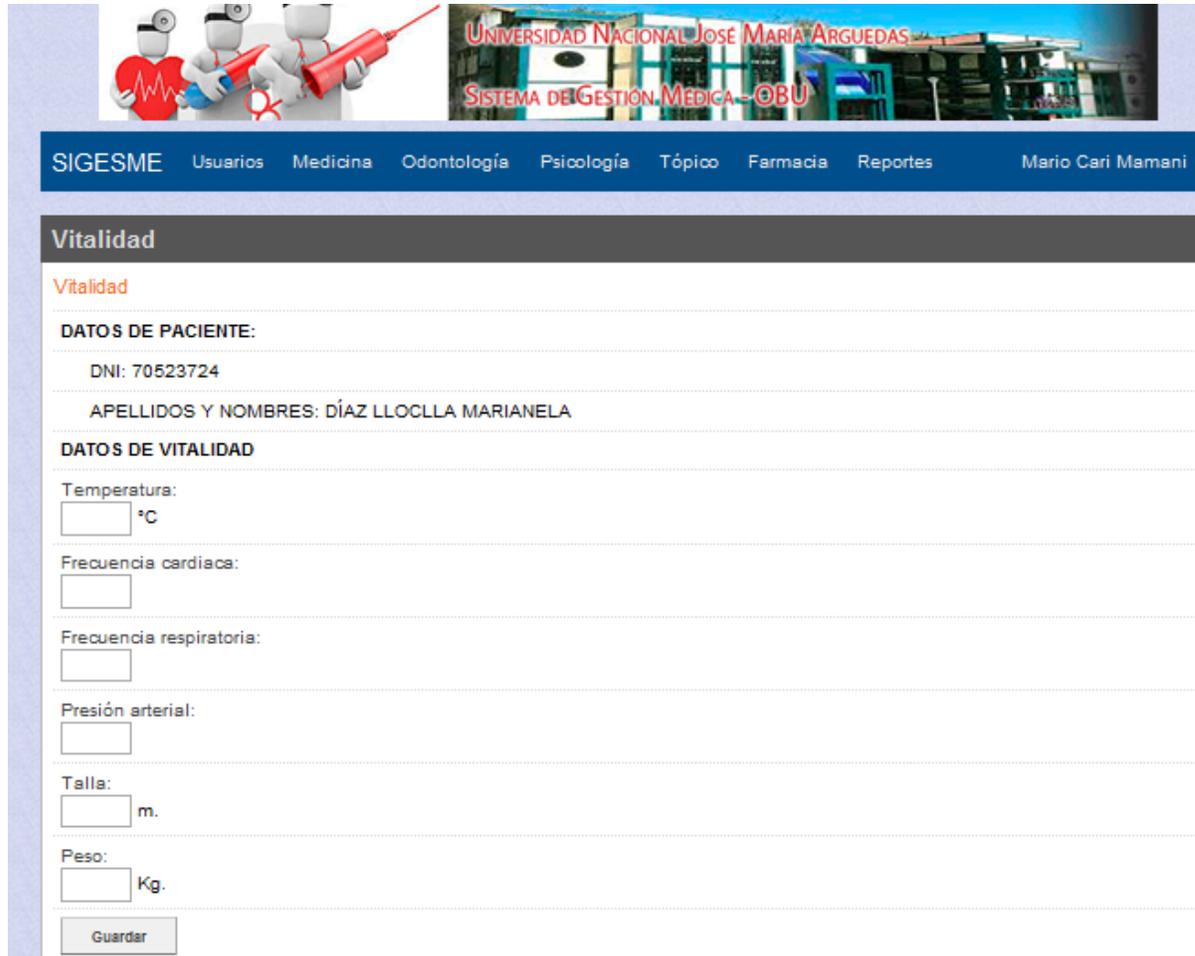
Figura 55: interfaz principal para usuario estudiante



Fuente: elaboración propia

ATENCION TOPICO

Figura 56: interfaz atención tópico



The screenshot shows a web application interface for 'SIGESME' (Sistema de Gestión Médica - OBU) at the 'Universidad Nacional José María Arguedas'. The interface is designed for 'Atención Tópica' (Topic Attention). It features a navigation menu with options: Usuarios, Medicina, Odontología, Psicología, Tópico, Farmacia, Reportes, and the user name Mario Cari Mamani. The main content area is titled 'Vitalidad' and contains a form for entering patient data and vital signs. The form is organized into sections: 'DATOS DE PACIENTE' (Patient Data) and 'DATOS DE VITALIDAD' (Vitality Data). The patient data section includes fields for DNI (70523724) and full name (DÍAZ LLOCLLA MARIANELA). The vitality data section includes fields for Temperature (°C), Cardiac Frequency, Respiratory Frequency, Arterial Pressure, Height (m), and Weight (Kg). A 'Guardar' (Save) button is located at the bottom of the form.

SIGESME Usuarios Medicina Odontología Psicología Tópico Farmacia Reportes Mario Cari Mamani

Vitalidad

Vitalidad

DATOS DE PACIENTE:

DNI: 70523724

APELLIDOS Y NOMBRES: DÍAZ LLOCLLA MARIANELA

DATOS DE VITALIDAD

Temperatura:
 °C

Frecuencia cardíaca:

Frecuencia respiratoria:

Presión arterial:

Talla:
 m.

Peso:
 Kg.

Fuente: elaboración propia

ATENCION MEDICINA

Figura 57: interfaz historial atención en medicina

SIGESME Usuarios Medicina Odontología Psicología Tópico Farmacia Reportes Mario Cari Mamani

Atención Imprimir

Atención médica

DATOS DE PACIENTE:

DNI: 70240082

APELLIDOS Y NOMBRES: UCHUPE RAMIREZ DENNIS JHEMY

SEXO: M

FECHA DE NACIMIENTO: 11/06/1994

EDAD: 21

GRUPO SANGUÍNEO:

DIRECCIÓN: Av. 28 de Julio S/N - Talavera

Atención	Vitalidad	Antecedentes	Estudiante	Familiares	Historial
Diagnóstico general	D519 - ANEMIA POR DEFICIENCIA DE VITAMINA B12, SIN OTRA ESPECIFICACION				
Detalle de diagnóstico	inicios de anemia				
Indicaciones	alimentacion balanceada				
Fecha	06/02/2015				
Hora	15:22				
Médico	Mario Cari Mamani - Medico cirujano				

MEDICAMENTOS DE RECETA:

MEDICAMENTO	CANTIDAD	INDICACIONES
Pharmaton	1	tomar cada 12 horas 1 hora antes de los alimentos

Fuente: elaboración propia

ATENCION ODONTOLÓGICA

Figura 58: interfaz historial atención en odontología

Atención odontológica

DATOS DE PACIENTE:

DNI: 74658387

APELLIDOS Y NOMBRES: AMAO FELIX YUBER

SEXO: M

FECHA DE NACIMIENTO: 13/08/1994

EDAD: 21

GRUPO SANGUÍNEO:

DIRECCIÓN: Jr. Ayacucho s/n - Talavera

Vitalidad	Antecedentes	Estudiante	Familiares	Historial
Temperatura °C				37.00
Frecuencia cardiaca				76.00
Frecuencia respiratoria				14.00
Presión arterial				110/72
Talla				1.59
Peso				55.00

ODONTOGRAMA:

Hígido Cariado Restaurado Fracturado Extraído Implante Seleccionado

The dental chart displays 32 teeth arranged in two rows. The top row contains teeth 18 through 28, and the bottom row contains teeth 48 through 38. Each tooth is represented by a small icon showing its condition. Teeth 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, and 28 are shown with yellow highlights, indicating they are restored. Teeth 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, and 28 are also shown with red highlights, indicating they are carious. Teeth 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, and 28 are also shown with black highlights, indicating they are fractured. Teeth 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, and 28 are also shown with white highlights, indicating they are selected. Teeth 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, and 38 are shown with yellow highlights, indicating they are restored. Teeth 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, and 38 are also shown with red highlights, indicating they are carious. Teeth 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, and 38 are also shown with black highlights, indicating they are fractured. Teeth 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, and 38 are also shown with white highlights, indicating they are selected.

AGREGAR TRATAMIENTO:

Elija un a pieza para agregar tratamiento.

TRATAMIENTOS:

Elija un a pieza para ver sus tratamientos.

Diagnóstico:

Detalle diagnóstico:

Indicaciones:

Guardar

Fuente: elaboración propia

ATENCION PSICOLOGIA

Figura 59: interfaz historial atención en psicología

Psicología | Listar | Nuevo

Atención psicológica

DATOS DE PACIENTE:

DNI: 70523724

APELLIDOS Y NOMBRES: DÍAZ LLOCLLA MARIANELA

SEXO: F

FECHA DE NACIMIENTO: 15/03/1993

EDAD: 22

GRUPO SANGUÍNEO:

DIRECCIÓN: Jr. Ayacucho 1101 - Talavera

Vitalidad Antecedentes Estudiante Familiares Historial

Temperatura °C	37.00
Frecuencia cardiaca	95.00
Frecuencia respiratoria	14.00
Presión arterial	115/65
Talla	1.58
Peso	50.00

Test psicológico:

Diagnóstico:

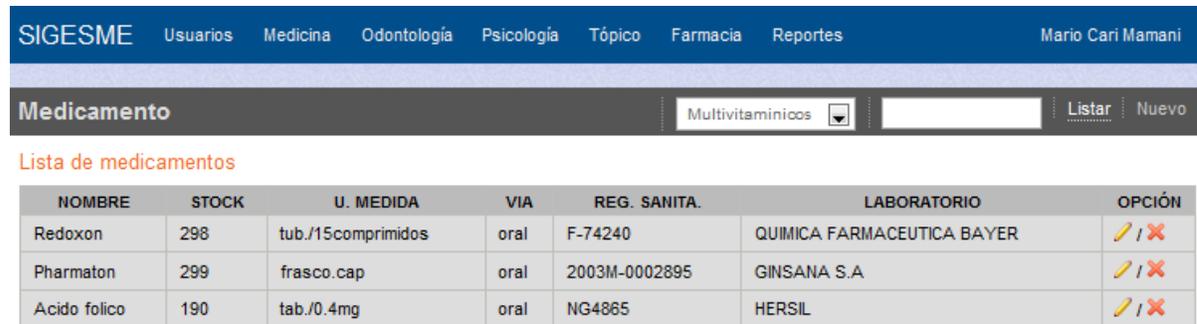
Detalle diagnóstico:

Indicaciones:

Fuente: elaboración propia

FARMACIA

Figura 60: interfaz lista por tipo de medicamento



The screenshot shows the SIGESME application interface. At the top, a dark blue navigation bar contains the text 'SIGESME' and several menu items: 'Usuarios', 'Medicina', 'Odontología', 'Psicología', 'Tópico', 'Farmacia', 'Reportes', and the user name 'Mario Cari Mamani'. Below this is a grey header bar with the word 'Medicamento' on the left, a dropdown menu set to 'Multivitaminicos', an empty search input field, and two buttons labeled 'Listar' and 'Nuevo'. Underneath the header, the text 'Lista de medicamentos' is displayed in orange. The main content is a table with the following data:

NOMBRE	STOCK	U. MEDIDA	VIA	REG. SANITA.	LABORATORIO	OPCIÓN
Redoxon	298	tub./15comprimidos	oral	F-74240	QUIMICA FARMACEUTICA BAYER	 / 
Pharmaton	299	frasco.cap	oral	2003M-0002895	GINSANA S.A	 / 
Acido folico	190	tab./0.4mg	oral	NG4865	HERSIL	 / 

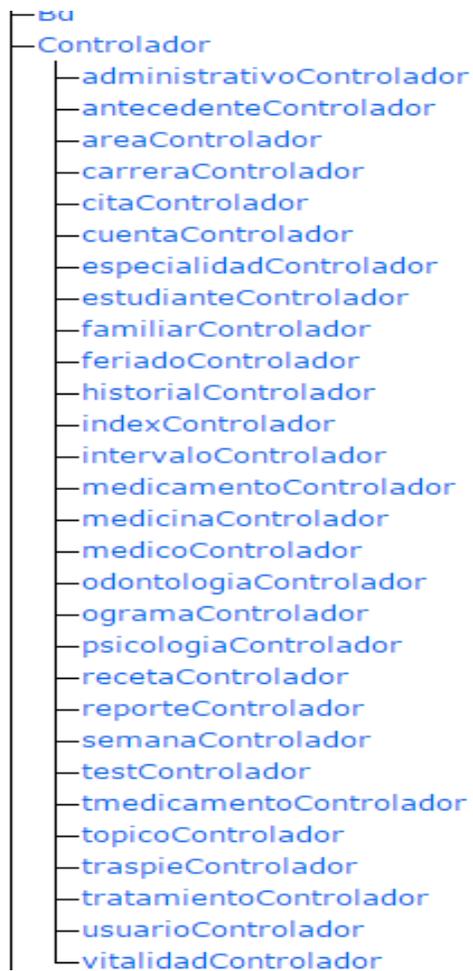
Fuente: elaboración propia

ARBOL DE CLASES QUE SE IMPLEMENTARION EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA

WEB SIGESME

CONTROLADOR

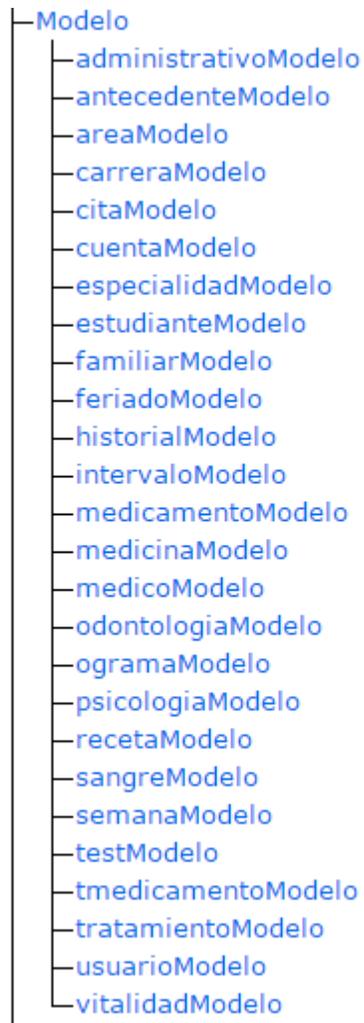
Figura 61: clases de controlador



Fuente: elaboración propia

MODELO

Figura 62: clases de Modelo



Fuente: elaboración propia

3.1.2.5. Aplicación de la métrica ISO 9126-1 (Métrica de calidad interna).

MÉTRICA DE FUNCIONALIDAD

La métrica funcionalidad se usan para predecir si el producto de software en cuestión satisficará los requerimientos funcionales y necesidades implícitas del usuario.

a. Métrica de aplicabilidad

Tabla 28: métrica interna de aplicabilidad- Volatilidad- estabilidad de la especificación funcional

Métrica interna de aplicabilidad: Volatilidad- estabilidad de la especificación funcional
$X = 1 - A/B$ A: Número de funciones cambiadas durante la fase del ciclo de vida del desarrollo B: Número de funciones descritas en la especificación de requerimientos
Resultados obtenidos A= 12 B=24 Resultado X= 0.5
Descripción del resultado obtenido
$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercado a 1 es lo mejor Por lo tanto el resultado que obtuvimos de las funciones reconocidas para la aplicación del sistema es medianamente estable.

Fuente: elaboración propia

b. Métrica de precisión

Tabla 29: métrica interna de precisión

Métrica interna de precisión: Precisión
$X = A/B$ A: Número de ítems de datos implementados con niveles de precisión específicos, confirmados en la evaluación B: Número de ítems de datos que requieren niveles de precisión específicos
Resultados obtenidos A= 20 B=27 Resultado X= 0.74
Descripción del resultado obtenido
$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercado a 1 es lo mejor Por lo tanto el resultado que obtuvimos los niveles específicos de precisión en los ítems se desarrollaron de manera casi completa

Fuente: elaboración propia

c. Métrica de seguridad

Tabla 30: Métrica interna de seguridad-Control de acceso

Métrica interna de seguridad: Control de acceso
$X = A/B$ A: Número de requerimientos de control de acceso implementados correctamente según las especificaciones B: Número de requerimientos de control de accesos en las especificaciones
Resultados obtenidos

A= 4
B=4
Resultado X= 1
Descripción del resultado obtenido
<p>$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercado a 1 es lo mejor</p> <p>Por lo tanto el resultado que obtuvimos es el mejor ya que según las especificaciones todos los accesos al sistema son controlables</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 31: Métrica interna de seguridad- Encriptación de datos

Métrica interna de seguridad: Encriptación de datos
<p>$X = A/B$</p> <p>A: Número de instancias de encriptación/ desencriptación de ítems de datos implementadas según lo especificado confirmadas en la revisión</p> <p>B: Número de instancias de ítems de datos que requieren facilidades de encriptación/ desencriptación de datos según las especificaciones</p>
Resultados obtenidos
<p>A= 4</p> <p>B=5</p> <p>Resultado X= 0.8</p>
Descripción del resultado obtenido
<p>$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercado a 1 es lo mejor</p> <p>Por lo tanto el resultado la implementación de encriptación de datos es casi completa</p>

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE FIABILIDAD

Las métricas internas de fiabilidad se usan para predecir si el producto software en cuestión satisficará las necesidades de fiabilidad, durante el desarrollo del producto de software.

a. Métrica de tolerancia a fallos

Tabla 32: Métrica interna de tolerancia a fallos-Prevención de operación incorrecta

Métrica interna de tolerancia a fallos: Prevención de operación incorrecta
$X = A/B$ A: Número de funciones implementadas para evitar patrones de operación incorrecta B: Número de patrones de operación incorrecta que deben considerarse
Resultados obtenidos A= 29 B=31 Resultado $X= 0,93$
Descripción del resultado obtenido
$0 \leq X$, Cuando X es mayor, mejor evitación de fallas Por lo tanto el resultado que obtuvimos quiere decir que implementamos el sistema con prevención a fallos con funciones casi completas.

Fuente: elaboración propia

MÉTRICAS DE USABILIDAD

Las métricas de usabilidad son usadas para predecir la extensión en la que el software puede ser entendido, aprendido, operado, atractivo y conforme con las guías y regulaciones de uso.

a. Métrica de entendibilidad

Tabla 33: Métrica interna de entendibilidad-claridad de descripción

Métrica interna de entendibilidad : claridad de descripción
$X = A/B$ A: Número de funciones o (tipos de funciones) descritas en la descripción del producto B: Número de total de funciones (o tipos de funciones)
Resultados obtenidos A= 24 B=30 Resultado $X= 0,8$
Descripción del resultado obtenido
$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercado a 1 es lo mejor Por lo tanto el resultado que la proporción de funciones es de 0,8.

Fuente: elaboración propia

b. Métrica de operabilidad

Tabla 34: Métrica interna de operabilidad- revisión de validez de entrada

Métrica interna de operabilidad : revisión de la validez de entrada
$X = A/B$ A: Número de elementos de entrada que son validados B: Número de elementos de entrada que podrían ser validados
Resultados obtenidos A= 22 B=24 Resultado X= 0,91
Descripción del resultado obtenido
$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercado a 1 es lo mejor Por lo tanto el resultado de la proporción de elementos de entrada que proveen recursos para ser validados es de 0,91

Fuente: elaboración propia

Tabla 35: Métrica interna de operabilidad- claridad de mensajes

Métrica interna de operabilidad : claridad de mensajes
$X = A/B$ A: Número de mensajes implementados con explicaciones claras B: Número de mensajes implementados
Resultados obtenidos A= 30 B=35 Resultado X= 0,85

Descripción del resultado obtenido
<p>$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercano a 1 es lo mejor</p> <p>Por lo tanto el resultado de la proporción de mensajes auto explicativos es de 0,85</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 36: Métrica interna de operabilidad- : capacidad para recuperarse de un error operacional

Métrica interna de operabilidad : capacidad para recuperarse de un error operacional
<p>$X = A/B$</p> <p>A: Número de funciones implementadas con manejo de una tolerancia al error</p> <p>B: Número total de funciones que requieren la capacidad de manejo de errores</p>
Resultados obtenidos
<p>A= 28</p> <p>B=32</p> <p>Resultado $X= 0,87$</p>
Descripción del resultado obtenido
<p>$0 \leq X \leq 1$ Lo más cercano a 1 es lo mejor</p> <p>Por lo tanto el resultado de la proporción de funciones que puedan tolerar un error de usuario es de 0.87.</p>

Fuente: elaboración propia

MÉTRICAS DE EFICIENCIA

Las métricas internas de eficiencia son usadas para predecir la eficiencia del comportamiento del producto de software durante pruebas y operación. Para medir la eficiencia las condiciones deberían ser definidas como parte de las especificaciones del software en un ambiente de referencia.

a. Métrica de comportamiento en el tiempo

Tabla 37: Métrica interna de comportamiento en el tiempo- tiempo de respuesta

Métrica interna de comportamiento en el tiempo : tiempo de respuesta
X = Tiempo (calculado o simulado)
Resultados obtenidos Resultado X= 1, 5 seg.
Descripción del resultado obtenido X= Lo mejor es lo mejor Por lo tanto el resultado es de 1, 5 seg. El tiempo estimado para completar una tarea.

Fuente: elaboración propia

b. Métrica de utilización de recursos

Tabla 38: Métrica interna de utilización de recursos -Utilización de memoria

Métrica interna de utilización de recursos : Utilización de memoria
X = Tamaño en bytes (calculado o estimado)
Resultados obtenidos Resultado X= 6kbytes

Descripción del resultado obtenido
X= Lo mejor es lo mejor Por lo tanto el resultado es de 6kb que ocuparía el sistema para completar un trabajo específico

Fuente: elaboración propia

Tabla 39: Métrica interna de utilización de recursos- Utilización de transmisión

Métrica interna de utilización de recursos : Utilización de transmisión
X = Tamaño en bytes/ tiempo (calculado o estimado)
Resultados obtenidos Resultado X= 6kbytes
Descripción del resultado obtenido
X= Lo mejor es lo mejor Por lo tanto el resultado es de 4kb/ seg es la cantidad estimada de utilización de la transmisión de recursos.

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE FACILIDAD DE MANTENIMIENTO

a. Métrica de Conformidad de facilidad de mantenimiento.

Tabla 40: Métrica interna de conformidad de facilidad de mantenimiento: conformidad de facilidad de mantenimiento.

Métrica interna de conformidad de facilidad de mantenimiento: conformidad de facilidad de mantenimiento.
X = A/B A: Número de elementos implementados en forma correcta con respecto a la

conformidad de facilidad de mantenimiento comprobados en una revisión. B: Número total de elementos conformes.
Resultados obtenidos A= 28 B=32 Resultado X= 0,88
Descripción del resultado obtenido
0 <= X <=1 Lo más cercado a 1 es lo mejor Por lo tanto el sistema cumple con la facilidad de mantenimiento respecto a las normas y regulaciones

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE PORTABILIDAD

Las métricas internas de portabilidad se usan para predecir el efecto que el producto software pueda tener en el comportamiento del implementador o del sistema durante la actividad de portabilidad.

Tabla 41: Medición de la portabilidad

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
Adaptabilidad del hardware al entorno	¿Cuán adaptable es el producto a los cambios del entorno	$X = A / B$ A = número de funciones implementadas que son capaces de alcanzar resultados en el entorno	X= 0,93	0 <=X<=1 lo más cercado a 1 es lo mejor Por lo el software es adaptable a un 93 %

	relacionado al hardware?	hardware múltiples según lo especificado B = Número total de funciones con requisitos de capacidad de adaptación al entorno hardware.		
Facilidad de portabilidad para el usuario	¿Cuánto esfuerzo es necesario para realizar operaciones portables al producto?	$X = A / B$ A= número de las funciones que soportan la facilidad de la adaptación del usuario según lo especificado, confirmado en la revisión. B= número de funciones con facilidad de adaptación los requisitos de capacidad	X=0.98	0 <=X<=1 lo más cercano a 1 es lo mejor Por lo tanto la facilidad de portabilidad para el usuario es a un 98 % portable.

Fuente: elaboración propia

3.1.3.Codificación

En la metodología aplicada en el desarrollo del sistema Web SIGESME, prácticamente la codificación se inicia desde el principio de la ejecución de proyecto, favoreciendo el logro del objetivo, de estar haciendo entregas frecuentemente a los usuarios involucrados.

Lo que dice XP

- El cliente debe estar siempre disponible en el sitio de trabajo
- El cliente es fundamental para solucionar dudas cara a cara

Experiencia en SIGESME

El manejo de desarrollo en la implementación del sistema web SIGESME no se contó el 100% con la presencia de los usuarios involucrados, pero se trató de estar el mayor tiempo posible para la colaboración de la implementación del sistema y así poder disipar cualquier duda que surge en el desarrollo y que el usuario involucrado no estuvo presente

3.1.3.1. El código se escribe siguiendo estándares

Lo que dice XP

- Al escribir el código del programa se deben elegir estándares de programación.

Experiencia en SIGESME

La estandarización del código se asumió desde el inicio de la programación al realizar el diseño de la base de datos en MYSQL y al realizar la programación en el lenguaje PHP, se realizó una programación en un modelo MVC (Modelo, vista y controlador), modelo que se programó para el fácil entendimiento, además de medirlo con el estándar de calidad ISO/IEC 9126.

3.1.4. Pruebas

Las pruebas del sistema web SIGESME se realizaron según al tipo de investigación Planteada en el proyecto verificando si las historias de los usuarios se hayan desarrollado correctamente, antes habiendo ya tenido pruebas de testing siguiendo la metodología XP prueban de código que nos dé una última versión liberada para ponerlo en práctica.

El diseño de investigación es pre experimental porque los grupos de análisis ya están definidos. Se considerará un grupo experimental donde se realiza una pre prueba y una 2 post-pruebas, de acuerdo a lo indicado por Hernández (2007). El esquema es el siguiente:

G1: O1 X O2 O3

Donde:

G1: Es un grupo de la gestión Medica

O1: Es la observación que se realizará a la gestión médica, los problemas y dificultades que ocurren, antes de la implantación del sistema SIGESME.

O2: Es la observación que se realizará a la gestión médica después de la implantación del sistema SIGESME en funcionamiento.

O3: Es la observación que se realizará a la gestión médica después de la implantación del sistema SIGESME en funcionamiento después de un tiempo de observada la 1ra vez.

3.1.5. Fase de pruebas

En esta etapa se medirá según al tipo de investigación planteada en el proyecto, mediremos una etapa de pre prueba y dos post- pruebas y medirlo de acuerdo a la métrica de calidad ISO 9126-4 (Métricas de calidad de uso), tomadas en el proyecto las cuales son eficacia, productividad, seguridad, satisfacción.

3.1.5.1. Pre-prueba

En esta **etapa** se tomará el resultado según a la observación realizada a las dificultades, problemas que ocurren en el centro médico de la Universidad Nacional José María Arguedas antes de la implantación del sistema web SIGESME aplicando la métrica de calidad de uso ISO 9126-4.

APLICACIÓN DE LA MÉTRICA ISO/9126-4

MÉTRICA DE EFICACIA

Métricas de eficacia evalúa si las tareas realizadas por los usuarios logran los objetivos especificados con exactitud e integridad en un contexto de uso especificado.

No toman en cuenta cómo se lograron, sólo el grado en que se logren los objetivos.

Tabla 42: Medición de la eficacia en la pre prueba

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
eficacia de tareas	¿Qué proporción de objetivos de tareas se logra correctamente?	$M1 = 1 - \sum A_i $ $A_i =$ valor proporcional de cada componente de tarea o salida incorrecta	M1= 0.25	$0 \leq M1 \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor Por lo tanto las tareas realizadas se logran correctamente a un 25 %
Realización de tareas	¿Qué proporción de las tareas se han	$X = A / B$	$X = 2/10$ $X=0.2$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de

	completado?	A = número de tareas completadas B = número total de tareas parcialmente completadas		1,0, mejor. Por lo tanto la proporción de tareas completadas es de 20 %
Frecuencia de error	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	$X = A / T$ A = número de errores cometidos por el usuario T = tiempo o número de tareas	$X=9/12$ $X=0.75$	$0 \leq X$ El más cercano a 0, mejor. Por lo tanto la frecuencia de errores completados es de 75 %

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE PRODUCTIVIDAD

Las métricas de productividad evalúan los recursos que los usuarios consumen en relación con la eficacia alcanzada en un contexto de uso específico. El recurso más común es el tiempo para completar la tarea, aunque otros recursos pertinentes podrían incluir el esfuerzo del usuario, los materiales o el costo financiero de uso.

Tabla 43: Medición de la productividad en la pre prueba

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
Tiempo de	¿Cuánto tiempo se	$X = Ta$	$X= 12 \text{ min}$	$0 \leq X$

tareas	tarda en completar una tarea?	Ta = tiempo de trabajo		Cuanto menor sea mejor
La eficiencia de tareas	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	$X = M1 / T$ M1 = eficacia tarea T = tiempo de trabajo	$X = 4/12$ X=0.33	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor. Por lo tanto la eficiencia en la tareas realizas no es tan apropiada
Proporción Productivo	¿Qué proporción de veces el usuario realiza acciones productivas?	$X = Ta / Tb$ Ta = tiempo productivo = tiempo de la tarea - Ayuda Hora - Error en tiempo - tiempo de búsqueda Tb = tiempo de trabajo	Ta =12-2-2.5 Tb= 16 X=0.46	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor. Por lo tanto la proporción de veces que el usuario realiza acciones productivas es de 46%
La productividad económica	¿Qué tan efectivo es el usuario?	$X = M1 / C$ M1 = eficacia tarea C = coste total de la tarea	$X=0.25/2$ X=0.125	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor
La eficiencia relativa de	¿Qué tan eficiente es un usuario en	$X = A / B$	$X=33/100$ X=0.33	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de

usuario	comparación con un experto?	Eficiencia tarea A = de usuario normal Eficiencia la tarea B = experto del usuario		1,0, mejor
----------------	-----------------------------	--	--	------------

Fuente: elaboración propia

MÉTRICAS DE SEGURIDAD

Las métricas de seguridad evalúan el nivel de riesgo de daño a las personas, las empresas, el software, los bienes o el medio ambiente en un contexto de uso especificado. Incluye la salud y seguridad del tanto al usuario como a los afectados por el uso, así como las consecuencias físicas o económicas imprevistas.

Tabla 44: Medición de la seguridad en la pre prueba

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
La salud y la seguridad del usuario	¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	$X = 1 - A / B$ A = número de usuarios de informes RSI B = número total de usuarios	$X = 1 - 56/90$ $X = 0.4$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.
Daños económicos	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	$X = 1 - A / B$ A = número de ocurrencias de daño económico	$X = 1 - 7/12$ $X = 0,59$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor. Por lo tanto la

		B = número total de situaciones de uso		incidencia de daño económico es de 59%
--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

MÉTRICAS DE SATISFACCIÓN

Métricas de satisfacción son para evaluar las actitudes de los usuarios hacia el uso del producto en un contexto de uso especificado.

Tabla 45: Medición de la satisfacción en la pre prueba

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
Escala de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	$X = A / B$ A = producir cuestionario escalas psicométricas B = media de la población	A=4 B=10 X= 40%	$0 < X$ cuanto más grandes mejor

Fuente: elaboración propia

3.1.5.2. Post prueba 1

La primera post prueba se realizó en la implantación del sistema web SIGESME, para la utilización de alumnos, administrativos, docentes y médicos en Conjunto de

actividades que permiten coordinar y controlar los aspectos relacionados con los procesos dentro de los servicios médicos en los siguientes servicios: admisión y triaje, medicina general, psicología, tópico y odontología, utilizando la métrica de Calidad de Uso ISO 9126-4.

MÉTRICA DE EFICACIA

Tabla 46: Medición de la satisfacción en la post prueba1

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
eficacia de tareas	¿Qué proporción de objetivos de tareas se logra correctamente?	$M1 = 1 - \sum A_i $ $A_i =$ valor proporcional de cada componente de tarea o salida incorrecta	$M1 = 0.85$	$0 \leq M1 \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor Por lo tanto las tareas realizadas se logran correctamente a un 85 %
Realización de tareas	¿Qué proporción de las tareas se han completado?	$X = A / B$ $A =$ número de tareas completadas $B =$ número total de tareas parcialmente completadas	$X = 18/24$ $X=0.75$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor. Por lo tanto la proporción de tareas completadas es de 75%
Frecuencia de error	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	$X = A / T$ $A =$ número de errores cometidos	$X=2/18$ $X=0.1$	$0 \leq X$ El más cercano a 0, mejor. Por lo tanto la

		por el usuario T = tiempo o número de tareas		frecuencia de errores completados es de 10 %
--	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE PRODUCTIVIDAD

Tabla 47: Medición de la productividad en la post prueba1

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
Tiempo de tareas	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea?	$X = T_a$ $T_a =$ tiempo de trabajo	$X = 1,5$ min	$0 \leq X$ Cuanto menor sea mejor
La eficiencia de tareas	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	$X = M1 / T$ $M1 =$ eficacia tarea $T =$ tiempo de trabajo	$X = 0.85/1.5$ $X=0,56$	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor. Por lo tanto la eficiencia en la tareas realizas no es tan apropiada
Proporción Productivo	¿Qué proporción de veces el usuario realiza acciones productivas?	$X = T_a / T_b$ $T_a =$ tiempo productivo = tiempo de la tarea - Ayuda Hora - Error	$T_a = 3-1-0.5$ $T_b = 2.5$ $X=0.6$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1, mejor. Por lo tanto la proporción de veces que el usuario realiza

		en tiempo - tiempo de búsqueda Tb = tiempo de trabajo		acciones productivas es de 60%
La productividad económica	¿Qué tan efectivo es el usuario?	$X = M1 / C$ M1 = eficacia tarea C = coste total de la tarea	$X=0.85/1.5$ $X=0.56$	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE SEGURIDAD

Tabla 48: Medición de la seguridad en la post prueba1

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
La salud y la seguridad del usuario	¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	$X = 1-A / B$ A = número de usuarios de informes RSI B = número total de usuarios	$X=1-8/90$ $X=0.91$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.
Seguridad de las personas afectadas por el uso del	¿Cuál es la incidencia de peligro para las personas afectadas por el uso del	$X = 1-A / B$ A = número de personas que ponen en peligro	$X = 1- 25/50$ $X=0,5$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.

sistema	sistema?	B = número total de personas potencialmente afectadas por el sistema		
Daños económicos	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	$X = 1 - A / B$ A = número de ocurrencias de daño económico B = número total de situaciones de uso	$X = 1 - 7/24$ $X = 0.70$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.
Daños Software	¿Cuál es la incidencia de la corrupción de software?	$X = 1 - A / B$ A = número de apariciones de la corrupción de software B = número total de situaciones de uso	$X = 1 - 4/24$ $X = 0.83$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.

Fuente: elaboración propia

MÉTRICAS DE SATISFACCIÓN

Tabla 49: Medición de la satisfacción en la post prueba1

NOMBRE DE	PROPÓSITO	MEDICION Y	VALOR DE	INTERPRETACION
-----------	-----------	------------	----------	----------------

MÉTRICA		FORMULA	CALCULO	
Escala de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	$X = A / B$ A = producir cuestionario escalas psicométricas B = media de la población	X= 7,5	0 <X cuanto más grandes mejor Por lo tanto la escala de satisfacción del usuario está en un 75/ satisfecho
Cuestionario de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con las características específicas de software?	$X = \sum (A_{ij}) / n$ A _{ij} = respuesta a una pregunta n = número de respuestas	X=7.3	Comparar con los valores anteriores, o con media de la población Por lo tanto según al cuestionario el usuario esta 73 % satisfecho con las características específicas del software
El uso discrecional	¿Qué proporción de los posibles usuarios optar por utilizar el sistema?	$X = A / B$ A = número de veces que se utilizan funciones de software específico / aplicaciones / sistemas	X= 17/22 X=0,77	0 <= X <= 1 El más cercano a 1 mejor. Por lo tanto los posibles usuarios q optan por utilizar el sistema es de 77% de la población

		B = número de veces que se destina a ser utilizado		
--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

3.1.5.3. Post prueba 2

La segunda post prueba se realizó levantando algunas observaciones de la primera post prueba y con algunas mejoras tomando en cuenta las sugerencias de los usuarios y mejorar así la satisfacción, eficacia, productividad y seguridad en la implantación del sistema web SIGESME, utilizando la métrica de Calidad de Uso ISO 9126-4 con la finalidad de tener un sistema que cumplan todos los requerimientos planteados al inicio de la realización del proyecto y poder cumplir con los objetivos de la gestión de servicios médicos..

MÉTRICA DE EFICACIA

Tabla 50: Medición de la satisfacción en la post prueba2

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
eficacia de tareas	¿Qué proporción de objetivos de tareas se logra correctamente?	$M1 = 1 - \sum A_i $ $A_i =$ valor proporcional de cada componente de tarea o salida	M1= 0.9	$0 \leq M1 \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor Por lo tanto las tareas realizadas se logran

		incorrecta		correctamente a un 90 %
Realización de tareas	¿Qué proporción de las tareas se han completado?	$X = A / B$ A = número de tareas completadas B = número total de tareas parcialmente completadas	$X = 22/24$ $X=0.91$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor. Por lo tanto la proporción de tareas completadas es de 91%
Frecuencia de error	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	$X = A / T$ A = número de errores cometidos por el usuario T = tiempo o número de tareas	$X=2/18$ $X=0.1$	$0 \leq X$ El más cercano a 0, mejor. Por lo tanto la frecuencia de errores completados es de 10 %

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE PRODUCTIVIDAD

Tabla 51: Medición de la productividad en la post prueba2

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
Tiempo de tareas	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea?	$X = T_a$ $T_a =$ tiempo de trabajo	$X= 1 \text{ min}$	$0 \leq X$ Cuanto menor sea mejor

La eficiencia de tareas	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	$X = M1 / T$ M1 = eficacia tarea T = tiempo de trabajo	$X = 0.9/1$ X=0.9	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor. Por lo tanto los usuarios son a un 90 % eficientes
Proporción Productivo	¿Qué proporción de veces el usuario realiza acciones productivas?	$X = Ta / Tb$ Ta = tiempo productivo = tiempo de la tarea - Ayuda Hora - Error en tiempo - tiempo de búsqueda Tb = tiempo de trabajo	$Ta = 2-0.5-0.25$ Tb= 2 X=0.63	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1, mejor. Por lo tanto la proporción de veces que el usuario realiza acciones productivas es de 63%
La productividad económica	¿Qué tan efectivo es el usuario?	$X = M1 / C$ M1 = eficacia tarea C = coste total de la tarea	$X=0.9/1$ X=0.9	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor

Fuente: elaboración propia

MÉTRICA DE SEGURIDAD

Tabla 52: Medición de la seguridad en la post prueba2

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
-------------------	-----------	--------------------	------------------	----------------

La salud y la seguridad del usuario	¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	$X = 1 - A / B$ A = número de usuarios de informes RSI B = número total de usuarios	$X = 1 - 7/90$ $X=0,92$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.
Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	¿Cuál es la incidencia de peligro para las personas afectadas por el uso del sistema?	$X = 1 - A / B$ A = número de personas que ponen en peligro B = número total de personas potencialmente afectadas por el sistema	$X = 1 - 12/15$ $X=0,8$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.
Daños económicos	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	$X = 1 - A / B$ A = número de ocurrencias de daño económico B = número total de situaciones de uso	$X=1-7/24$ $X=0.71$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.
Daños Software	¿Cuál es la incidencia de la corrupción de software?	$X = 1 - A / B$ A = número de apariciones de la corrupción de software	$X=1- 3/24$ $X=0.88$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.

		B = número total de situaciones de uso		
--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

MÉTRICAS DE SATISFACCIÓN

Tabla 53: Medición de la satisfacción en la post prueba2

NOMBRE DE MÉTRICA	PROPÓSITO	MEDICION Y FORMULA	VALOR DE CALCULO	INTERPRETACION
Escala de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	$X = A / B$ A = producir cuestionario escalas psicométricas B = media de la población	X= 8,5	$0 < X$ cuanto más grandes mejor Por lo tanto la escala de satisfacción del usuario está en un 85/ satisfecho
Cuestionario de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con las características específicas de software?	$X = \sum (A_{ij}) / n$ A_{ij} = respuesta a una pregunta n = número de respuestas	X=8,5	Comparar con los valores anteriores, o con media de la población Por lo tanto según al cuestionario el usuario esta 85 % satisfecho con las características específicas del software

El uso discrecional	¿Qué proporción de los posibles usuarios optar por utilizar el sistema?	$X = A / B$ A = número de veces que se utilizan funciones de software específico / aplicaciones / sistemas B = número de veces que se destina a ser utilizado	$X = 8/9$ $X = 0,88$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 mejor. Por lo tanto los posibles usuarios que optan por utilizar el sistema es de 88% de la población
----------------------------	---	---	-------------------------	---

Fuente: elaboración propia

3.1.6. Hipótesis

3.1.6.1. Hipótesis General

La Implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, mejora la gestión de los servicios médicos que otorga la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.

3.1.6.2. Hipótesis Específicas

Hi₁: La implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, aplicando la metodología XP y UML permite documentar y desarrollar el sistema de manera ágil.

Hi₂: La implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, mejora la integración de los servicios médicos que otorga la Oficina de

Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.

Hi₃: La implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, mejora el seguimiento y control de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión de Resultados

Contrastación de Objetivos

Objetivo General

Determinar el efecto de la implementación del sistema web **SIGESME** basado en el estándar ISO 9126 en la gestión de los servicios médicos que otorga la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014

Objetivos Específicos

- a. Desarrollar e implementar el Sistema Web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, utilizando la metodología XP y UML.
- b. Determinar el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en la integración de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.
- c. Determinar el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en el seguimiento y control de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014

Los resultados obtenidos según las observaciones realizadas en la post prueba1 y la post prueba2, se midieron según al ISO 9126-1 para la medición interna del desarrollo del

software según a las métricas (funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad), y el ISO 9126-4, para la medición de calidad de uso según a las métricas (eficacia, productividad, seguridad y satisfacción) del sistema web SIGESME.

Por lo cual contrastaremos los resultados obtenidos según a los objetivos planteados en el desarrollo del proyecto.

- Desarrollar e implementar el Sistema Web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, utilizando la metodología XP y UML.

El objetivo planteado fue cumplido al 100%, ya que desde la primera etapa de desarrollo se realizó bajo la metodología XP, por lo que nos facilitó la implementación por su fácil manejo e inicio de etapas en conjunto permitió hacer la retroalimentación cumpliendo los requerimientos e historias de usuarios por completo, para la ayuda en la etapa de planeación y diseño utilizamos los diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia y diagrama de clases realizado en UML, por lo cual también se cumplió

- Determinar el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en la integración de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014.

Determinamos el efecto de la Implementación del sistema web SIGESME aplicando las métricas internas del ISO 9126-1 donde obtuvimos los resultados entre los intervalos exigidos en la norma por lo que queda cumplido el segundo objetivo planteado.

Tabla 54: tabla de resultados aplicando el ISO/9126-3(Métricas de calidad interna)

RESULTADOS OBTENIDOS	
Funcionalidad	Se cumple a un 76%
Fiabilidad	Se cumple a un 93%
Usabilidad	Se cumple a un 85.7%
Eficiencia	Se cumple a un 6KB/1,5SEG
Mantenibilidad	Se cumple a un 88%
Portabilidad	Se cumple a un 95.5%

Fuente: elaboración propia

- Determinar el efecto de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en el seguimiento y control de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014

Según a los resultados obtenidos en la calidad de uso en las dos post pruebas que se realizaron según al ISO 9126-4 Métricas de calidad de uso cumplen los objetivos planteados ya que tenemos un nivel de satisfacción del uso del software y la interfaz presentadas resulta ser seguro y dentro de las escalas aceptadas según norma la métrica de calidad con que estamos midiendo.

Tabla 55: tabla de resultados aplicando el ISO/9126-4(Métricas de calidad de uso)

RESULTADOS OBTENIDOS			INTERPRETACIÓN
Eficacia	80%- 10% de ocurrencia	90,5 %- 10% de ocurrencia de error	Según a las dos observaciones se mejoró el nivel de eficacia en la utilización del sistemas ya que

	de error.		después de la primera prueba se mejoró algunos procesos
Productividad	57,3 %	81%	La productividad del uso del sistema mejoró en un 22,3%
Seguridad	91%	92%	Se tuvo mejor alcance al desarrollar la seguridad en el sistema , y mejoro 92%
Satisfacción	75%	86%	La satisfacción del cliente también mejoro de acuerdo al levantamiento de observaciones en un 11% teniendo como resultado final el 86% de satisfacción

Fuente: elaboración propia

Por lo que el objetivo general queda cumplido al cumplir con los objetivos específicos, podemos decir que el efecto de la implementación de la implementación del sistema web SIGESME, basado en el estándar ISO 9126, en el seguimiento y control de los servicios médicos en la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional José María Arguedas en el año 2014, mejora todos los procesos que realiza de manera segura, productiva y que el usuario queda satisfecho con la optimización de recursos y almacenamiento de información de manera integral.

CONCLUSIONES

- Finalizando la investigación llegamos a la conclusión que el sistema web SIGESME resuelve todos los procesos y requerimientos planteados al inicio de la investigación aumentando la seguridad y la optimización de recursos.
- La comunicación con el cliente representó una clave fundamental para poder validar los requisitos y cumplir con sus necesidades o requerimientos. La comunicación se da a partir de cada una de las iteraciones a lo largo del proceso de desarrollo.
- Utilizar la metodología XP fue buena al momento de algunas etapas del desarrollo del sistema, pero se observa en la etapa de implementación no fue al 100 % adecuada por lo que se tuvo que adaptar y dándole solución puesto que la metodología implicaba que en todo momento de desarrollo de sistema este el usuario, por lo que solo fueron visitados en cada iteración.
- Utilizar el lenguaje UML para el desarrollo de diagramas ayudo en cada etapa aplicada en la Metodología de desarrollo XP, para el entendimiento de los requerimientos y en la fase de diseño el diagrama de clases que nos ayudó al momentos de programación puesto que ya identificamos las clases y métodos a implementar.
- Debido a la automatización del proceso de atención médica que se brinda a todo el cuerpo médico, docente, administrativo y estudiantil administrativo, se obtendrá un mejor servicio y mejor atención, además de resguardar la información de una manera más integral y segura.

RECOMENDACIONES

- Para garantizar la seguridad de la información, sabiendo la cantidad de registros diarios, se recomienda la generación de backups diarios, los cuales almacenados en tapes de preferencia ubicándolos fuera del centro médico.
- Se recomienda tener cuidado con el manejo de la información en especial al administrador, puesto que es el usuario que hace el manejo de contraseñas para todos los tipos de usuarios del sistema.
- La utilización de las metodologías adaptables como es la metodología XP es adecuada para el desarrollo de sistemas puesto que no es rígido y se pueden adaptar con otras metodologías y utilizar diagramas según a la necesidad del desarrollador
- Se recomienda utilizar el navegador web Chrome, para trabajar con el sistema y mostrar todas las funcionalidades, a lo menos en el momento de imprimir la receta médica o la atención realizada.
- Se recomienda al departamento de registros académicos hacer el registro de los nuevos alumnos ingresantes, tomando sus datos correctos y además como información fundamental el “correo electrónico”, puesto que el sistema toma como un campo importante para el envío de contraseñas generadas por el sistema Web SIGESME.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pérez, L. (noviembre del 2003). Alfabetización informacional. *Diseño informacional de los sitios web*, 11(6), 1-2. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352003000600010&script=sci_arttext.
- Jamrich, J. (2008). *Conceptos de Computación: Nuevas Perspectivas (10ma ed.)*. Santa fe, México, DF: CengageLearning Editores S.A.
- Lujan, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Bravo, C & Redondo, M. (2005). *Sistemas interactivos y colaborativos en la web (47 ed.)*. España: Universidad de Castilla La Mancha.
- Calero, C & Moraga, M & Piattini, V & Mario, G. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. Madrid, España: Editorial Ra-Ma.
- Medrano, C & Plaza, I & Gómez, P. (2005). *Calidad En Actividades I+D+I Aplicación En El Sector Tic*. Madrid, España: RC Libros.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software (7ma ed.)*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Kendall, k & Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas (6ta ed.)*. México: Pearson Educación.
- Cedeño, S. (2010). *Implementación de un sistema automatizado que optimice la gestión de los procesos administrativos del área servicios médicos de la universidad de oriente núcleo Mónaga (Tesis de título profesional)*. Universidad de Oriente Núcleo De Monagas. Maturín, Monagas, Venezuela.
- Velásquez. R. (2013). *Sistema web de citas médicas para el hospital nacional P.N.P. „Luis n. Sáenz“ (Tesis de título profesional)*. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Moreno, R. (2012). *Gestión Hospitalaria Análisis Y Diseño De Un Sistema Web Para Citas Médicas (Tesis de título profesional)*. Universidad Tecnológica del Perú. Lima Perú.
- Castelló, J & Garrigos, J & Martínez, A. (2007). *Introducción a la organización y gestión de empresas (2da ed.)*. España: Universidad Politécnica de Valencia.

Barreiro, J & Diez, J & Begoña, F &Ruzo, E & Lozada, F. (2003). *Gestión científica empresarial: temas de investigación actuales*. España: Netbiblo, S.L.A

Fowler, M& Scott, K. (1999). *UML gota a gota*. México: Pearson Educación.

Fernández, J. (2005). *Sistemas Organizacionales Teoría y Práctica*. Bogotá, Colombia: U. Cooperativa de Colombia

OMS, Organización mundial de la salud (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems), Obtenido en: http://www.cie10.org/Cie10_Que_es_cie10.php.

ANEXOS

Plan de Medición

SUBCARACTERÍSTICA	DOCUMENTACIÓN PARA EVALUAR	Métricas internas que se aplicarán	Métricas externas QUE SE APLICARÁN	CALIDAD EN METRICS USO PARA SER APLICADO
1. Idoneidad	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.	(No Aplica)
2. Satisfacción	1. 2. 3.	(No Aplica)	(No Aplica)	1. 2. 3.
3.				
4.				
5.				
6.				

Fuente: NTP- ISO/IEC- TR 9126-2

ENTREVISTA AL AREA DE SERVICIOS MEDICOS QUE PRESTA LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE MARIA ARGUEDAS

ENTREVISTA REALIZADA AL: DR. Simón Ripa Casafranca

1) ¿QUE AREAS MÉDICAS BRINDA LA UNAJMA?:

La Universidad Nacional José María Arguedas brinda las áreas médicas de:

- Medicina general
- Psicología
- Odontología
- Tópico

Mediante los cuales los estudiantes y administrativos tienen acceso a la atención.

2) ¿COMO SE DESARROLLA ACTUALMENTE EL PROCESO DE ATENCIÓN?:

El proceso de atención empieza cuando el alumno solicita una cita para alguna de las especialidades solicitadas luego ingresa al área de tópico a q la encargada le tome sus funciones vitales (temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, peso, talla) luego ingresa a atenderse con el médico tratante el cual le pide los síntomas le da un tratamiento y un diagnóstico respectivo y termina la atención.

3) ¿COMO SE DESARROLLA LA ATENCION EN EL AREA DE ODONTOLOGIA Y QUE SERVICIOS BRINDA?

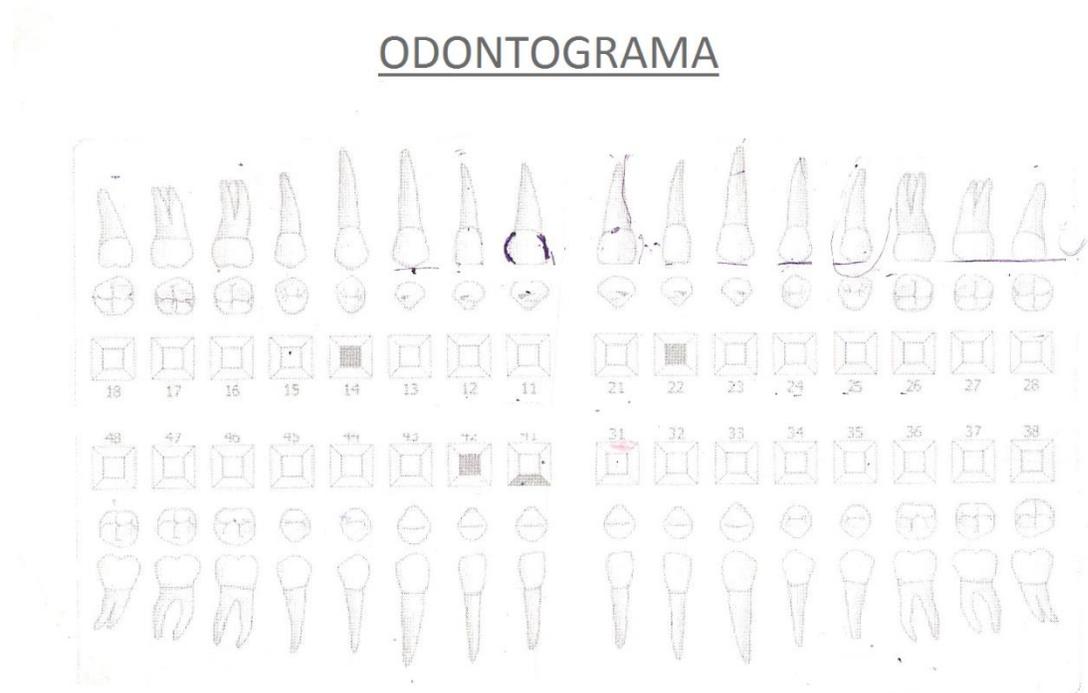
Por primera vez los estudiantes que se atienden en esta área se les realiza un odontograma general del estado dental luego se realizan diagnósticos respectivos, pero si es a partir de la segunda visita se les realiza atenciones como:

- Enjuagues con flúor
- Examen Clínico (Odontograma)
- Curaciones dentales con resina (estético).
- Endodoncias en piezas dentarias anteriores

- Destartraje – Profilaxis
- Cirugías (dientes retenidos – quistes)
- Extracciones Dentales
- Prevención

Luego de atendido el paciente de le da alguna receta si es necesario. Y algunas indicaciones.

Ficha de Odontograma



4) ¿CÓMO ES LA ATENCIÓN EN EL ÁREA DE PSICOLOGÍA?

En el área de psicología el alumno o paciente pasa por algunos test como (test vocacional, pruebas proyectivas, test de ansiedad, etc.) que el psicólogo tome por conveniente mediante el cual diagnostica el mal padecido o problema padecido por la cual da alguna medicación si en caso se necesite, algunas recomendaciones y el debido seguimiento respectivo.

5) ¿COMO SE DESARROLLA LA ADMINISTRACION DE FARMACIA?

El área de farmacia es administrado por un medico el cual hace los pedidos de compra de medicamentos a la Universidad Nacional José María Arguedas, y da según la receta dictada por el médico al alumno o paciente que lo requiera.

Los medicamentos son almacenados según al tipo de medico clasificado por el médico.

6) ¿EN GENERAL CÓMO SE OBTIENE INFORMACIÓN ÓPTIMA ACERCA DE QUÉ TIPO DE MEDICAMENTOS SON MÁS IMPORTANTES Y UTILIZADOS Y COMO SE TOMA DECISIONES SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE LOS ALUMNOS?

La información obtenida mediante los historiales médicos se procesa manualmente por la cual se pueden abstraer la información solicitada lo que cuenta una gran cantidad de tiempo con el análisis de cada historial médico, acerca de los medicamentos se mantiene el stock con cálculos en documentos que no son muy óptimos, las compras de estas se realizan según a los medicamentos esenciales en un establecimiento de salud.